PROYECTO CONSTRUCTIVO DEL MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI. CHICLANA DE LA FRONTERA (CÁDIZ)
EXPEDIENTE: RDP982-2019/000543

Junta de Andalucía
Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio
Agencia Pública de Puertos de Andalucía

estudio 7
ingeniería y construcción

OCTUBRE 2021

ÍNDICE DEL PROYECTO

1. MEMORIA Y ANEJOS

1.1. MEMORIA

1.2. ANEJOS A LA MEMORIA

1.2.1. Anejo de Geología y Geotecnia

1.2.2. Anejo de Topografía y Batimetría

1.2.3. Anejo de Dinámicas Actuantes

1.2.4. Anejo de Dinámica Litoral

1.2.5. Anejo de Bases de Diseño

1.2.6. Anejo de Cálculos Justificativos

1.2.7. Anejo de Firmes y Urbanización

1.2.8. Anejo de Instalaciones y Servicios afectados

1.2.9. Anejo de Impacto Ambiental

1.2.10. Anejo de Seguridad y Salud

1.2.11. Anejo de Gestión de Residuos

1.2.12. Anejo de Justificación de Precios

2. PLANOS

3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTIRCULARES

4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

4.1. MEDICIONES

4.2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

4.3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

4.4. PRESUPUESTO Y RESUMEN DE PRESUPUESTO

1. MEMORIA Y ANEJOS

1.1. MEMORIA

ÍNDICE

1 ANTECEDENTES. OBJETO DEL DOCUMENTO 2

2 DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL 4

2.1 CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO 4
2.2 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES 4
2.3 TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA 6
2.4 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA 7

3 DINÁMICAS ACTUANTES 9

3.1 MAREA 9
3.2 VIENTO 11
3.3 OLEAJE 12
3.4 DINÁMICA FLUVIAL 14

4 OTROS CONDICIONANTES. 16

4.1 DELIMITACIÓN DEL PUERTO 16
4.2 FLOTA DE DISEÑO 17

5 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 18

5.1 MUROS DE CONTENCIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE LA RAMPA DE VARADA 18
5.2 TALUD DE ESCOLLERA Y AMPLIACIÓN DE LA SUPERFICIE DE VARADA 21
5.3 NUEVAS ALINEACIONES FLOTANTES 23
5.4 URBANIZACIÓN E INSTALACIONES 25
5.4.1 SUMINISTRO ELÉCTRICO Y DE AGUA POTABLE 25
5.4.2 RED DE ABASTECIMIENTO 26
5.4.3 ALUMBRADO Y VIDEOVIGILANCIA 27
5.4.4 RED DE PLUVIALES Y SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS 29
5.4.5 BALIZAMIENTO 31
5.4.6 URBANIZACIÓN 31

6 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 34

6.1 IDENTIFICACION DE IMPACTOS 35
6.2 MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y PLAN DE VIGILANCIA 35
6.2.1 MEDIDAS ESPECÍFICAS 35
6.2.2 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS ANTE SITUACIONES DE RIESGO O EMERGENCIA 37
6.2.3 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA 37

7 CAUTELAS ARQUEOLÓGICAS. 38

8 EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LOS TERRENOS DÓNDE SE SITÚAN LAS OBRAS 39

9 DURACIÓN DE LAS OBRAS 41

10 REVISIÓN DE PRECIOS 42

11 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 42

12 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 43

13 PRESUPUESTO 43

14 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO 44

1 ANTECEDENTES. OBJETO DEL DOCUMENTO

El puerto de Sancti-Petri fue transferido por el Estado a la Comunidad Autónoma de Andalucía mediante el R.D. 3.137/1983 de 25 de agosto. En los anexos de dicha disposición no se indicaba ningún título a favor de terceros. Con fecha 8 de marzo de 1996 fueron suscritos por la Dirección General de Costas y la Empresa Pública de Puertos de Andalucía, Acta y Plano de Entrega y Recepción. La actual delimitación del espacio portuario en Sancti-Petri es la definida en dichos documentos.

Delimitación de la superficie de dominio público portuario.

La configuración actual de las instalaciones, tras el desmantelamiento de la industria almadrabera en la península, se basa en el "Proyecto de Construcción de Obras e Instalaciones del Puerto de Sancti Petri", bajo el amparo del convenio de cooperación firmado en 1992 entre la Consejería de Obras Públicas y Transportes y el Ayuntamiento de Chiclana de la Frontera y, dónde también se hace participe en la gestión de las instalaciones al Club Náutico de Sancti Petri.

En 1994 se suscribió un nuevo convenio entre las mismas administraciones "con el objeto de culminar la infraestructura del puerto deportivo de Sancti Petri, ordenación urbanística de la península y ejecución de las vías de acceso y conexión de la misma red viaria metropolitana de la Bahía de Cádiz". Este convenio promovió el desarrollo del Plan Especial de Reforma Interior de Sancti Petri, la transmisión de la titularidad de los suelos de la península de Sancti Petri por parte del Ministerio de Defensa al ayuntamiento de Chiclana de la Frontera, la gestión de las instalaciones portuarias por parte de la Empresa Pública de Puertos de Andalucía (actual APPA) y la ejecución de diferentes infraestructuras en la zona de estudio.

Finalmente, en marzo de 2002 se dicta la orden ministerial aprobatoria del deslinde DL-103-CA, aprobando el deslinde del dominio público marítimo terrestre de la península de Sancti Petri realizado en el 1997 y donde se recoge la delimitación del espacio portuario. De este modo quedó establecida la naturaleza de dominio público marítimo terrestre de la península de Sancti-Petri y la carretera de acceso.

En octubre de 2007, con la intención de llevar a cabo una reordenación funcional del espacio portuario, la Empresa Pública de Puertos de Andalucía remitió a la Dirección General de Costas el "*Proyecto de delimitación de la zona de servicio del puerto de Sancti-Petri*", solicitando la adscripción adicional de bienes del dominio público marítimo-terrestre (los terrenos del poblado almadrabero, concretamente), quedando en suspenso la emisión de informe por necesidad de subsanación de las siguientes carencias.

- Incidencia del aumento de la navegación en el Parque Natural de la Bahía de Cádiz y las instalaciones ligadas a la Defensa Nacional.
- Incoherencias entre planos y texto en la delimitación de la zona de servicio.
- Justificación de usos, al entenderse exceso de aparcamiento y actividades complementarias

En consecuencia, se consideró oportuno abordar la elaboración de un Plan de Usos, sometido al procedimiento de evaluación ambiental estratégico, justificando la necesidad de ampliación del dominio para propiciar el desarrollo náutico-recreativo y su compatibilidad con las necesidades de preservación de los valores naturales del ámbito, incluyendo posibles actuaciones en el canal del Molino. Sin embargo, al no obtener pronunciamiento por parte del ayuntamiento sobre la documentación remitida, finalmente se paralizó el procedimiento.

Tras todo esto, en el año 2017, la APPA recibe comunicación del ayuntamiento de Chiclana de la Frontera indicando que se ha iniciado el procedimiento para la aprobación del Plan Especial ENC-08 Poblado de Sancti-Petri-Istmo de Sancti-Petri, de iniciativa municipal, remitiendo la documentación técnica correspondiente al objeto de aunar criterios en la ordenación del ámbito.

Alternativa para la evaluación ambiental estratégica.

Vinculado a este Plan de Usos, se incluye la redacción del presente proyecto, con el objetivo principal del dar servicio a la cada vez mayor demanda, además de potenciarla aún más.

Así pues, más allá de las embarcaciones recreativas que son botadas utilizando la rampa de varada objeto de estudio, en este lugar también se ubican y hacen uso de la rampa varios locales de kayak. También es punto de partida de cruceros de visita al Castillo de Sancti Petri y las playas aledañas (tanto a poniente del muelle como en la flecha) son visitadas por numerosos usuarios para practicar distintos deportes náuticos.

En la propuesta para la Tramitación Ambiental Estratégica del Plan de Usos del Puerto de Sancti Petri elaborada por la APPA se proponen la ampliación del muelle de poniente del puerto y la ejecución de una nueva rampa de varada.

Este documento tiene como fin establecer la alternativa óptima a proyectar como solución a las necesidades de superficie y longitud de línea de atraque para actividades náutico-recreativas en el entorno del muelle de poniente.

Ortofoto del entorno de la zona de actuación.

2 DESCRIPCIÓN DEL ESTADO ACTUAL

Tras conocer el objeto de este Proyecto Constructivo, se procede a la descripción actual del entorno e infraestructuras a tener en cuenta para el diseño de las obras. Así pues, en este epígrafe se describirá la zona de estudio, haciendo hincapié en el entorno tan particular sobre el que se asienta: el caño de Sancti Petri. A continuación, se describen las instalaciones del puerto, así como todos los elementos del entorno necesarios para una correcta proyección de las obras. Posteriormente, se exponen las fuentes de información y trabajos previos realizados para la caracterización de la topografía y batimetría. Por último, se describe geológica y geotécnicamente el sustrato sobre el que se cimientan las obras.

2.1 CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

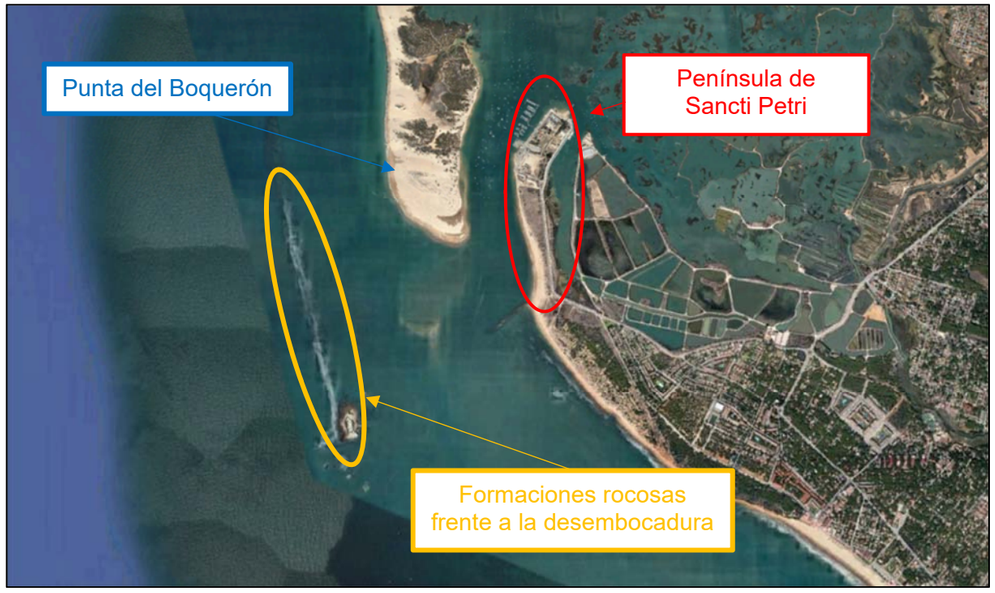
El puerto de Sancti Petri, incluido en el término de Chiclana de la Frontera, se localiza sobre la península de nombre homónimo. Esta península, integrada principalmente por sedimentos de granulometría arenosa, constituye la margen izquierda de la desembocadura del caño de Sancti Petri.

Por su parte, la Punta del Boquerón da forma a la margen derecha de la desembocadura del caño. Esta punta es una flecha litoral generada por los procesos de sedimentación propios de un entorno de marisma como la zona interior de la Bahía de Cádiz y el complejo de caños y esteros asociados a ésta. Así mismo, está formación arenosa sirve de protección a las marismas frente los temporales de mar abierto.

Por último, hay que destacar las formaciones rocosas frente a la desembocadura del caño que dan lugar a la isla sobre la que se cimienta el castillo de Sancti Petri. Estos afloramientos han favorecido la aparición de bajos arenosos, pudiéndose acceder a pie hasta el castillo de Sancti Petri durante las bajamares. Así pues, tanto las formaciones rocosas a modo de barrera como los bajos mareales favoreciendo la rotura del oleaje, constituyen una defensa natural frente a las inclemencias de los temporales.

Este enclave, además de un gran atractivo natural, tiene unas condiciones formidables para la práctica de deportes y actividades náutico-recreativos al encontrarse en un zona abrigada y próxima a mar abierto.

Desembocadura del caño de Sancti Petri. Enclave del puerto.



2.2 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

En la península de Sancti Petri aún se conservan edificaciones del antiguo poblado que surgió en torno a la industria almadrabera de la zona. Las instalaciones portuarias propias para la explotación de esta industria eran reducidas, con un único muelle de pilotes ubicado dónde actualmente se encuentra el muelle de poniente para la descarga de la pesca.

Tras la desaparición de la actividad de la almadraba y el posterior desmantelamiento del antiguo poblado, la actividad pesquera en la zona se vio drásticamente reducida. De este modo, la actividad náutico deportiva pasó a copar la operativa portuaria en la zona.

A finales de la década de los años 80 del siglo pasado se ejecutaron las obras del puerto, que dan forma a su configuración actual.

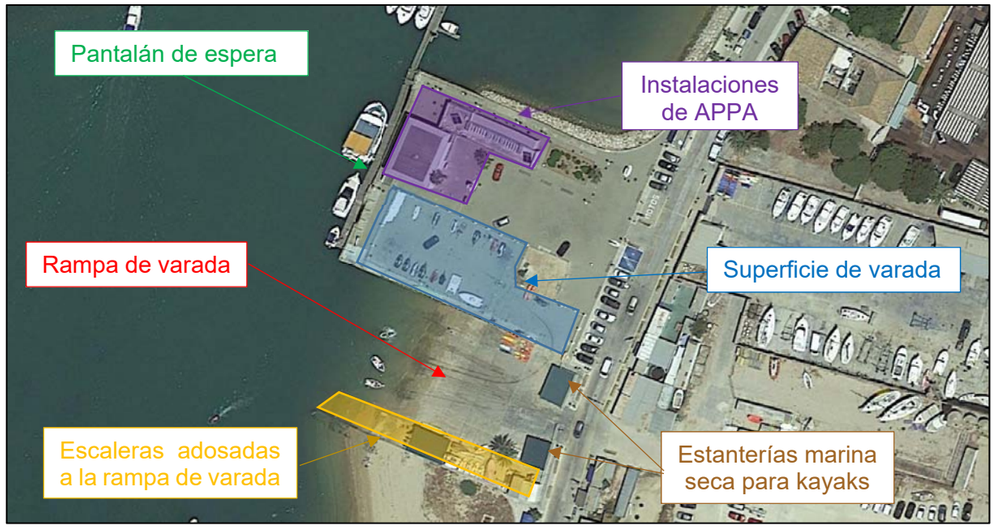
Ortofotografía actual del puerto de Sancti Petri.

Las obras consistieron en la demolición del anterior cargadero y la ejecución de un muelle de gravedad en su lugar, conocido como el muelle de poniente, con una longitud de 50 m de longitud y una cota de coronación de 4,30 m sobre el cero hidrográfico. Sobre la explanada de este muelle, con una superficie aproximada de 3.130 m^2, se localizan instalaciones de la APPA (oficinas, parking y almacenes), los accesos a dichas instalaciones y una superficie de varada perimetrada con un vallado metálico en la zona sur.

Adosado a este muelle existe una línea de atraque flotante de 36 m de longitud integrada por 3 módulos de pantalanes de aluminio con flotadores de polietileno arriostrado mediante perfiles metálicos HEB 160 empotrados en el paramento. El acceso a dicha línea de atraque, que constituye el pantalán de espera, se realiza mediante una pasarela articulada sobre un balconcillo metálico ubicado en el extremo norte del muelle.

Al sur del muelle se ejecutó una rampa de varada, con unas dimensiones de 45x30 m aproximadamente y una pendiente del 9%. El arranque de la rampa desde el lado mar se localiza a la cota +0,5 m, mientras que en en su inicio en el lado tierra es la +4,30 m. Adosado al muro que delimita la rampa de varada en su contorno sur se localiza una serie de terrazas a diferentes alturas, unidas por escaleras, utilizadas para el almacenamiento de kayaks y embarcaciones ligeras.

Zonificación del muelle de poniente y la rampa de varada del puerto de Sancti Petri.



Por último, para el atraque de la flota se realizaron dos instalaciones de pantalanes. La primera de ellas se localiza al norte del muelle de poniente, a través del cual se accede, y tiene una forma en planta de peine con tres púas a ambos lados de la alineación troncal. La segunda de ellas, situada al norte de la instalación anterior, tiene su acceso desde el viario público y una forma en planta de peine con cuatro púas hacia el oeste a partir de la alineación troncal.

El puerto de Sancti Petri cuenta con 312 puestos de atraque: 92 gestionados por la APPA, que se corresponden con la primera instalación de pantalanes anteriormente descrita, y 220 gestionados por el Club Náutico de Sancti Petri, que se corresponden con la segunda instalación de pantalanes. Adicionalmente, el puerto cuenta 110 puestos de fondeo gestionados por la Asociación de Pescadores Caño Chinarro.

La rampa de varada del puerto da servicio a los usuarios de las diferentes instituciones que gestionan los puestos de atraque y fondeaderos. Además, diferentes empresas de deportes náutico recreativos (alquiler de kayaks, piraguas, etc.) también hacen uso de la rampa de varada para sus actividades. Por esta razón, esta infraestructura presenta puntas de saturación en la época de mayor actividad (verano).

Los varaderos de Club Náutico de Sancti Petri y la Asociación de Pescadores Caño Chinarro se ubican fuera de la superficie adscrita al puerto.

Localización de los varaderos del C.N Sancti Petri (naranja) y A.P. Caño Chinarro (azul).

2.3 TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA

Para la definición del modelo físico de la zona ha sido necesario emplear distintas fuentes de información y realizar una serie de trabajos topográficos previos. Todos los datos empleados se encuentran referidos al "Cero del Puerto" o "Cero Hidrográfico", que corresponde con la B.M.V.E. Este nivel se localiza 4,30 m bajo el clavo del puerto, situado en el cantil del muelle próximo a la entrada de los pantalanes del club náutico.

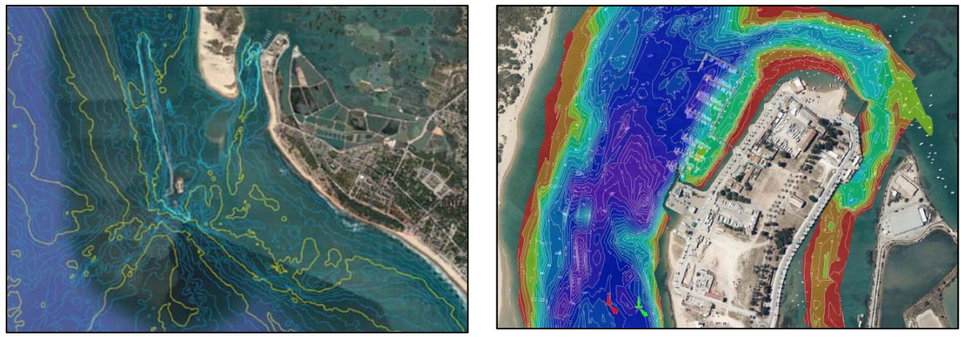
La cota de este clavo respecto al Cero Geográfico o Nivel Medio del Mar en Alicante es de 2,834 m; lo que quiere decir que el "Cero del puerto" se encuentra 1,466 m por debajo del NMMA.

Localización del clavo del puerto de Sancti Petri.

La información batimétrica empleada para el presente proyecto proviene de dos fuentes. Por un lado, para la caracterización del fondo marino en mar abierto y la desembocadura del caño (aguas abajo de las boyas que delimitan la canal de acceso más próximas al puerto), se ha empleado la batimetría del Estudio Ecocartográfico del litoral en la provincia de Cádiz. Este estudio fue realizado en 2010 y alcanza hasta la isobata 40.

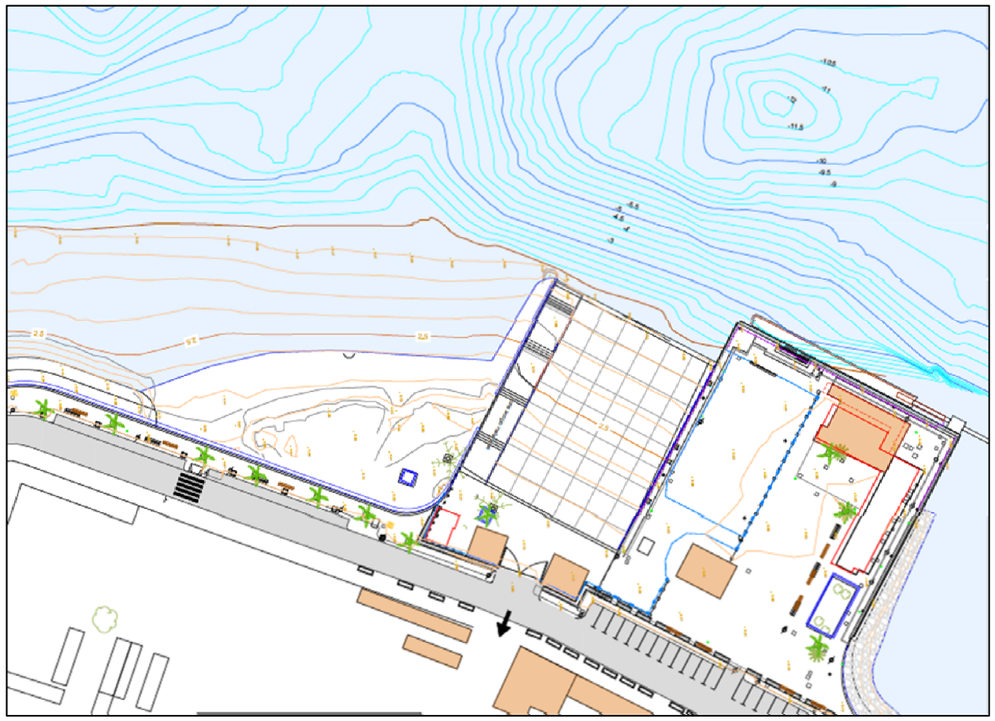
Por su parte, la APPA actualiza de forma periódica la batimetría de los puertos que gestiona, siendo la batimetría del puerto de Sancti Petri del año 2018.

Batimetría de la Ecocartografía del litoral en la provincia de Cádiz en la zona de estudio, a la izquierda, y del puerto de Sancti Petri (APPA), a la derecha.



Por su parte, se ha utilizado los MDTs de 5x5 m del Instituto Geográfico Nacional para la definición del entorno. Para las instalaciones portuarias, se ha realizado un levantamiento topográfico mediante GPS, definiendo explícitamente el Cero Hidrográfico.

Levantamiento topográfico del puerto ejecutado para definir el cero hidrográfico.

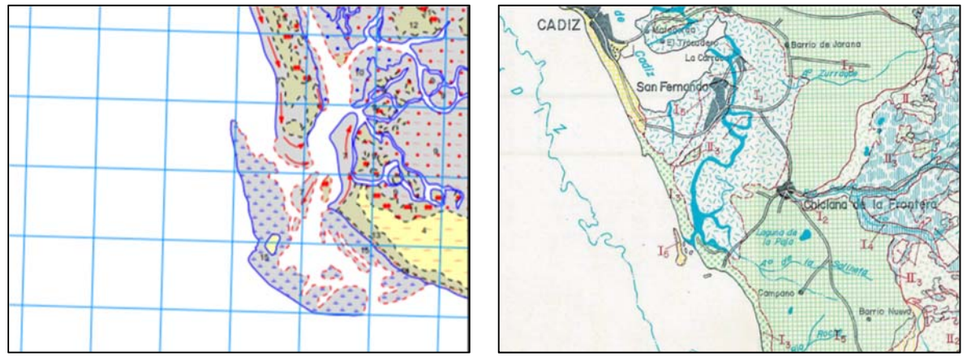


2.4 GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

El puerto de Sancti Petri se ubica sobre una lengua arenosa que conforma la margen izquierda de la desembocadura del caño de Sancti Petri.

Analizando los magas geológicos y geotécnicos del IGME, se pone de manifiesto la existencia de dos tipos de materiales principalmente: arenas y material fino (limos, arcillas y material orgánico del cauce del caño). Estos materiales se encuentran intercalados entre sí dando lugar a diferentes estratos, con características geotécnicas marcadas por la concentración de cada uno de ellos. En general, los materiales arenosos presentan unas características aceptables para la edificación, mientras que los materiales finos son totalmente inadecuados.

Mapa geológico (izquierda) y geotécnico (derecha) del IGME en el entorno del puerto de Sancti Petri.



De acuerdo con el estudio geotécnico llevado a cabo para el "Proyecto de Construcción de Obras e Instalaciones del Puerto de Sancti Petri", la columna estratigráfica en la ubicación del muelle de poniente se compone de tres capas:

<u>Capa I:</u> Rellenos

Con una potencia prácticamente nula (0,5 m o menos), compuesta por materiales heterogéneos.

Capa II: Arenas grises y beiges.

Con una potencia de 9,5 m, se incluyen en esta capa todas las fracciones arenosas grises y beiges no plásticas. Esta capa se considera como el cimiento de la ampliación de la superficie de varada y la rampa.

Capa III: arcillas margosas con nódulos areniscosos y arenas limo-arcillosas

Sedimentos del plioceno constituido por arcillas margosas de consistencia muy firme y arenas limo arcillosas amarillentas en estado de compactación.

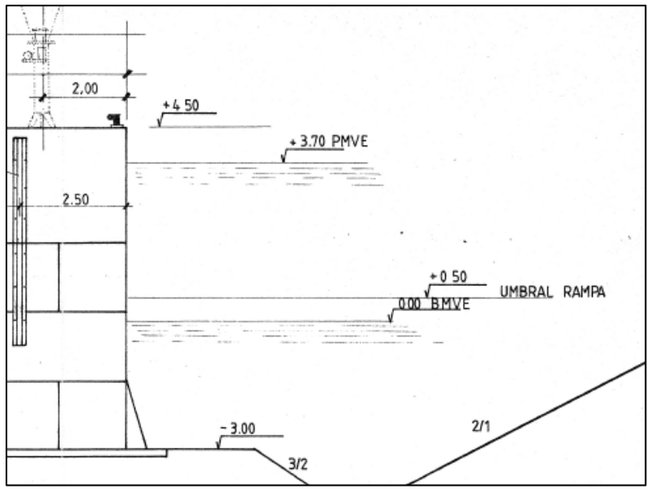
3 DINÁMICAS ACTUANTES

En este punto se exponen sucintamente las principales dinámicas que intervienen a la hora del diseño de las alternativas de ampliación a proponer:

3.1 MAREA

Los niveles de marea tomados para el diseño del "Proyecto de Construcción de Obras e Instalaciones del Puerto de Sancti Petri (Cádiz)" se corresponden con una carrera de marea de 3,70 m, siendo la cota máxima (P.M.V.E.) de 3,70 m respecto al Cero hidrográfico del puerto (B.M.V.E.).

Sección de un plano del proyecto original del puerto de Sancti Petri en el que aparecen la BMVE y la PMVE.



La verosimilitud de estos datos queda contrastada gracias al artículo *Determinación del nivel máximo de las mareas en estuarios y marismas: Aplicación al caño de Sancti Petri (Cádiz)* de la publicación nº3567 de la Revista de Obras Públicas. En este artículo se calculan la cota de P.M.V.E. y B.M.V.E. siguiendo dos metodologías diferentes, mediante ajustes estadísticos y según el método armónico. Los resultados expuestos muestran una carrera de marea máxima de 372,5 cm.

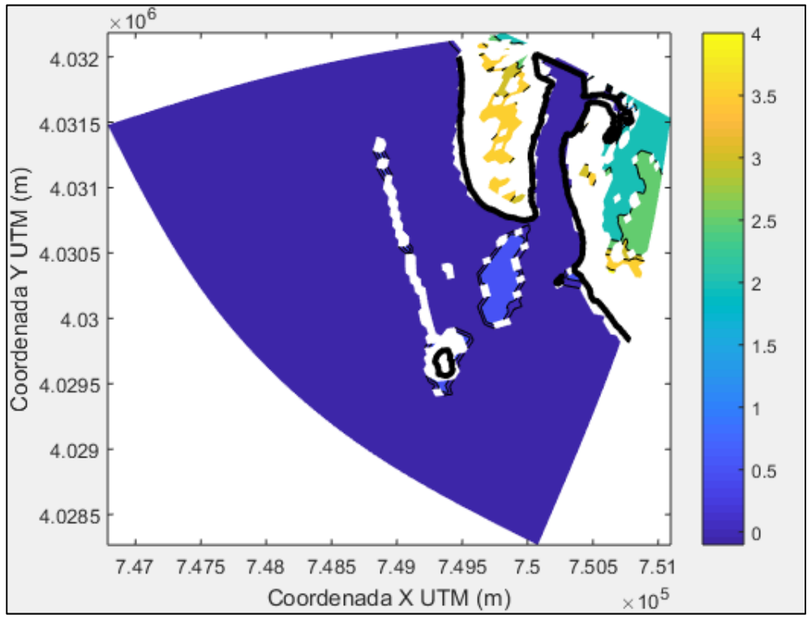
Las mareas en la zona de estudio se caracterizan por tener un régimen mesomareal, dominado por los constituyentes armónicos semidiurnos (M2 y S2).

Para la propagación de la onda de marea se ha empleado el módulo FLOW de la suite Delft3D, implementando un modelo numérico que resuelve las ecuaciones de Navier-Stokes para fluidos incompresibles, en aguas someras, promediadas en la vertical y bajo las aproximaciones de Boussinesq en un entorno determinado.

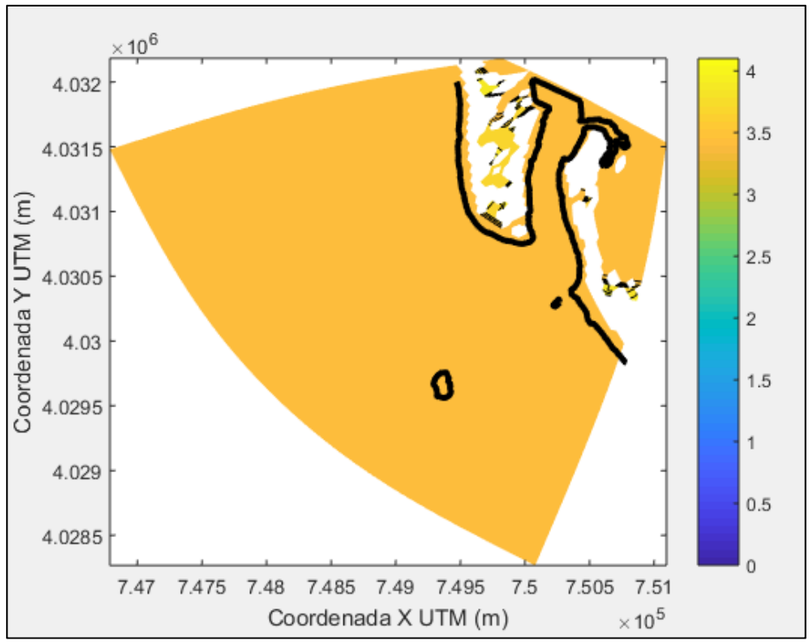
El periodo de simulación ha sido de 6 meses (de enero a julio, con los datos de viento del año 2006 para dicho periodo), con la intención de registrar al menos un ciclo de las mareas vivas equinocciales (PMVE y BMVE). Los parámetros de arrastre por viento se han calibrado para obtener valores próximos a los esperados en el ciclo de dichas mareas vivas equinocciales.

En las siguientes ilustraciones se muestra un estado de bajamar y pleamar en un ciclo de mareas vivas. La principal diferencia que se observa es que, durante las bajamares, el afloramiento rocoso frente a la desembocadura del caño queda emergido; mientras que, durante las pleamares, esta formación es sumergida prácticamente en su totalidad.

Nivel de la lámina de agua durante bajamares de mareas vivas respecto al Cero del Puerto, simulado con Delft3D.



Nivel de la lámina de agua durante pleamares de mareas vivas respecto al Cero del Puerto, simulado con Delft3D.

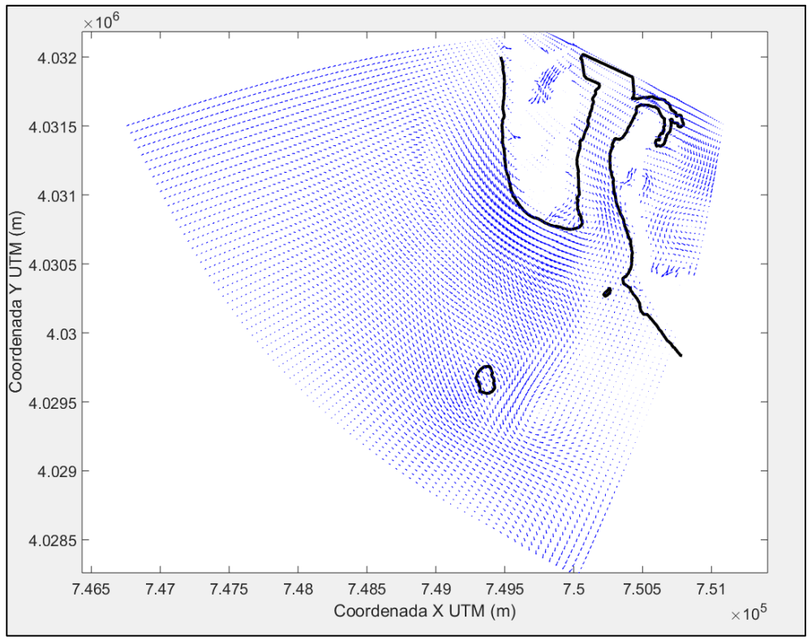


Evaluando la propagación a lo largo de la zona de estudio se observa que el desfase entre los puntos situados en el canal de navegación es prácticamente nulo.

La variación de elevaciones de la lámina de agua lleva asociada la generación de corrientes. Con el modelo numérico implementado se han analizado dichas corrientes en distintos escenarios, analizando el comportamiento general de la desembocadura del caño de Sancti Petri. Así pues, las conclusiones más reseñables de este estudio son las siguientes:

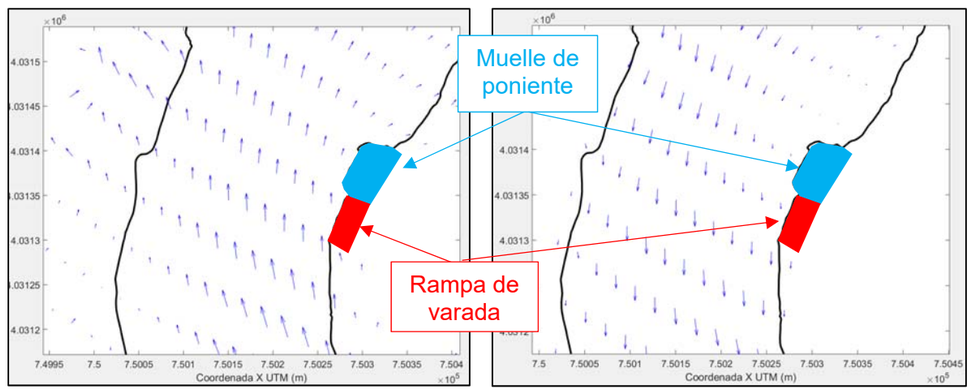
- Las mayores corrientes, tanto de llenante como de vaciante, tienen lugar en la desembocadura (máximas en torno a 1,0 m/s).
- En la ubicación de las obras, los efectos hidrodinámicos originados por la morfología de la desembocadura no condicionan a las corrientes, que se rigen por la geometría del cauce del caño. Las corrientes en esta ubicación son menores que en la desembocadura (máximas en torno a 0,8 m/s).

Campo de corrientes de llenantes máximas (con un nivel de la lámina cercano al NMM) en la zona de estudio durante un ciclo de mareas vivas.

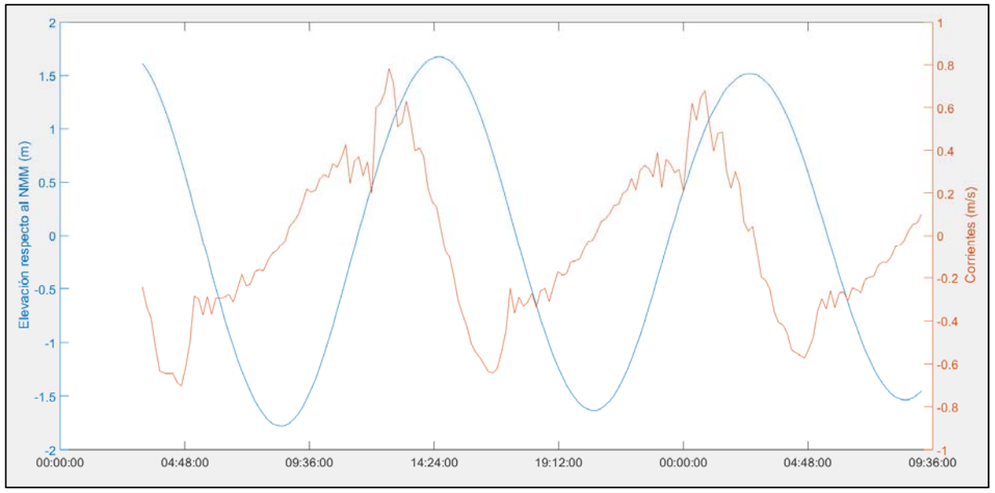


Para caracterizar mejor la interacción entre la elevación de la lámina de agua y las corrientes en la ubicación de las obras es necesario evaluar el desfase existente entre ambas. De este modo se podrán marcar las ventanas óptimas para la explotación de la rampa, cuando la corriente sea relativamente baja y los niveles de lámina de agua sean elevados.

Campo de corrientes de llenante y vaciantes a pie de obra.



Curvas temporales de elevación y corrientes en la ubicación de las obras (punto 52,70)



Como se observa, las estoas (momentos de corrientes nulas), tanto de llenante como de vaciante, coinciden prácticamente con elevaciones iguales al Nivel Medio del Mar (NMM).

Las máximas corrientes de llenante suceden en torno a 1.6 h antes de la pleamar. Por su parte, las máximas corrientes de vaciante se retrasan de media 1.9 h respecto a la pleamar

3.2 VIENTO

El litoral gaditano en esta zona se caracteriza por fuertes vientos de poniente (WNW) como de levante (ESE), siendo el principal agente forzador del oleaje.

Estas fuertes rachas de viento generan un transporte de sedimentos de las playas adyacentes que, unido al transporte de sedimentos debido a las corrientes mareales, generan una acumulación de material granular en la actual rampa de varada. Debido a la gran demanda de la rampa y para garantizar una correcta operativa de la misma, son constantes las tareas de limpieza de este material, almacenándolo en una explanada anexa al varadero del club náutico.

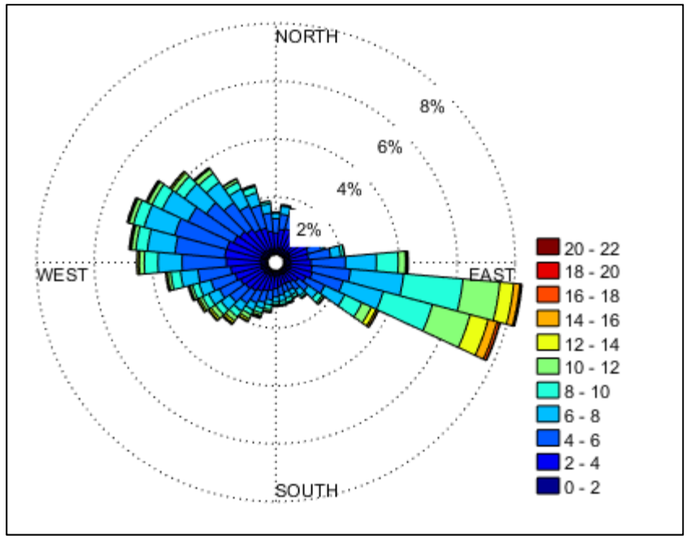
A la izqda., rampa de varada con acumulación de sedimentos. A la drcha., emplazamiento donde acumular el sedimento retirado de la rampa.

Para la caracterización del viento en las obras se ha utilizado la serie temporal desde el 2005 hasta la actualidad del punto SIMAR6018036, ubicado frente a la desembocadura del caño.

Situación de las fuentes de información.

La rosa de vientos que se muestra a continuación pone de manifiesto las direcciones principales de procedencia de este agente, con valores máximos que superan los 20 m/s (72 km/h).

Rosa de velocidad del viento del punto SIMAR 6018036 situado frente a la desembocadura del caño.



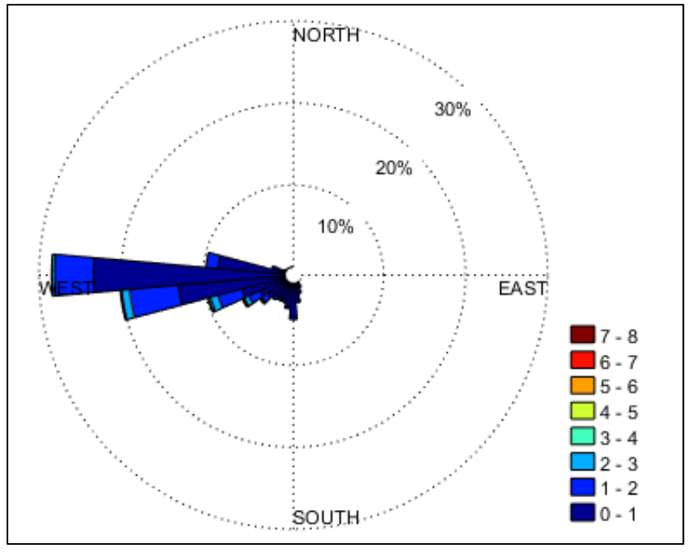
3.3 OLEAJE

La caracterización de este agente se ha llevado a cabo con la misma serie temporal de datos que para el viento: los datos simulados del punto SIMAR 6018038 desde el año 2005 hasta la actualidad.

La rosa de oleaje en este punto pone de manifiesto la preponderancia de los oleajes de poniente, originados por los vientos con esta dirección de procedencia. Los vientos de levante apenas generan oleajes con una dirección de procedencia del S (probabilidad de ocurrencia inferior al 10%).

Para analizar el oleaje a pie de obra, previo a la propagación del mismo, se ha realizado un ajuste del régimen medio y extremal de éste, tanto a nivel escalar como direccional. Para el régimen medio se ha empleado un ajuste de Weibull triparamétrico, dando los siguientes coeficientes de ajuste:

Rosa de velocidad del viento del punto SIMAR 6018036 situado frente a la desembocadura del caño.



Parámetros estadísticos de la función de Weibull para el régimen direccional.

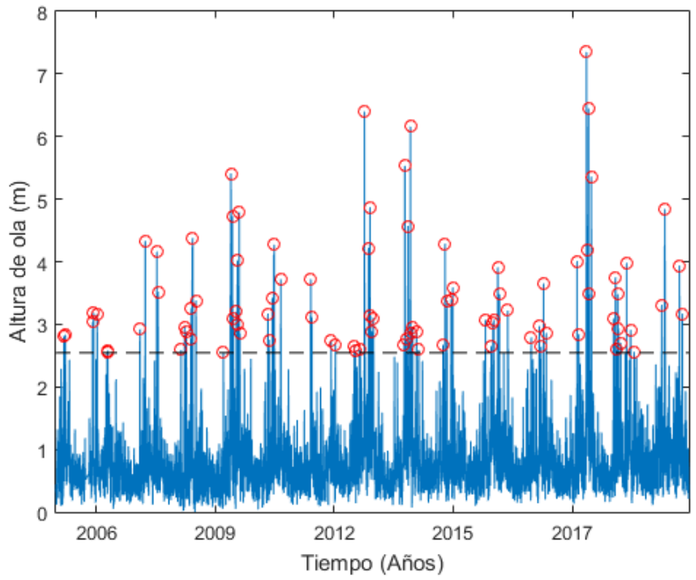
Sector	A	B	C
Escalar	0,50	0,19	0,89
S	0,49	0,19	2,07
SSW	0,39	0,25	1,31
SW	0,68	0,13	1,6
WSW	0,99	0,15	1,13
W	0,34	0,36	0,85
WNW	0,55	0,17	1,72

También se ha llevado a cabo un ajuste potencial del periodo pico para cada dirección de procedencia del oleaje.

Para la obtención de estos regímenes extremales se ha usado el método de Picos Sobre Umbral (POT, Peaks Over Threshold). Para ello se ha fijado la **altura de ola umbral** correspondiente a 2,55 m, ligada al valor que es superado menos del 1% del tiempo en el año medio (99% del régimen medio). Para garantizar la independencia estadística entre

temporales, se ha supuesto que la duración mínima entre temporales debe ser superior a 5 días. De esta manera se han obtenido 92 eventos extremales desde el año 2005.

Identificación de los picos de eventos con alturas de ola superiores a 2,55 m.



Para el ajuste de los datos sobre umbral se utiliza la distribución de Valores Extremos Generalizada, tanto a nivel escalar como direccional. Los parámetros estadísticos de esta función así como la altura de ola de diseño asociada al periodo de retorno de las obras (T_R=143 años) son los siguientes:

Parámetros estadísticos de la función Valores Extremos Generalizada (GEV) y Hs de diseño para las direcciones principales

Sector	μ	σ	k	Hs (T_R=143 años)
Escalar	2,9346	0,4196	0,5502	6.55
W	2,8809	0,3679	0,5979	6.65
WSW	2,9905	0,4808	0,5342	6.42

Una vez caracterizado el oleaje en profundidades indefinidas, se ha realizado su propagación mediante el módulo WAVE de la suite Delft3D. Este módulo incorpora el modelo SWAN (*SimulatedWAvesNearshore*), que resuelve la ecuación de balance de energía de olas a partir de una batimetría y condiciones de viento específicas.

Para poder caracterizar el régimen medio del oleaje a pie de obra se realiza la propagación de estados de mar de altura de ola unitaria, tanto para PMVE como BMVE. Estos estados de mar dispondrán de un rango de direcciones de procedencia y periodos de modo que abarque todos los posibles estados de mar que incidan sobre las obras. Así pues, los resultados de altura de ola corresponderán con los coeficientes de propagación para cada dirección de procedencia y periodo, pudiéndose obtener la altura de ola propagada (local) de cualquier estado de mar como producto de este coeficiente de agitación y la altura de ola en profundidades indefinidas.

El punto de control para la propagación de los oleajes se muestra en la siguiente figura:

Ubicación del punto de control frente a la playa junto al Puerto de Sancti Petri.

Las formaciones rocosas localizas frente a la desembocadura y los bajos mareales situados en la punta del Boquerón evitan que la mayoría de estados de mar incidan en la ubicación de las obras. De hecho, para elevaciones próximas a la BMVE, la ubicación de las obras queda protegida de cualquier estado de mar. Para elevaciones próximas a la PMVE, se muestran a continuación los coeficientes de propagación para los diferentes estados de mar que alcanzarían la ubicación de las obras:

Tabla con los coeficientes de propagación para los diferentes estados de mar en PMVE.

Tp/Dir	WNW	W	WSW	SW	SSW	S
2	0.07	0.08	0.12	0.23	0.23	0.33
4	0.06	0.08	0.08	0.25	0.27	0.27
6	0.05	0.07	0.07	0.39	0.39	0.41
8	0.01	0.03	0.04	0.55	0.5	0.48
10	-	-	-	0.37	0.57	0.56
12	-	-	-	0.59	0.66	0.66
15	-	-	-	0.51	0.54	0.52
18	-	-	-	0.52	0.56	0.6
21	-	-	-	0.43	0.49	0.51
24	-	-	-	0.48	0.6	0.56

De acuerdo con los resultados obtenidos del ajuste direccional del régimen extremal en profundidades indefinidas, los estados de mar de diseño tienen una dirección de procedencia del W y WSW, con unas alturas de ola de 6,65 m y 6,42 m respectivamente. Por otro lado, según la información extraída del punto SIMAR 6018036, para alturas de ola superiores a 5 m, los periodos picos asociados se localizan entre 10 y 14 s.

Tabla Hs-Tp del punto SIMAR, donde se observa que las alturas de ola superiores a 5 m tienen un periodo pico asociado entre 10 y 14 s.

Hs (m)	Tp (s)											Total
	≤ 2.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0	14.0	16.0	18.0	20.0	> 20.0	
≤ 0.5	0.002	11.299	8.349	2.045	2.988	2.726	1.488	0.430	0.182	0.033	0.014	29.557
1.0	-	5.908	20.793	4.792	4.749	5.831	5.122	1.118	0.437	0.093	0.012	48.855
1.5	-	0.064	3.977	2.888	1.574	1.813	2.269	0.733	0.241	0.007	0.010	13.578
2.0	-	-	0.492	1.682	0.764	0.418	0.354	0.227	0.076	0.014	0.002	4.030
2.5	-	-	0.041	0.781	0.561	0.294	0.103	0.060	0.096	0.024	-	1.959
3.0	-	-	-	0.284	0.425	0.155	0.076	0.033	0.038	0.002	-	1.015
3.5	-	-	-	0.067	0.279	0.117	0.045	0.017	0.005	0.005	-	0.535
4.0	-	-	-	0.005	0.117	0.053	0.017	0.017	-	-	-	0.208
4.5	-	-	-	0.007	0.048	0.060	0.012	0.007	-	-	-	0.134
5.0	-	-	-	-	0.017	0.026	0.012	-	-	-	-	0.055
> 5.0	-	-	-	-	0.021	0.050	0.002	-	-	-	-	0.074
Total	0.002	17.271	33.652	12.551	11.545	11.543	9.500	2.642	1.075	0.179	0.038	100 %

Con estos coeficientes de propagación obtenidos, los estados de mar de diseño en profundidades indefinidas no generan agitación en la ubicación de las obras.

Así pues, se definirá el estado de mar de diseño como aquel que derive en una mayor altura de ola a pie de obra. En este caso, dicho estado de mar se corresponde con una altura de ola de 4 m, un periodo pico de 8 s y una dirección de procedencia del SW, dando lugar a una altura de ola a pie de obra de 2,20 m.

3.4 DINÁMICA FLUVIAL

La desembocadura del río Iro en el caño de Sancti Petri introduce una componente fluvial en el nivel de la lámina de agua que debe ser analizado para evaluar su relevancia.

El río Iro es un cauce salobre de la provincia de Cádiz, con una longitud de entorno 15 km. Su nacimiento se origina en la confluencia del río Salado de Medina-Sidonia y el arroyo Palmetín. Durante su recorrido, de este a oeste, tiene varios arroyos afluentes a ambas márgenes.

Su cuenca, con una superficie aproximada de 232,72 km^2, destaca por ser muy tendida. Su nacimiento tiene una elevación de 30 m y, ya en su paso por la localidad de Chiclana, su pendiente es prácticamente nula. De hecho, su desembocadura presenta una amplia zona de salinas marismeñas que dan al cabo de Sancti Petri.

Cuenca hidrológica del río Iro (en rojo) y su cauce, incluyendo afluentes.

Esporádicamente se registran importantes avenidas que dan lugar a inundaciones en el núcleo urbano de Chiclana, como las acontecida en el año 1965.

A la izqda.., avenida del año 1965 a su paso por Chiclana, donde produjo importantes destrozos. A la drcha., crecida del río tras un importante evento de precipitaciones en el año 2010.

Estas inundaciones están condicionadas, además de por la prácticamente inexistente pendiente del cauce, por la subida del nivel del mar durante las pleamares. La propagación de la onda de marea en el caño de Sancti Petri realiza un efecto de tapón en el caudal de avenida que discurre por el cauce, por lo que, ante la imposibilidad de alcanzar el mar, generan la inundación de los terrenos próximos.

Para evaluar realmente los efectos de un fenómeno de este calibre, se ha simulado un evento con un caudal de 340 m^3/s (periodo de retorno de 400 años) ajustando el hidrograma con las curvas de descargas obtenidas del artículo "Efectos de las mareas sobre las avenidas del río Iro en Chiclana de la Frontera (Cádiz)". Así pues se ha obtenido unas corrientes máximas en la ubicación de las obras de 3,2 m/s, utilizado como valor de diseño.

La sobreelevación debida al caudal fluvial no pone en riesgo la inundación de las instalaciones portuarias. Como ya se ha comentado, el efecto tapón que suponen las elevaciones por la propagación de la onda de marea evita crecidas en la desembocadura.

4 OTROS CONDICIONANTES.

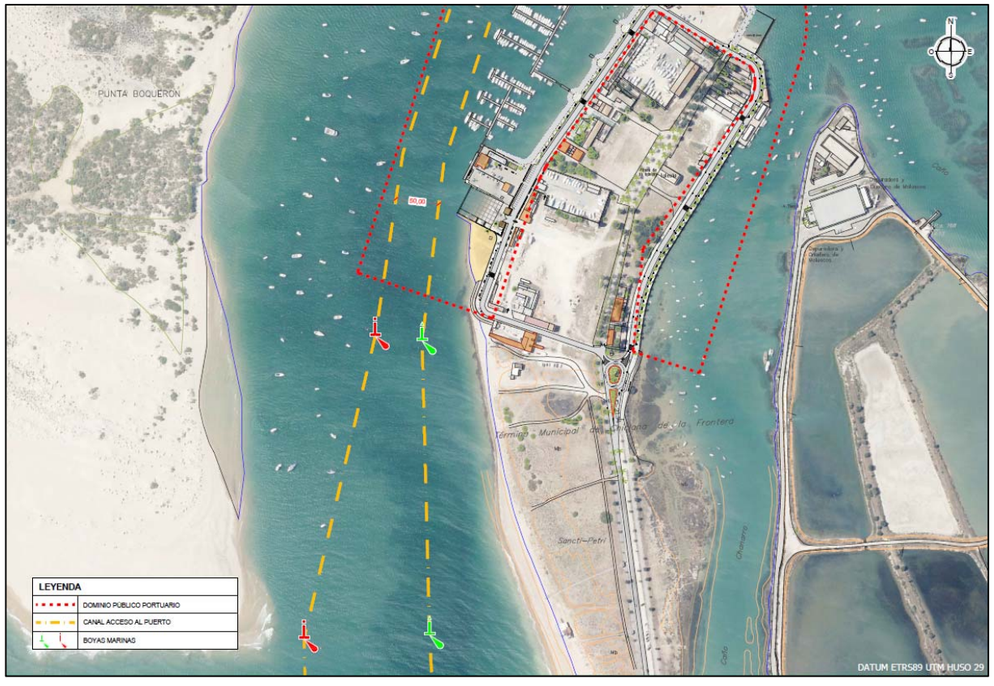
En este epígrafe se abordan los principales agentes que condicionan el diseño de las infraestructuras a proyectar, describiendo sus efectos de manera pormenorizada.

4.1 DELIMITACIÓN DEL PUERTO

Como se ha comentado en el apartado *2.1. Condicionantes ambientales*, las instalaciones del puerto de Sancti Petri quedan rodeadas por los espacios protegidos de la Red Natura 2000 ES0000140 Bahía de Cádiz y la ZEPA ES0000502 Espacio Marino de la Bahía de Cádiz. De este modo, la delimitación de las superficies adscritas para la explotación portuaria, tanto terrestres como marina, están totalmente definidas.

En la siguiente ilustración se muestra la delimitación de los terrenos de uso portuario y la canal de navegación para la entrada y salida de las embarcaciones.

Ortofoto del entorno de la zona de actuación.



Así pues, cualquier actuación que se pretenda proyectar debe garantizar que todas las actividades concernientes a la operativa portuaria se realicen en las superficies adscritas al puerto.

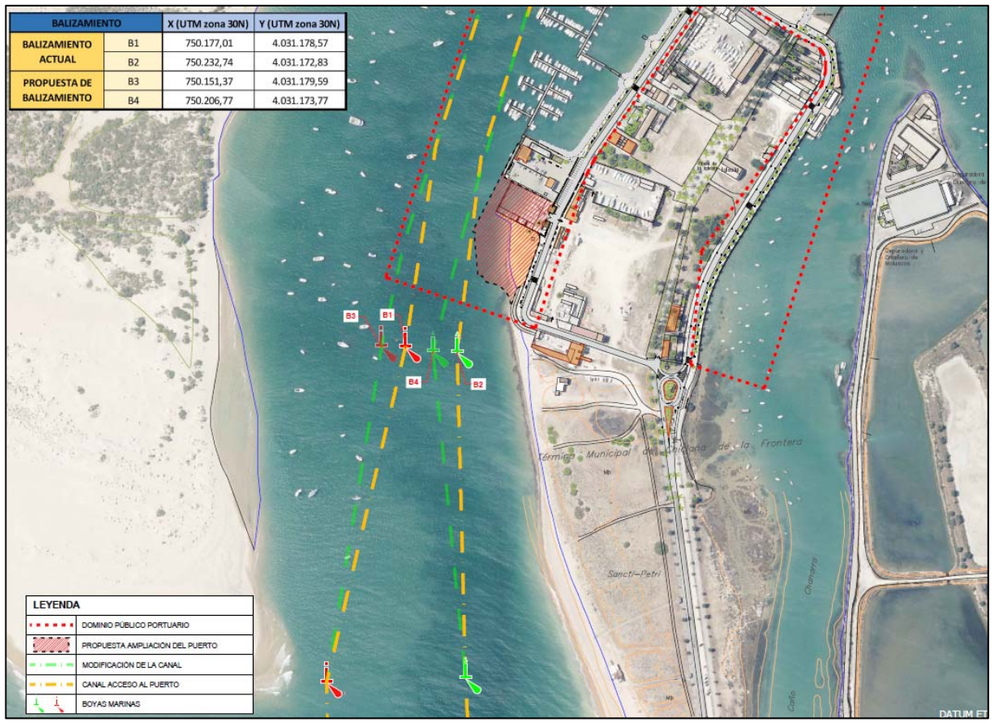
Este hecho condiciona, por ejemplo, la instalación de una barrera antioleaje frente a la actual línea de atraque y su futura ampliación sin reducir de manera significativa el ancho de la canal de navegación. La separación de esta línea respecto a la alineación de atraque deberá tener un valor mínimo de 1,5 veces la eslora de la mayor embarcación para garantizar su maniobrabilidad (giro, navegación, atraque y amarre…) de forma segura. En el punto *2.4. Flota de diseño* se especifica que la embarcación de mayor eslora que utiliza estas instalaciones posee una eslora de unos 15 m, lo que supone una separación mínima de 22,5m más la manga de las embarcaciones atracadas.

Por otro lado, el trazado de la canal no se adapta al contorno de la superficie del dominio portuario. Frente a la playa aneja al puerto, el trazado de la canal delimita junto a los límites del dominio portuario una parte de la lámina de agua sin uso alguno.

Así pues, comprobado que no existen restricciones de calado, se propone desplazar hacia el centro del caño las dos boyas más próximas al muelle para que el trazado de la canal aproveche al máximo la superficie del dominio portuario y facilite las diferentes alternativas de ampliación.

En la siguiente ilustración se muestra gráficamente todo lo comentado anteriormente. Además se incluyen las coordenadas UTM de la modificación propuesta del balizamiento.

Propuesta de modificación del balizamiento actual para aprovechar al máximo la superficie de dominio portuario.



4.2 FLOTA DE DISEÑO

Las embarcaciones que hacen uso de las instalaciones portuarias, tanto de la alineación de atraque como de la rampa de varada, son embarcaciones náutico-recreativas y otras embarcaciones menores vinculadas al ocio y deportes acuáticos como kayaks y motos acuáticas.

Patio de motos acuáticas y embarcaciones menores entre el edificio de Capitanía del puerto y la rampa de varada.

A la izquierda, marina seca de kayaks junto a la rampa de varada. A la derecha, embarcaciones en el varadero del Club Náutico situado frente a las instalaciones del puerto.

Además de las embarcaciones atracadas y fondeadas en el agua, se observa en las ilustraciones anteriores como otras embarcaciones menores y kayaks se albergan en la explanada aledaña a la rampa de varada y en estanterías de marina seca, ocupando toda la superficie actual.

Por su parte, otras embarcaciones recreativas se almacenan en las instalaciones de varadero pertenecientes al Club Náutico de Sancti Petri y la Asociación de Pescadores Caño Chinarro. Estas embarcaciones son bastante heterogéneas, siendo las de mayores dimensiones veleros de unos 15 m de eslora.

Por último, es de vital importancia indicar que las embarcaciones de mayores dimensiones que hace uso de la línea de atraque son catamaranes para las excursiones hacia el castillo. Estas embarcaciones tienen una eslora y mangas aproximadas de 15 m y 10 m respectivamente, transportando hasta 110 pasajeros en cada trayecto. En temporada alta llegan a realizarse 8 trayectos al día.

Fotografía del catamarán de una de las tres empresas navieras que opera en el puerto de Sancti Petri realizando excusiones marítimas al castillo.

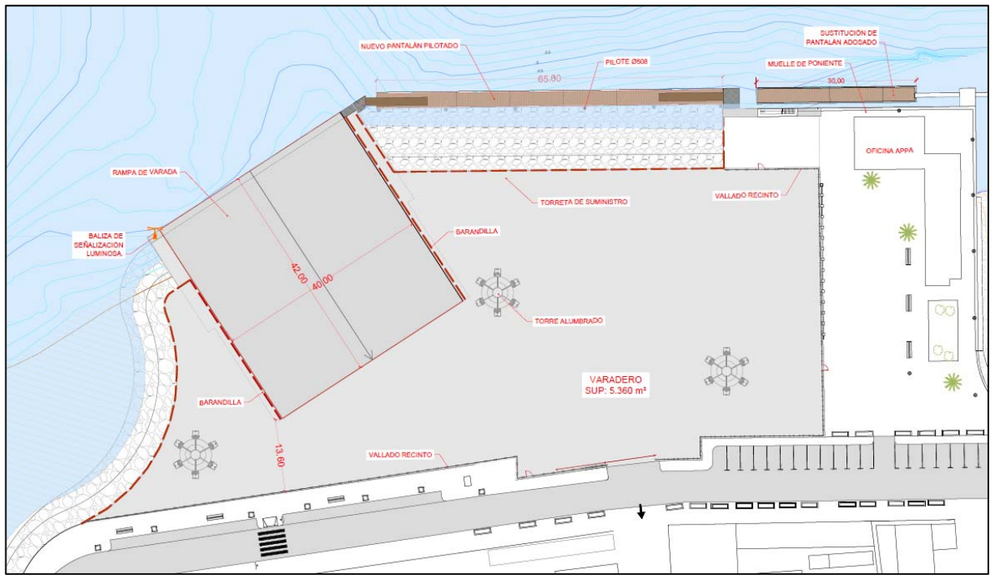
5 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras a proyectar en este documento persiguen dotar al puerto de unas instalaciones acordes a la demanda actual. Así pues, se pretende aumentar tanto la superficie como la rampa de varada para que se todas las actividades náutico-recreativas puedan desempeñarse en las instalaciones portuarias, sin necesidad de emplear la playa aledaña a la actual rampa. Por otro lado, también se pretende ampliar la longitud de línea de atraque, ya que los 36 m actuales del pantalán de espera resultan insuficientes.

En la siguiente ilustración se muestra la planta de las obras a proyectar. En ella se observa una ampliación de la superficie de varada (con una superficie total de 5.360 m^2), habilitando suficiente espacio para el desarrollo de todas las actividades náutico-recreativas actuales. Además, el incremento de anchura de la nueva rampa (40 m frente a los 30 m de la rampa actual) dará un mejor servicio frente a la demanda actual.

La delimitación por el lado mar de la nueva superficie de varada constaría de un talud de escollera y, frente a éste, se instala una nueva alineación de atraque formada por pantalanes flotantes con una longitud total de 65 m.

Planta estado futuro del puerto de Sancti Petri.



El conjunto de la actuación descrita en este proyecto se puede dividir en cuatro agrupaciones principales:

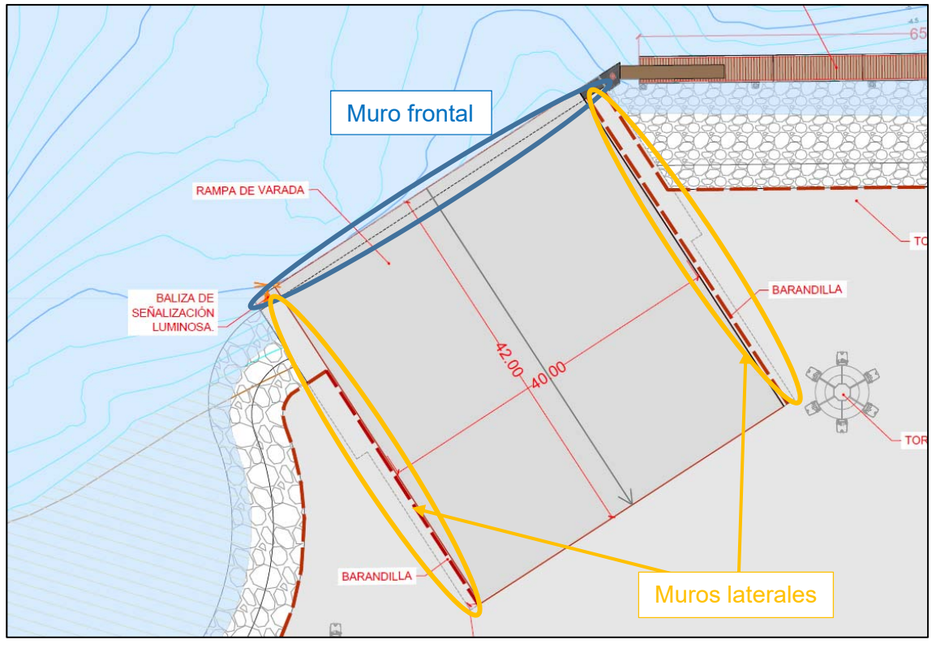
- Muros de contención para la ejecución de la rampa de varada.
- Talud de escollera, relleno y solera de hormigón
- Nuevas alineaciones de atraque flotante.
- Instalaciones y urbanización.

A continuación, se describen dichas agrupaciones con el grado de detalle adecuado.

5.1 MUROS DE CONTENCIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE LA RAMPA DE VARADA

La ejecución de la rampa de varada lleva asociada la construcción de tres muros, dos laterales y uno frontal al final de la rampa. Estos muros tendrán una sección rectangular y fabricados in situ en hormigón en masa.

Localización de los muros de la rampa.

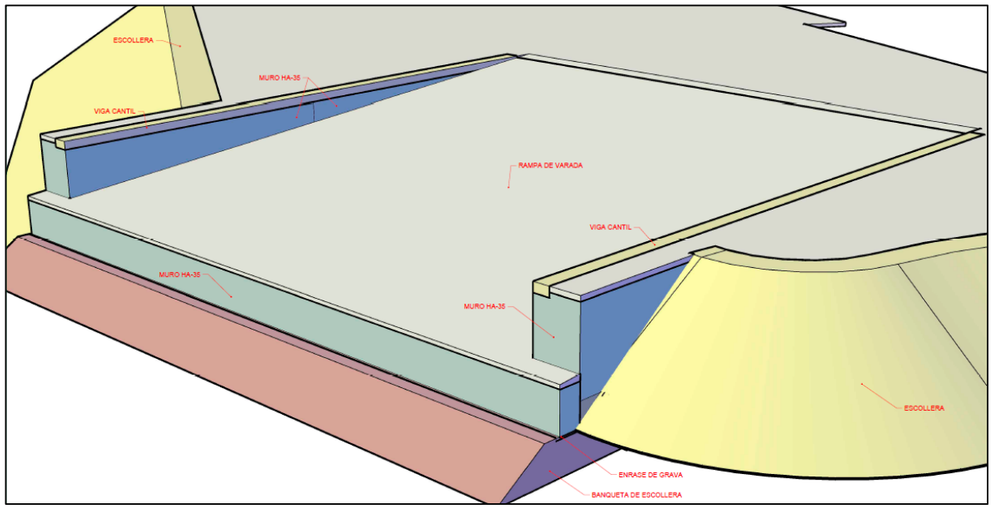


La coronación del muro de la rampa se localiza a la cota +0,30 m, mientras que el pie se ubica a la cota -2,00 m. Así pues, su altura contabilizando la losa de rampa apoyada sobre él, es de 2,50 m. Su longitud será de 45,60 m: la anchura de la rampa más el espesor de los muros laterales. La sección de este muro será de 2,30 m de alto por 1,30 m de ancho.

En el extremo norte de la rampa será necesario retirar material del fondo del lecho para alcanzar la cota para cimentar el muro. Se extenderá una banqueta de escollera para garantizar un apoyo adecuado y homogéneo para el muro.

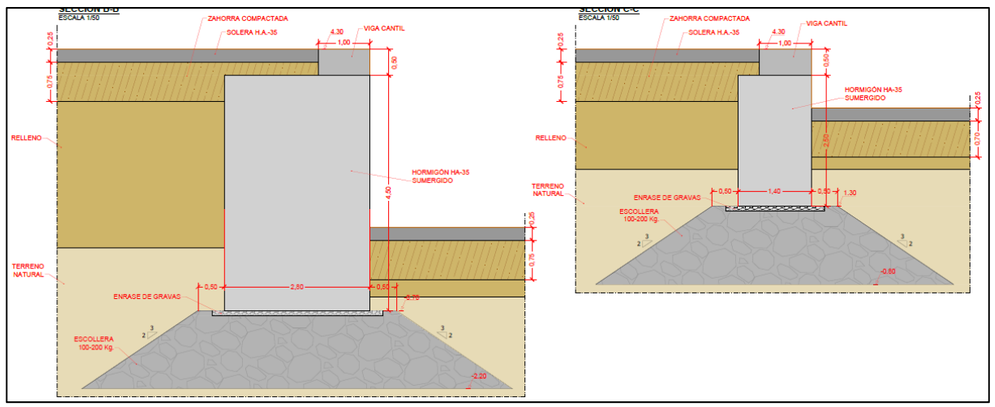
Los muros laterales son simétricos y, realmente, cada uno se compone de dos muros de igual longitud (19,35 m) y diferente sección. El primero de estos muros, que se extiende desde el muro frontal de la rampa hasta la mitad de la misma, tiene su pie a la cota -0,70m y corona a la cota +3,80 m. Su sección es de 4,50 m de altura y 2,80 m de anchura. El segundo de estos muros se extiende desde el centro de la rampa hasta el inicio de la misma. En este caso, el arranque del muro comienza a la cota +1,30 m, mientras que la cota de coronación coincide con la del primer muro (+3,80 m). La sección de este muro será de 2,50 m de alto y 1,40 m de ancho.

Modelización de la rampa y muros en 3D.



Las banquetas sobre la que apoyan, tanto los muros laterales como el muro frontal, serán de escolleras de 100-200 kg, con un espesor mínimo de 1,50 m. Las dimensiones de las banquetas de cada muro aparecen en los planos, con una pendiente 3H/2V para los taludes y 0,5 m de berma por cada lado. Sobre las banquetas se realiza un enrase de grava para garantizar la homogeneidad del apoyo de los muros, sin crear puntos críticos.

Sección de los muros laterales de la rampa.



El proceso constructivo a seguir para la ejecución de los muros se inicia con la excavación necesaria para su cimentación, cuantificado en unos 2.054 m^3 de terreno natural que posteriormente, siempre que cuente con las características geotécnicas especificadas (arenas limpias, sin materia orgánica ni finos), se utilizarán para el relleno de la nueva explanada.

Como se ha descrito en los condicionantes medioambientales, debido a la ubicación tan particular del enclave de las obras, rodeado por un el parque natural de la Bahía de Cádiz, no es posible incrementar los niveles de turbidez en el caño por la ejecución de las obras. Por lo tanto, será necesario la instalación de una malla antiturbidez que retenga cualquier material en suspensión generado durante estos trabajos. Este material se mantendrá en la zona de la obra ya que posteriormente se reutilizará como material de relleno.

Malla antiturbidez colocada en los trabajos de dragado de la bocana del puerto de La Bajadilla (Marbella).

Una vez generado el espacio para la ejecución de los muros, se procede a la colocación de la escollera que compone las banquetas de cimentación. Dicha colocación se realizará con medios mecánicos, tales como retroexcavadora, grúa con bandeja o similar, para el perfilado de su geometría.

A continuación, se procederá al vertido y enrase con grava de las banquetas. Para las banquetas situadas por debajo del nivel del mar, esta actividad será ejecutada por un equipo de buzos. No obstante, debido a la poca profundidad (2 m por debajo de la BMVE la más profunda), el contratista podrá llevar a cabo esta actividad con otros medios y equipos siempre y cuando cuente con el visto bueno de la Dirección de obra.

Una vez completadas las tareas del enrase se procederá a la instalación de los módulos de encofrado para la ejecución de los muros. El hormigón a utilizar será un HF-35/AC/15/IIIb+Qb para garantizar su resistencia estructural y durabilidad, especialmente en el tramo de carrera de marea. Durante el amasado del hormigón se añadirán microfibras Sikafiber M-12 o similar, con una dosificación no inferior a 600 kg/m^3, para dotarlo de mayor resistencia y disminuir la fisuración por retracción del mismo.

La puesta en obra del hormigón se realizará por bombeo con medios terrestres. En caso de ser necesario realizar juntas, tanto verticales como longitudinales por las dimensiones de las placas de encofrado, se debe garantizar que los diferentes tramos trabajarán solidariamente, sin interrupciones o discontinuidades que puedan poner en riesgo la estabilidad de los diferentes segmentos del muro. Así pues, en el supuesto de que se produzcan interrupciones en las tareas de hormigonado que comprometan el trabajo solidario de todo el muro, el contratista deberá realizar las tareas necesarias para garantizar la unión, siempre que cuente con el visto bueno de la Dirección de las obras.

Encofrado submarino y vertido de hormigón mediante tubo tremi para la ejecución de muelles de gravedad de hormigón en el puerto de Laredo, con un proceso constructivo similar a los muros de la rampa de varada.

En los puntos de contacto entre los diferentes muros ser colocará una franja de geotextil para evitar el lavado del material de relleno.

Sobre los muros laterales, a lo largo de toda su longitud se colocará un aristón de hormigón prefabricado que actúe como viga cantil, tal y como se identifica en las secciones de los muros anteriores.

Por último, la solera de la rampa consistirá en una losa de hormigón armado con fibras de 25 cm espesor. El hormigón del firme será HF-35/AC/15/IIIc+Qb para garantizar su resistencia estructural y durabilidad, especialmente en el tramo de carrera de marea. El armado del hormigón se realiza con macrofibras Sikafiber T-48 o similar, para garantizar la resistencia estructural, y microfibras Sikafiber M-12 o similar, para evitar fisuración por retracción. La dosificación de las primeras no será inferior a 4 kg/m^3, mientras que para la segunda no será inferior a 600 kg/m^3. Será necesario la ejecución de juntas cada 25 m^2, siendo la distancia máxima entre juntas paralelas de 7 m. No obstante, el Contratista podrá proporcionar otra disposición de juntas, coherente con lo proyectado, de acuerdo con el proceso constructivo que se vaya a emplear. Tanto las transversales como longitudinales serán juntas abiertas.

La ejecución de la solera de la rampa coincide con la ejecución de la explanada de la superficie de varada, por lo que su proceso constructivo se explica en dicho apartado.

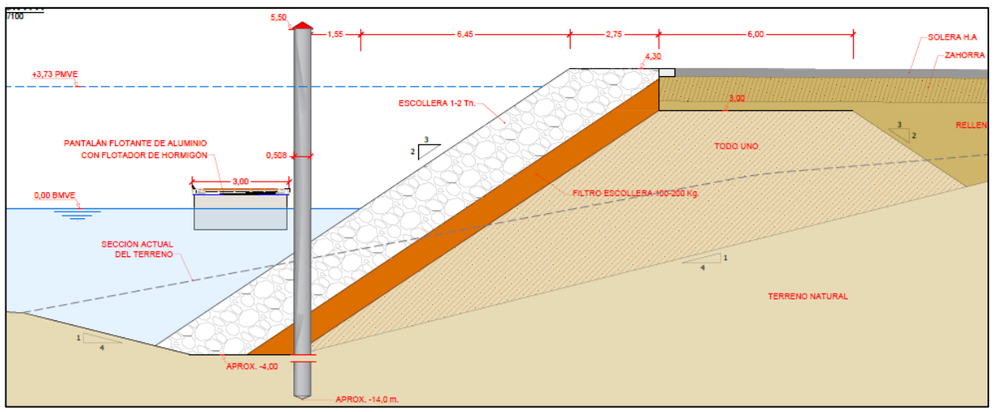
5.2 TALUD DE ESCOLLERA Y AMPLIACIÓN DE LA SUPERFICIE DE VARADA

Una vez finalizados los muros laterales de la rampa de varada pueden comenzar las tareas para la ejecución de la ampliación de la superficie de varada.

Para garantizar la continuidad con las infraestructuras existentes, el pie del talud de escollera coincidirá con el arranque de la banqueta de escollera del actual muelle de poniente del puerto. Por lo tanto, la primera actividad consistirá en la adecuación del lecho marino, garantizando su estabilidad y evitando asientos diferenciados que se puedan producir por la consolidación del terreno o hinca de escolleras. Al igual que con los trabajos de excavación para la ejecución de los muros de la rampa, será necesario la colocación de una malla antiturbidez que retenga los sedimentos puestos en suspensión durante la ejecución de esta tarea. El material retirado se empleará en el relleno para la explanada.

A continuación de la adecuación del lecho, se procederá a la creación de una mota de todo uno de cantera, con una concentración de finos nula, de modo que pueda actuar como barrera ante el lavado del posterior relleno por parte de las dinámicas marinas (oleaje, y corrientes de marea o fluviales). Esta mota tendrá un talud de 3H/2V y una anchura en coronación de 6 m para facilitar el tráfico de camiones que vayan a verter el material de relleno. La cota de coronación de esta mota se encontrará a la +3,00 m.

Sección tipo del talud de escollera que delimita la superficie de la ampliación.



Esta mota servirá de apoyo al talud de escollera que actúa de defensa frente a los agentes climáticos y marítimos. Este talud se compone de un manto principal, compuesto por dos capas de escollera de 1-2 t (espesor medio de 1,80 m), y un filtro primario de escollera de 100-200 kg (espesor medio de 80 cm). La pendiente del talud será 3/2 y el ancho de su coronación será de 2,75 m, según planos.

La colocación de la escollera se realizará de manera aleatoria con medios mecánicos, como retroexcavadoras, grúas o cualquier otro equipo similar propuesto por el contratista, desde la coronación de la mota de todo uno.

Colocación de escollera para talud de dique de abrigo mediante camión pluma.

Durante las tares de colocación de la escollera del talud, se comienzan las tareas de relleno y extensión del material. De acuerdo con los perfiles de cubicación (véase planos 8.2.), el volumen del material retirado de la adecuación del lecho necesario para la ejecución del talud de escollera será suficiente para el relleno de la nueva explanada.

Tabla resumen de las superficies medidas en cada perfil.

PERFIL	EXPLANADA		TALUD DE ESCOLLERA		
	ADECUACIÓN DEL LECHO	RELLENO	ESCOLLERA	FILTRO	TODO UNO
Perfil 1	37.63	19.34	28.92	11.71	31.65
Perfil 2	33.65	19.90	28.41	11.48	31.63
Perfil 3	26.15	9.47	27.89	11.25	26.61
Perfil 4	18.46	7.59	27.37	11.02	23.71
Perfil 5	53.84	22.13	31.20	12.72	60.00
Perfil 6	35.64	26.10	30.09	12.23	55.54
Perfil 7	66.23	24.34	0.00	0.00	0.00
Perfil 8	86.46	89.96	0.00	0.00	0.00
Perfil 9	60.12	89.95	0.00	0.00	0.00
Perfil 10	79.18	103.05	0.00	0.00	0.00
Perfil 11	15.84	0.00	21.00	8.20	30.32
Perfil 12	4.09	0.00	10.00	3.31	6.67
Perfil 13	4.32	0.00	7.73	2.29	0.00
Perfil 14	9.24	0.00	4.83	0.00	0.00
Hinca	0.00	0.00	1.62	0.72	0.00
VOLÚMENES TOTALES (m3)	5392.23	4118.30	2457.72	954.12	2753.78

Las zonas donde se podrán acopiar los materiales de origen pétreo necesarios para la ampliación de la explanada (todo uno de cantera, zahorras y escolleras) se muestran en la siguiente ilustración. Las arenas retiradas para la adecuación del lecho se podrán acumular en el tramo de playa donde se realiza la ampliación, entre el frente de adecuación del lecho y el murete que delimita el viario público. No obstante, si el contratista así lo contemplase por razones de operatividad y productividad, podría acumularla en las parcelas de acopio anexas.

La zona de color rojo se corresponde con parte de la actual zona de varada y tiene una superficie aproximada de 850 m^2 útiles. En caso de hacer uso de este espacio se deberá prestar especial atención para garantizar el acceso seguro a las instalaciones de APPA y permitir el tránsito de maquinaria y equipos necesarios para el desarrollo de las obras.

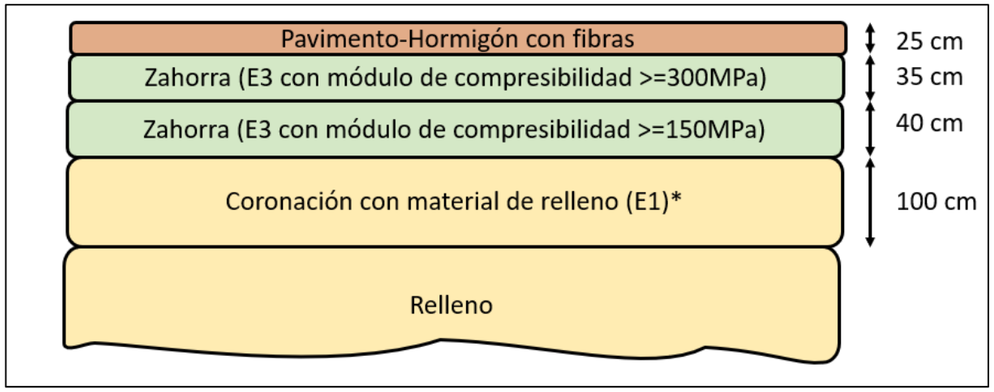
La zona sombreada de azul, con una superficie de unos 1.800 m^2, se corresponde con suelos adscritos al dominio portuario y que no tienen un uso definido. Actualmente se utiliza para el almacenaje de equipos viejos y varado de embarcaciones antiguas. En caso de que se haga uso de este espacio, el contratista deberá garantizar que su estado tras las obras será igual que el actual, retirando cualquier resto de material sobrante que no se haya empleado.

Delimitación de las zonas de acopio para la obra.

La coronación de la explanada sobre la que se apoyará el paquete de firme de la superficie de varada será del mismo material que el relleno. De acuerdo a la caracterización geotécnica de dicho material y los criterios de clasificación de la ROM 4.1-18, la capa de coronación deberá tener un espesor de un metro para garantizar un tipo de explanada E1 (módulo de compresibilidad de 50 MPa). Esta capa de coronación será optimizable en función del módulo de compresibilidad que se consiga tras la compactación de la coronación.

Sobre la explanada se colocará una subbase (40 cm) y base (35 cm) de zahorra artificial, garantizando los módulos de compresibilidad identificados en la siguiente ilustración. Por último, se colocará el pavimento de hormigón armado con fibras poliméricas de 25 cm de espesor, concretamente un HF-35/AC/15/IIIc+Qb para garantizar su resistencia estructural y durabilidad, especialmente en el tramo de carrera de marea.

Explanada y paquete de firme a ejecutar en la superficie de varada.



De acuerdo con la ROM 4.1.-18, un pavimento de hormigón con fibras debe contar con una dosificación mínima de 40 kg/m^3, en el caso de utilizar fibras de acero, y 30 kg/m^3, si se emplean fibras poliolefina. En lugar de estos materiales, se han utilizado un combinado de fibras poliméricas que garantizan el mismo comportamiento que el hormigón anterior e, incluso lo mejoran, en términos de fisuración por retracción.

El armado del hormigón con fibras contará con macrofibras Sikafiber T-48 o similar, para garantizar la resistencia estructural, y microfibras Sikafiber M-12 o similar, para evitar fisuración por retracción. La dosificación de las primeras no será inferior a 4 kg/m^3, mientras que para la segunda no será inferior a 600 g/m^3.

Será necesario la ejecución de juntas cada 25 m^2, siendo la distancia máxima entre juntas paralelas de 7 m. Tanto las transversales como longitudinales serán juntas abiertas.

5.3 NUEVAS ALINEACIONES FLOTANTES

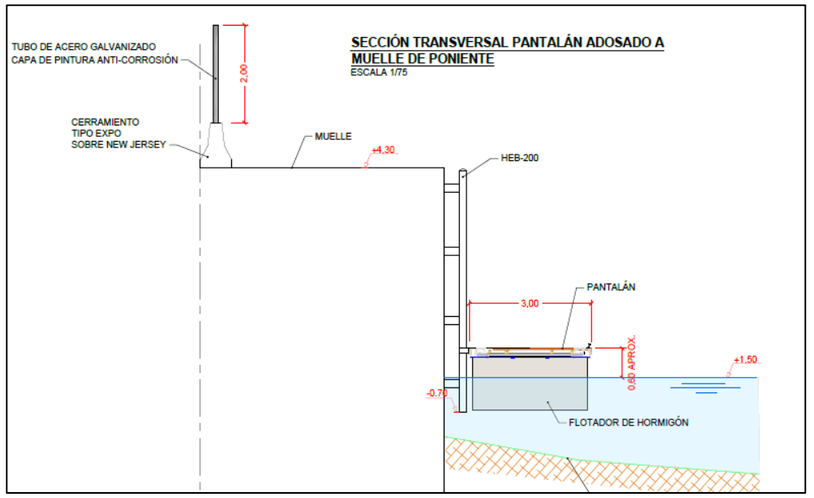
En este punto se aborda el procedimiento constructivo para la sustitución de la actual línea de atraque adosada al muelle de poniente, formada por pantalanes flotantes, y la nueva alineación pilotada al sur de dicho muelle.

La línea de atraque adosada al muelle de poniente se encuentra muy expuesta al oleaje generado por las embarcaciones que transitan por la canal de acceso al puerto. Este oleaje genera una inestabilidad en la alineación que llega a comprometer los niveles de servicio y seguridad de la instalación.

Para dar respuesta a esta problemática se proyecta la sustitución de la actual alineación compuesta por módulos de aluminio con flotadores de polietileno por otra de módulos de aluminio con flotadores de hormigón. De este modo, la nueva alineación tendrá una mayor inercia, solventando el problema de la agitación de la instalación. Además, los nuevos módulos tendrán un ancho de 3 m por los 2,5 m de los actuales, con lo que se garantiza un mejor servicio.

Al cambiar las dimensiones de los nuevos módulos y el tipo de flotador a emplear, los perfiles metálicos empleados para el arriostramiento serán mínimo perfiles HEB-200 de acero galvanizado, para minimizar los efectos de corrosión en un ambiente marino.

Sección de la nueva línea de atraque adosada al muelle de poniente.



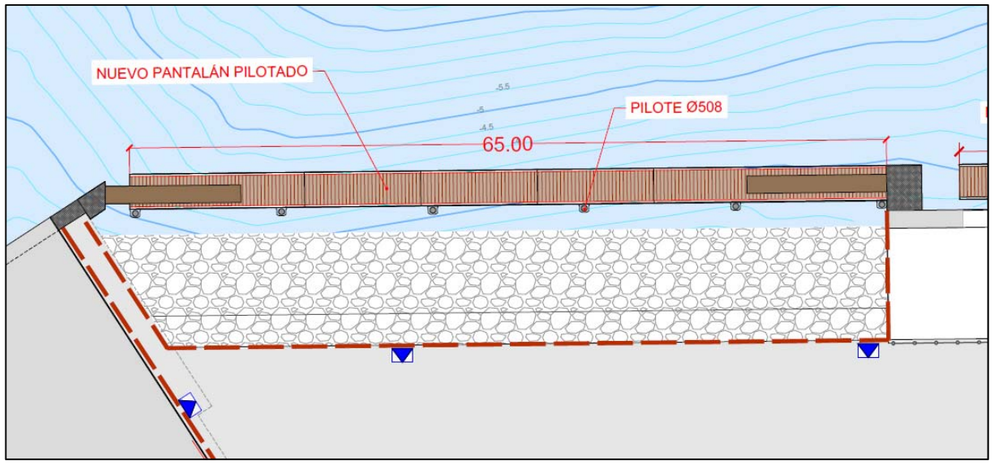
La fijación de estos perfiles al paramento del muelle se realizará mediante pernos con tacos químicos que garantice su sujeción.

Para el desmantelamiento de la actual instalación será necesario retirar la pasarela de acceso actual. Ésta será acopiada debidamente a la espera de instalar la nueva alineación. En ese momento se volverá colocar la pasarela utilizando los mismos sistemas de anclaje que tiene actualmente.

El transporte, izado y botadura, montaje de la instalación y arriostramiento de la misma se realizan por personal especializado de la empresa suministradora de los módulos, de forma que la alineación quede lista para su uso en condiciones óptimas de funcionalidad y seguridad.

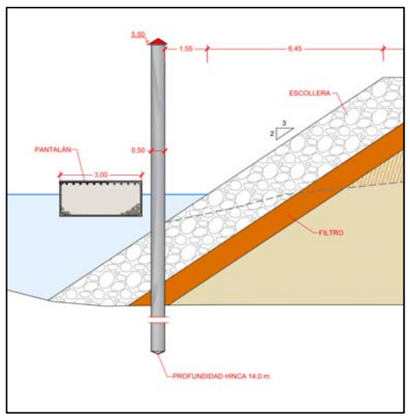
La nueva alineación al sur del muelle de poniente se arriostra mediante 6 pilotes de acero API-X60 y 508 mm de diámetro. La separación entre pilotes será de 13 m y su hinca se realizará mediante medios marinos (pontona con equipo de hinca).

Nueva línea de atraque flotante frente al talud de escollera.



El hecho de que el pie del talud de escollera alcance la ubicación de los pilotes hace que, para evitar que el pilote tenga que atravesar dicho talud, la hinca de los mismos se realice previamente al vertido de dicha escollera.

Sección nueva línea de atraque frente al talud de escollera.

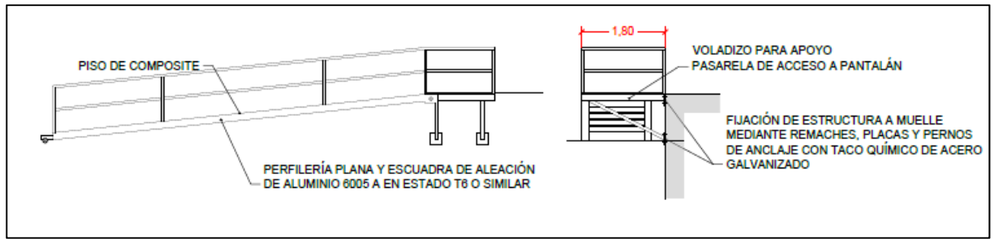


Una vez hincados los pilotes, las actividades de transporte, izado y botadura de los módulos, montaje de la instalación y arriostramiento de la misma se realiza por el personal especializado de la empresa suministradora, al igual que con la alineación anterior.

Esta alineación contará con dos accesos, uno en cada extremo. Estos accesos constan de una pasarela de aluminio, con una anchura de 1,5 m (1,2 m de ancho útil) y un pavimento igual al de los módulos de pantalán, similar a la existente para el acceso al pantalán de espera adosado al muelle.

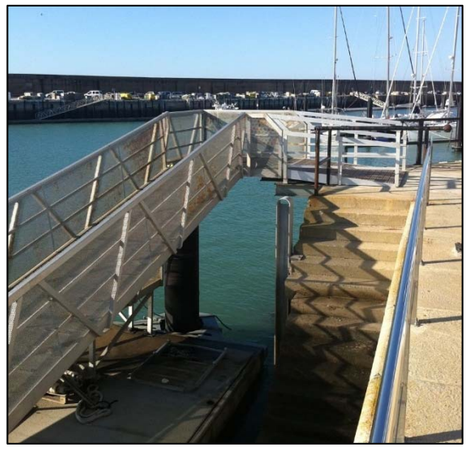
La pasarela del extremo norte descansará sobre un balconcillo metálico empotrado en el extremo sur del muelle de poniente.

Alzado y perfil de la pasarela de acceso a la nueva alineación de atraque frente al talud de escollera.



Por su parte, la pasarela del extremo sur se articula a un balcón metálico que se arriostra al muro lateral norte de la rampa de varada (véase la ilustración de la *Nueva línea de atraque flotante frente al talud de escollera*). No obstante, las dimensiones de este balcón, con una longitud superior a los 5 m, hace necesaria su cimentación mediante un pilote metálico próximo a su extremo donde conecta con la pasarela. La estructura del balcón deberá soldarse a la cabeza del pilote para garantizar su arriostramiento. A continuación, se incluye una fotografía de un balconcillo similar localizado en el puerto de Rota.

Fotografía de un balconcillo similar cimentado con un pilote en el pantalán de atraque del ferry de la Bahía de Cádiz en el puerto de Rota.



5.4 URBANIZACIÓN E INSTALACIONES

La ampliación de la superficie de varada deberá incluir las instalaciones necesarias para proporcionar los servicios actuales a los usuarios. Además, será necesario incluir una red para recogida de pluviales, evitando así que la escorrentía generada durante los eventos de precipitación arrastre contaminantes de cualquier tipo al caño. También se deberá incluir la reposición del acerado y mobiliario urbano en el entorno de las obras que se verá afectado en el discurrir de éstas.

A continuación se analizan estos aspectos de manera individual.

5.4.1 SUMINISTRO ELÉCTRICO Y DE AGUA POTABLE

En la actualidad, el suministro de estos servicios se realiza mediante 3 armarios de hormigón prefabricados situados en el borde de la rampa. De este modo se suministran estos servicios tanto a la zona de varada como a la rampa.

Armario de suministros situados en el borde de la rampa.

Estos armarios cuentan con dos tomas de agua potable y 3 tomas eléctricas, una de intensidad de 16 A y dos de 32 A (la primera en monofásico y las otra en trifásico).

Debido al aumento de la superficie de varada, se instalarán 7 armarios de características similares para el abastecimiento eléctrico y de agua potable, repartidos por los bordes de la nueva explanada y la nueva rampa de varada. De este modo se puede proporcionar servicios a cualquier usuario en cualquier parte del puerto.

El cuadro de mando general y contadores de los consumos eléctricos se sitúa en el edificio anexo a las oficinas de la APPA. Desde allí parte una canalización paralela al borde norte del muelle hasta alcanzar prácticamente el acerado, que incluye tanto el circuito para el abastecimiento a los armarios de suministro como el circuito de alumbrado. En las arquetas localizadas en este punto, las canalizaciones giran 90º (situándose paralelas al vial) y continúan hacia la zona de las obras hasta llegar a la esquina superior norte de la rampa de varada, donde se localiza la columna que alumbra la superficie y rampa de varada actuales.

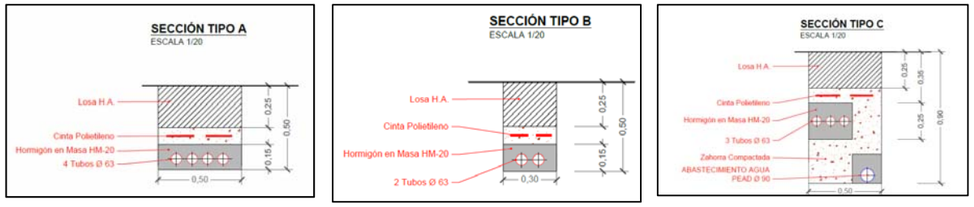
Una vez alcanza la esquina del comienzo de la rampa, las canalizaciones vuelven a girar para dar suministro a los armarios comentados anteriormente.

Cuadro general de mando del suministro eléctrico situado en el edificio anexo a las oficinas de APPA.

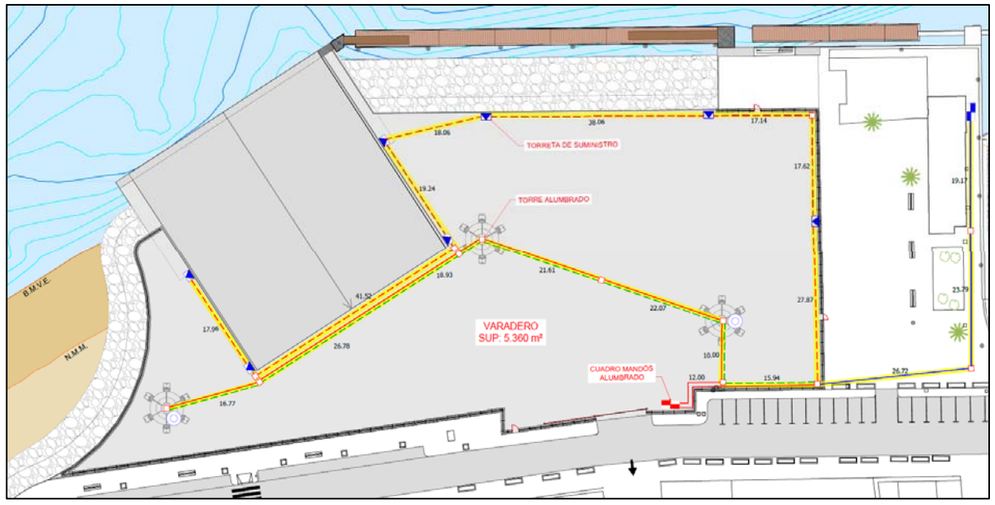
El diseño de las nuevas redes de suministros propone la demolición de las actuales canalizaciones y la creación de unas nuevas con mayor capacidad para los circuitos a instalar, que se prolongarán por la zona a ampliar. Para el servicio eléctrico será necesario actuar desde el cuadro general de mando, mientras que para el abastecimiento de agua potable se actúa desde la conexión con la conducción principal que discurre por el acerado.

En las siguientes ilustraciones se muestra, tanto la sección de las nuevas canalizaciones propuestas, como su trazado en planta, condicionado por la nueva disposición de los armarios de suministros.

Sección de las nuevas canalizaciones.



Trazado en planta de las canalizaciones de suministro eléctrico, alumbrado y fibra óptica.



La instalación de este servicio será trifásico, de tensión 230/400 V, formados por 4 cables unipolares de cobre de 10 mm^2, con un sistema de conexión del Neutro TT. Estos conductores estarán canalizados en zanja bajo tubo de polietileno corrugado de doble pared de ϕ 90 mm, embebidos en prisma de hormigón en masa HM-20 para mayor estanqueidad de la canalización, debido a la presencia de agua a poca profundidad en la zona portuaria.

Para una mejor descripción de la instalación a ejecutar véase el *Anejo de Instalaciones y Servicios Afectados*, donde además se incluyen los cálculos justificativos de dicha instalación.

5.4.2 RED DE ABASTECIMIENTO

La red de abastecimiento de agua potable, así como la de regadío, transcurre por el acerado de las instalaciones. Siguiendo el trazado de las arquetas se deduce que, desde la conducción principal, parte una conducción que conecta con las arquetas situadas junto al poste de luz

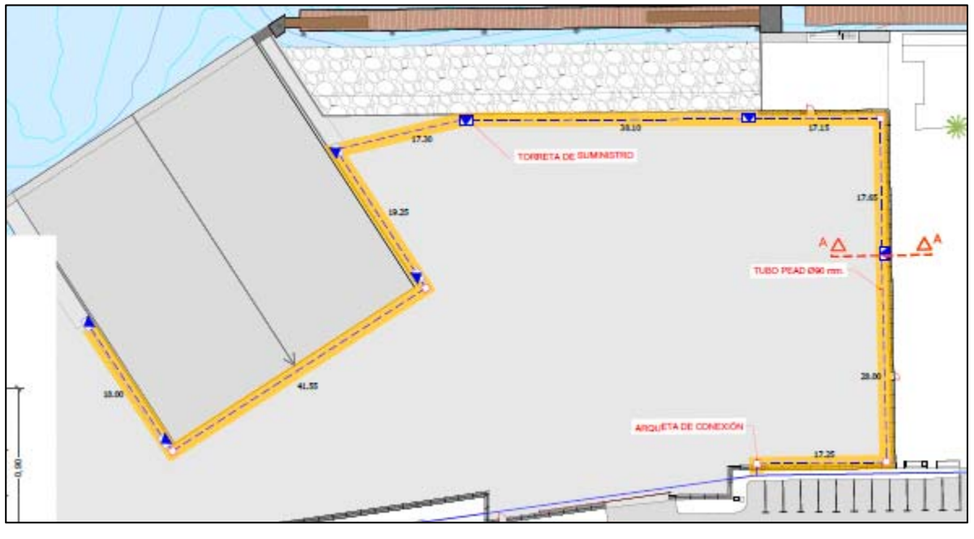
de la zona de superficie de varada y alimenta a los cuadros de suministros, así como a las bocas de riego ubicadas en el pavimento.

A la izquierda, arqueta de derivación de la conducción de abastecimiento de agua potable a los armarios de suministro para boca de riego. A la derecha, arqueta de la imagen anterior (azul) junto a boca de riego (rojo).

Al igual que para el servicio de suministro eléctrico, la ampliación de la superficie de varada supone un aumento de la demanda (derivando en la instalación de más puntos de suministro). Por lo tanto, se propone la sustitución de dicha red desde la conexión con la conducción principal que discurre por el acerado por una nueva tubería de PEAD de ø 90mm.

En la siguiente ilustración se muestra el trazado en planta de la nueva red.

Trazado en planta de la red de abastecimiento de agua potable



Para una mejor descripción de la instalación a ejecutar véase el *Anejo de Instalaciones y Servicios Afectados*, donde además se incluyen los cálculos justificativos de dicha instalación.

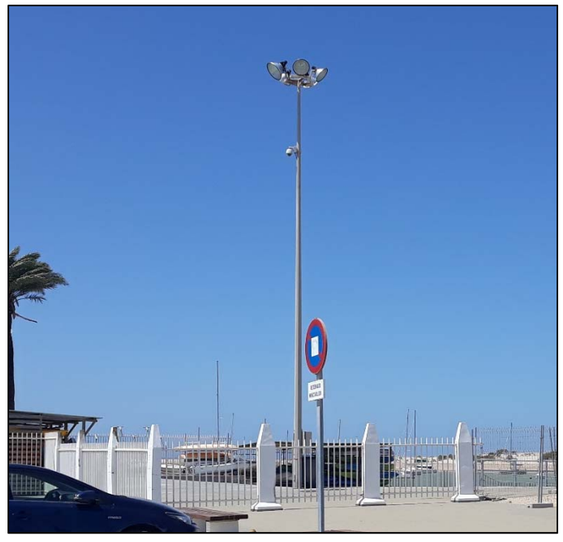
5.4.3 ALUMBRADO Y VIDEOVIGILANCIA

El servicio de alumbrado de la zona de varada y la rampa es proporcionado en la actualidad a través de un poste de gran altura (unos 10-12 m) coronado por 5 focos. El mismo poste sirve también para la instalación de una cámara de videovigilancia.

Tal y como se ha contado en el punto anterior, el circuito del alumbrado de la zona de varada y rampa parte desde el Cuadro General de Mando ubicado en el edificio anexo a las oficinas de la APPA y su canalización discurre paralela a las del suministro eléctrico hasta alcanzar la esquina superior norte de la rampa de varada. Este punto coincide con la ubicación del punto de luz.

En el poste se ubica un cuadro de mando, con las respectivas protecciones, desde que se acciona el servicio.

A la izquierda, poste de alumbrado con 5 focos y cámara de video vigilancia. A la derecha, cuadro de mando y protecciones del alumbrado.



Para proporcionar las mismas condiciones de alumbrado actuales, en este documento se define la instalación tres postes de similares características, ubicados según planos.

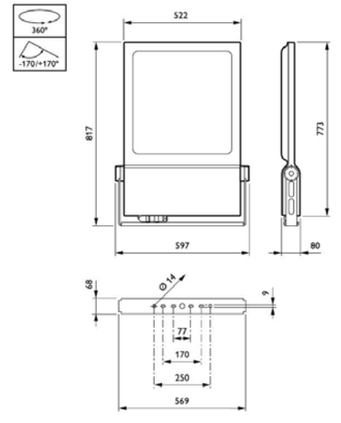
Dichos postes serán columnas de 12 metros en acero galvanizado en caliente, equipadas con coronas en su parte superior específicas para el montaje las luminarias. En este caso, proyectores.

Las columnas irán instaladas sobre macizos en hormigón en masa HM-20, a través de la unión entre la placa de anclaje de la columna y los pernos de anclaje de acero galvanizado embebidos en el hormigón. Las dimensiones del macizo de hormigón y de los pernos de anclaje son las recomendadas por el fabricante.

Se ha optado por utilizar proyectores asimétricos para la iluminación del espacio exterior objeto de proyecto, a base del modelo BVP651/LED310 de PHILIPS o similar, con IP-66 fabricado en aluminio con óptica DW10, equipado con tecnología LED apto para reducción de flujo en cabecera mediante estabilizador – reductor, con una potencia de 210/275 W en función del modelo, y flujo luminoso de 26.040 lúmenes. El resto de características se resumen en el cuadro siguiente:

Características	**BVP 651/LED310**
Rendimiento (%)	85
Flujo luminoso (lm)	26.040
Altura de montaje (m)	20,00
Ángulo de inclinación	10º
FHS_{inst} (%)	0%
Lámpara	Tecnología LED - 230 W
Potencia del conjunto (W)	230 W
Tensión (V)	230
Grado de protección	IP-66
Aislamiento	Clase I

Detalle del proyector BVP651.



Para el control de este servicio se contará con un cuadro de mando, con los elementos de control y seguridad acordes a la instalación diseñada, instalado en un nicho de obra junto a la puerta de acceso de vehículos. Para este nuevo cuadro se reutilizará la envolvente del actual, aunque, en el caso de que no sea posible su uso, el contratista se verá obligado a suministrar una nueva acorde a la instalación, sin coste adicional.

El circuito eléctrico necesario para este servicio será de las mismas características que el implementado para el suministro eléctrico de los armarios: circuito trifásico formados por 4 cables unipolares de cobre de 6 mm^2, con un sistema de conexión del Neutro TT

El trazado en planta de las canalizaciones para el alumbrado y la fibra óptica se muestra en el mismo plano que el suministro eléctrico de B.T.

Para una mejor descripción de la instalación a ejecutar véase el *Anejo de Instalaciones y Servicios Afectados*, donde además se incluyen los cálculos justificativos de dicha instalación.

Respecto al sistema de videovigilancia, se colocarán dos cámaras, una en el poste más cercano a la puerta de acceso y otra en el poste más próximo a la nueva rampa, de manera que se cubra toda la superficie de varada. El circuito de alimentación y fibra óptica para las cámaras discurrirá por canalizaciones paralelas a la propia alimentación del alumbrado, dejando la posibilidad de instalar una nueva cámara en el poste restante

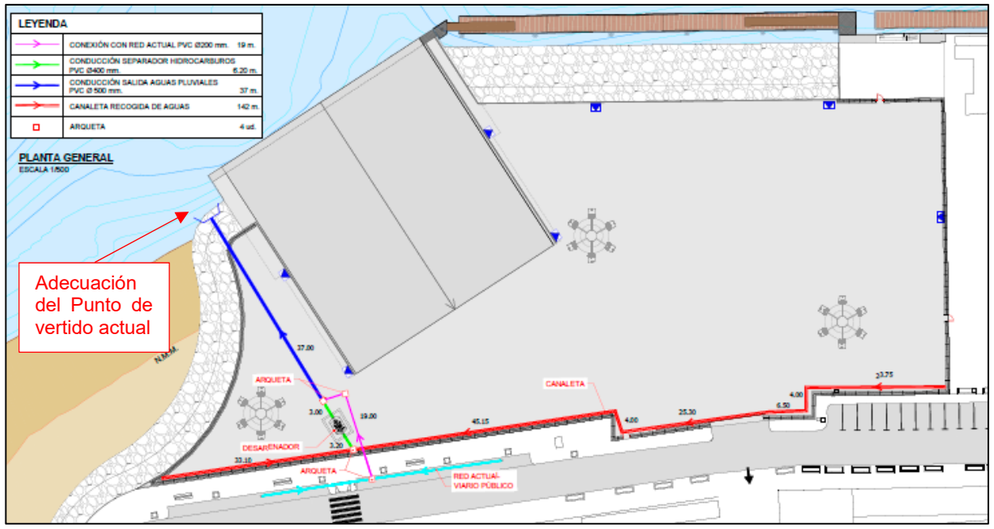
5.4.4 RED DE PLUVIALES Y SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS

Además de la reposición del colector de pluviales cuyo punto de vertido se ubica dentro de los límites de la ampliación de la superficie de varada, se proyecta una red de saneamiento para recoger el agua pluvial y cualquier residuo accidental que pueda producirse en la nueva superficie.

Para ello se pretende instalar una red de drenaje compuesta por un canal de hormigón polímero modelo con rejillas de fundición por todo el borde próximo al acerado, que conectará con el sistema de tratamiento de aguas, un separador de hidrocarburos coalescente con obturación, desarenador y by-pass para garantizar la calidad de las aguas vertidas al caño. Además, la explanada contará con una pendiente del 0,5% hacia tierra para que la escorrentía discurra hacia el sistema de recogida.

La escorrentía recogida por la canaleta conectará mediante un pozo de registro o arqueta con el colector del actual punto de vertido, que recoge el agua captada por los imbornales del viario público.

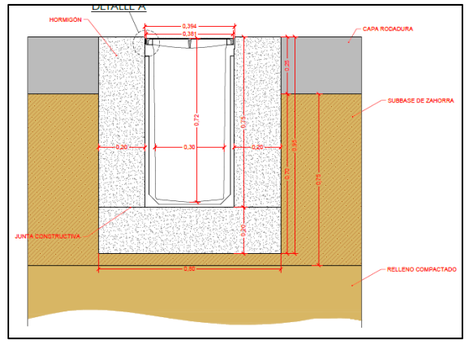
Planta de la nueva red de pluviales y sistema de tratamiento de aguas.

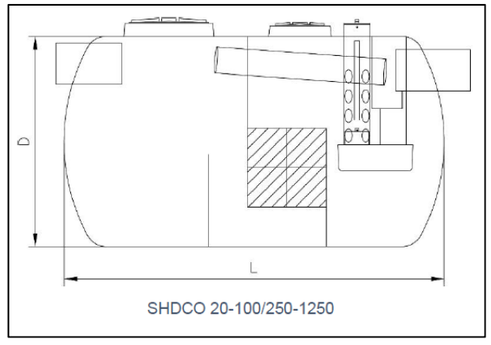


El separador de hidrocarburos a instalar será igual o equivalente en cuanto a características técnicas al modelo SHDCO35-175 BYP CE del fabricante REMOSA. Este modelo está especialmente diseñado para parkings descubiertos de acuerdo a las indicaciones de la norma UNE-EN 858-1.

Las conducciones de entrada y salida a este elemento serán tubos de PVC corrugado de Ø400 mm. Por su parte, el aliviador estará integrado por un tubo de PVC corrugado de Ø200 mm.

A la izquierda, croquis del canal de hormigón y rejilla de fundición que componen la red de drenaje. A la derecha, croquis del separador de hidrocarburos similar al que hay que implantar.



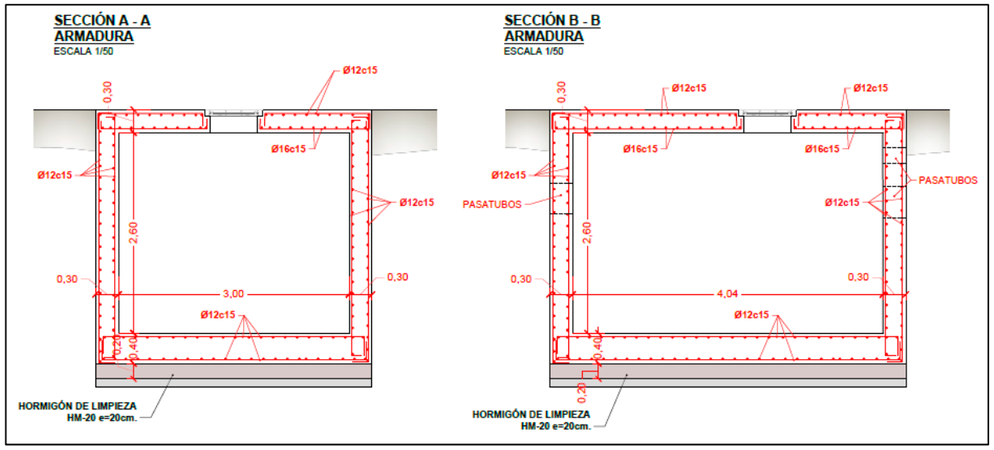


La instalación del separador de hidrocarburos se realizará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Para el elemento propuesto en este documento será necesario ejecutar un arquetón de HA-35/P/15/IIIB+Qc cimentado sobre una capa de hormigón de regulación de 20 cm. Sus dimensiones serán 4,64 m x 3,60 m x 3,30 m, con muros y losas de 30 y 40 cm de canto respectivamente.

El armado de los muros estará por dos mallazos de Ø12 cada 15 cm. Por otro lado, la losa inferior contará con un armado formado por dos mallazos (superior e inferior) de Ø12 cada 25 cm. En la losa superior se dispondrán otros dos mallazos, el superior de Ø12 cada 15 cm y el inferior de Ø16 cada 15 cm.

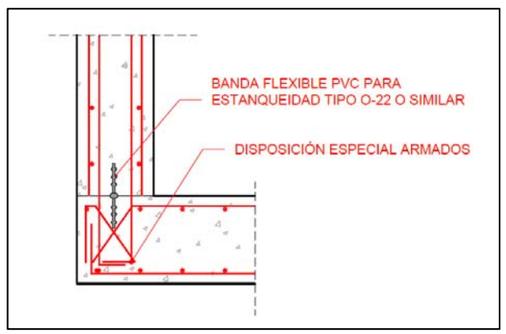
Las dimensiones de este elemento hacen que sea imposible su traslado por carretera, lo que obliga a su construcción en obra. Por lo tanto, se prevé su ejecución en las instalaciones portuarias y, posteriormente, colocar en su ubicación mediante grúa.

Sección tipo del arquetón parala instalación del separador de hidrocarburos.



Durante su ejecución se deberán incluir los pasatubos necesarios para la conexión de los colectores de entrada y salida, garantizando la estanqueidad del recinto. Además, se le aplicará una imprimación asfáltica a toda su superficie para impermeabilizar y proteger el hormigón del ataque de cloruros y otros elementos disueltos en el agua.

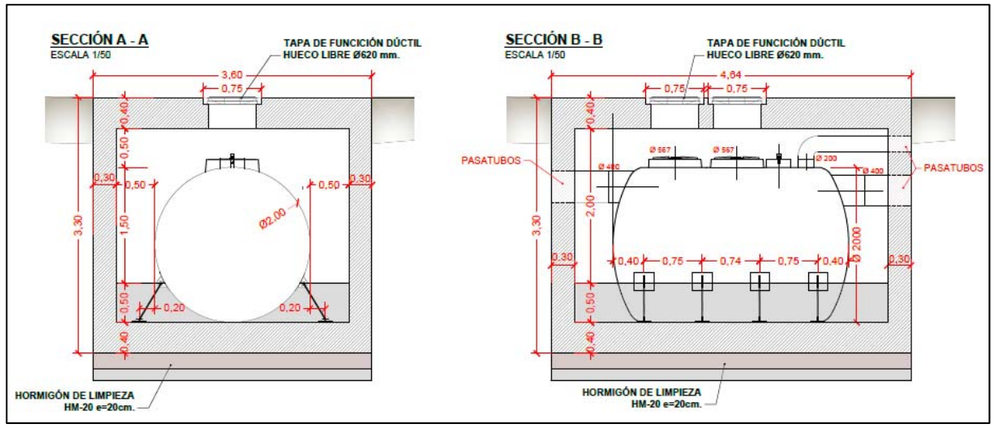
Para garantizar la estanqueidad del arquetón y evitar que el separador de hidrocarburos pueda entrar en flotación, comprometiendo su integridad, se instalarán juntas de estanqueidad de PVC tipo O-22 o similar, entre la solera y los muros del arquetón.



Detalle junta de estanqueidad PVC tipo O-22.

La fijación del separador dentro del arquetón se realizará mediante vertido de hormigón y anclajes.

Sección tipo del arquetón parala instalación del separador de hidrocarburos.



Debido al estado de obstrucción en el que se encuentra la actual red de drenaje del vial, también se incluye la sustitución de este colector. Además, al no conocerse exactamente la ubicación de partida del colector que vierte las aguas recogida al caño, la conexión de dicho conector con la red de drenaje se proyecta incluyendo la ejecución de dos nuevas arquetas (una en la línea que une los imbornales para el arranque del colector que recoge las aguas del viario y, otra, para un giro de 90º necesario según planos. La conducción empleada para este colector será un tubo de PVC de 200 mm de diámetro.

Fotografía del punto de vertido actual, totalmente degrado y obstruido.

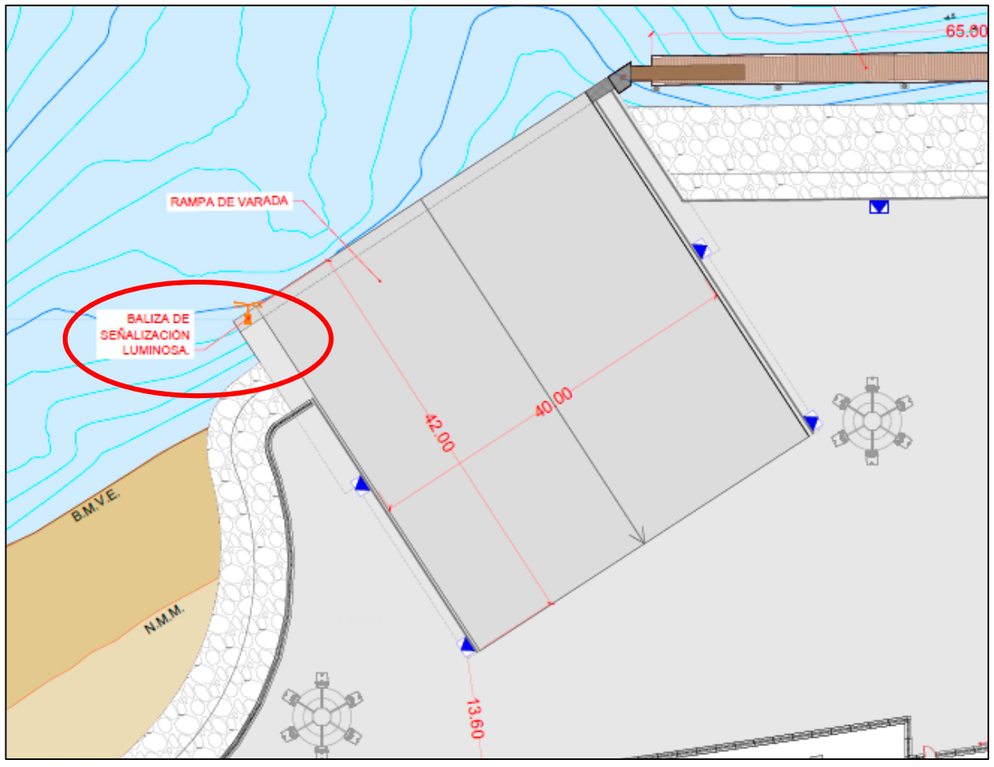
A continuación del separador de hidrocarburos se ejecutará un pozo de registro que sirva para la conexión de los tubos del propio separador (colector de salida y aliviadero) y la red del viario público que conecta los imbornales. De dicho pozo partirá un único colector de PVC Ø500 para la adecuación del punto de vertido.

Para una mejor descripción de la instalación a ejecutar véase el *Anejo nº8. Instalaciones y Servicios Afectados*, donde además se incluyen los cálculos justificativos de dicha instalación.

5.4.5 BALIZAMIENTO

De acuerdo con las normativas de seguridad de la navegación, será necesario la instalación de una baliza en el muro lateral sur de la nueva rampa de varada.

Localización de la baliza a instalar.



Este elemento será una baliza náutica que deberá anclarse, según las recomendaciones del fabricante, en el paramento frontal del muro lateral para garantizar su visibilidad y señalar también la existencia del muro frontal de la rampa, que puede estar sumergido.

5.4.6 URBANIZACIÓN

Una vez finalizada la ejecución de la nueva superficie de varada, con sus instalaciones para suministro de servicios, será necesario reponer todos aquellos elementos que hayan sido retirados o dañados durante las obras.

Se evitará en la medida de lo posible quitar las palmeras, pero en el caso de que no haya otra alternativa se deberá reponer con la misma especie. A ser posible se repondrá el mismo ejemplar retirado, mediante un trasplante provisional y custodia a cargo del contratista.

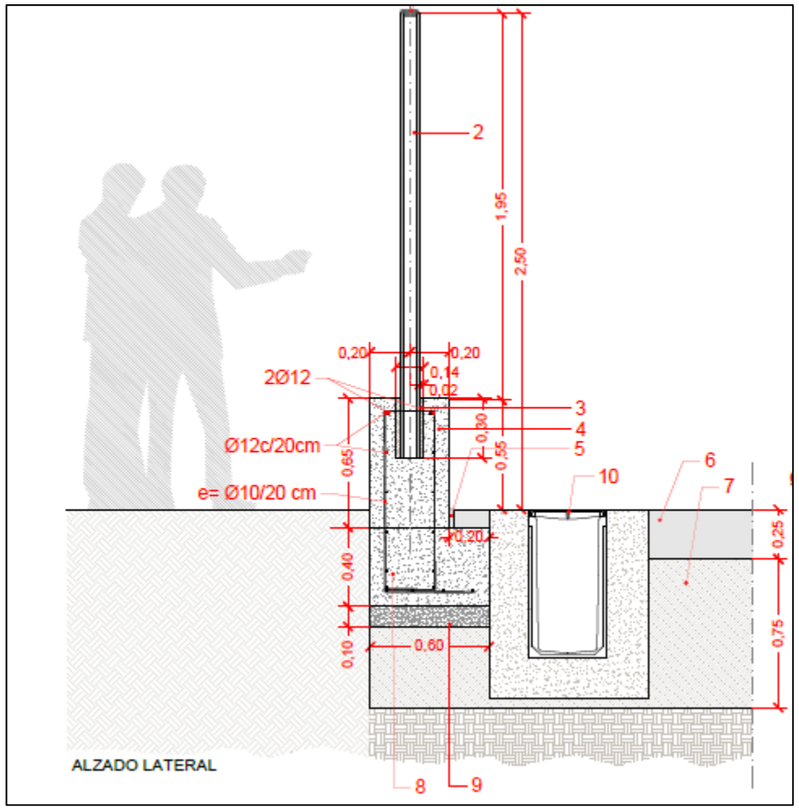
Lo mismo ocurre con la solería. Se evitará la demolición del acerado actual, aunque, en los tramos que se vea afectado, se deberá reponer con baldosas de las mismas características de las que existen en la actualidad.

Ubicación de la planta de actuación.

Para el vallado perimetral se propone un cerramiento ISPS tipo "Expo", compuesto por tubos de polietileno reforzado con fibra de vidrio PRFV de 2,5 m de largo, 100 mm de diámetro y 8 mm de espesor, no separados más de 10 cm. Contará con tapón del mismo material en la parte superior y el color se definirá en obra con la propiedad y la D.F.

En el contorno con el acerado del vial público, el vallado se cimienta embutiendo las barras en un zócalo de HA-35/IIIa/Qb de 65 cm de altura y 40 cm de ancho (con 10 cm bajo tierra), ejecutado sobre una capa de hormigón de limpieza de 10 cm y un cimiento de 40x50 m en hormigón armado de las mismas características que el zócalo.

Sección tipo del cerramiento tipo Expo en el contorno con el vial público.



En el resto de contornos, las barras se embuten en una valla New Jersey, similar al mostrado en la siguiente imagen. Los tubos también serán de PRFV, con las mismas características y forma de distribución que se han descrito anteriormente

Cerramiento tipo "Expo" embutido en valla New Jersey en el puerto de Algeciras.

Este cerramiento permite cierta flexibilidad, pudiendo retirar elementos de vallado y abriendo accesos auxiliares para eventos particulares. Además, permiten particiones adicionales dentro.

El punto de acceso para las embarcaciones se materializa una puerta corredera de 10 m de longitud para el acceso de las embarcaciones, integrada por perfiles tubulares al igual que el resto del vallado de cerramiento. Como se viene comentando deberá estar bien protegida de los agresivos ambientes marinos y su altura deberá ser igual al resto del vallado perimetral. Deberá abrirse manualmente, sin equipos motorizados (el ambiente marino unido a la arena dañaría estos equipos, dejando inútil la puerta o con una funcionalidad reducida). Por lo tanto, se debe garantizarse su ligereza para que sea operativa.

La aprobación final de este elemento deberá contar con el visto bueno de la propiedad y la D.F. en base a su adecuación a ambientes marinos, su ligereza para garantizar su funcionamiento manual y el sistema de deslizamiento (evitar paradas por problemas con las arenas u otros agentes típicos del entorno que puedan afectar al sistema de deslizamiento)

Adicionalmente, se cuentan con otras tres puertas para acceso de peatonal repartidas por el perímetro del recinto según planos. Estas puertas serán abatibles e integradas por los mismos perfiles tubulares que el vallado perimetral.

A la izquierda, modelo puerta corredera con cerramiento tipo expo, similar a la demandada para el acceso de las embarcaciones. A la derecha, modelo de puerta para acceso peatonal a la superficie de varada.

Se ejecutará una barandilla en los muros laterales de rampa de varada y la coronación de los taludes de escollera, de este modo se protege a los usuarios frente a caídas a distinto nivel. Esta barandilla, de acero galvanizado, deberá respetar el entorno y tener una arquitectura igual o similar a las barandillas que existen actualmente. En la siguiente imagen se pueden apreciar la arquitectura de las barandillas actuales.

Barandillas colocadas en el perímetro del muelle de poniente del puerto de Sancti Petri

6 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

En este apartado se justifica la **no necesidad de tramitación ambiental** para las obras recogidas en el presente proyecto.

El puerto de Sancti Petri es un puerto de gestión autonómica, siendo el promotor de las obras descritas en est proyecto un órgano dependiente de la Junta de Andalucía. Por lo tanto, la normativa reguladora en materia medioambiental es la Ley 7/2007 (Ley GICA, de aquí en adelante) y el órgano ambiental encargado de evaluar las posibles afecciones la CAGPyDS.

El objeto de las obras no es más que crear una nueva superficie de varada para fomentar las actividades nautico-recreativas en la zona. Así pues, la nueva superficie solo servirá de almacenamiento y tránsito de pequeñas embarcaciones, motos acuáticas, kayas y otro tipo de embarcarciones recreativas; nunca como zona de reparación o adecuación de dichas embarcaciones. De este modo, se asevera que la nueva superficie no tendrá un uso de varadero (sujeto a tramitación de AAU según la Ley GICA).

Por otro lado, las tareas de regularización del lecho marino necesarias para ejecutar debidamente la ampliación de la superficie de varada quedan muy lejos de las actuaciones de dragado recogidas por la Ley GICA y que estarían sujetas a una tramitación de AAU, donde se hablan de extracción de material y volúmenes superiores a 100.000 m^3 anuales. En el desarrollo de las obras proyectadas en este documento no se contempla la extracción de materiales del lecho (excepto los de origen antrópico), solo la adecuación del fondo para el que el talud de escollear que delimitará la nueva superficie de varada sea estable.

Así pues, las obras planteadas no incluyen ninguna actividad recogida en el Anexo I de la Ley GICA.

Adicionalmente, los Espacios de la Red Natura 2000 presentes en las inmediaciones de la zona de actuación son la ZEC/ZEPA Bahía de Cádiz ES0000140 (60 m al oeste) y la ZEPA Espacio marino de la Bahía de Cádiz (400 al sur) hacen necesario que se considere el artículo 27.1.d) de la Ley GICA:

Estarán sometidas a AAU:

*d) Las actuaciones públicas y privadas que, no estando incluidas en los apartados anteriores, puedan afectar directa **o indirectamente** a los espacios de la Red Ecológica Europea Natura 2000, cuando así lo decida de forma pública y motivada la Consejería competente en materia de medio ambiente*

Redacción similar incluye la norma nacional Ley 21/2013, en su artículo 7.2.b), en este caso para que sea sometido a evaluación ambiental simplificada.

Para evidenciar que no se produce afección directa o indirecta sobre los espacions de la Red Natura 2000 se ha realizado el informe de afección a Red Natura, donde se identifican los diferentes hábitats de la zona, los principales impactos ambientales de la actuación, así como las medidas de prevención y programas de vigilancia. No obstante, finalmente será la CAGPyDS quien determine si no afección es suficiente o se debe someter al trámite de AAU.

ZEC Bahía de Cádiz y ZEPA Espacio marino de la Bahía de Cádiz

En los siguientes epígrafes se recogen los aspectos más significativos del informe de afección a Red Natura, poniendo de manifiesto la no afección, directa o indirecta, en estos espacios.

6.1 IDENTIFICACION DE IMPACTOS

La ampliación de las instalaciones portuarias supone la aparición de nuevos Elementos Generadores de Impactos (EGIs), tanto en fase de construcción como de explotación.

Los EGIs considerados en la Fase de Obras/Construcción son:

- Creación de la mota (EGI01). Consiste en la creación de un perímetro de trabajo y drenado del recinto interior creado.
- Obras de relleno (EGI02). Consiste en la creación del muelle, rampa y explanadas previstas.
- Señalización y balizamiento de la zona de obras (EGI03).
- Presencia de la maquinaria de obra (EGI04).

Los EGIs considerados en la Fase de funcionamiento son:

- Aumento del tráfico marítimo (EGI05). Aumento del uso náutico recreativo asociados a la ampliación de las nuevas infraestructuras.
- Presencia de las nuevas infraestructuras (EGI06). Presencia del nuevo muelle, rampa y explanada.

Con todo ello, se obtiene la siguiente matriz de impactos ambientales:

Identificación de los impactos

	Elementos del proyecto	HIC 1130	HIC 1110, 1140 y 1170	Avifauna y vegetación terrestre	*Zostera noltii*
FASE DE CONSTRUCCIÓN	EGI01	Alteración del fondo, la calidad hidrológica y la dinámica	Alteración de la calidad hidrológica y la dinámica	Molestias temporales	Alteración de la calidad hidrológica y la dinámica
	EGI02	Alteración del fondo, la calidad hidrológica y la dinámica	Alteración de la calidad hidrológica y la dinámica	Molestias temporales	Alteración de la calidad hidrológica y la dinámica
	EGI03	Alteración del fondo	-	Molestias temporales	-
	EGI04	Alteración temporal del paisaje	-	Molestias temporales	-
FASE DE FUNCIONAMIENTO	EGI05	Incremento del riesgo de vertidos accidentales / Incremento en la generación de residuos que puedan llegar al medio	Incremento del riesgo de vertidos accidentales / Incremento en la generación de residuos que puedan llegar al medio	Molestias de origen antrópico ligadas al turismo náutico recreativo	Incremento del riesgo de vertidos accidentales / Incremento en la generación de residuos que puedan llegar al medio
	EGI06	Alteración puntual del paisaje. Alteración de la dinámica	Alteración de la dinámica	-	Alteración de la dinámica

En el *Anejo nº9. Estudio de Impacto Ambiental* se describen pormenorizadamente cada uno de estos impactos durante las diferentes etapas de la vida útil de este proyecto (fases de ejecución y explotación.

Las conclusiones alcanzadas, una vez evaluados dichos impactos, se refiere a que tras la **aplicación de las medidas correctoras que se citan a continuación, las afecciones derivadas de la presencia de las nuevas infraestructuras y asociadas al incremento del tráfico marítimo y uso recreativo de la zona, no se consideran apreciables.**

6.2 MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y PLAN DE VIGILANCIA

Para el presente proyecto se han propuesto una serie de medidas preventivas y de recomendaciones que han sido clasificadas según sean de carácter específico o a aplicar ante situaciones de riesgo o emergencia, así como un plan de vigilancia para evaluar los impactos derivados de las nuevas instalaciones durante su construcción y vida útil.

6.2.1 MEDIDAS ESPECÍFICAS

- Medidas adoptadas respecto a la Calidad Hidrológica

Principalmente, las medidas tomadas irán encaminadas a evitar, en la medida de lo posible, la resuspensión de partículas en la columna de agua y, así, evitar el aumento de turbidez.

También para evitar posibles vertidos contaminantes procedentes de la propia maquinaria utilizada durante las obras.

Se pueden citar las siguientes:

- La utilización de embarcaciones y de medios auxiliares para las operaciones han de cumplir la normativa vigente en cuanto al vertido al mar de substancias peligrosas desde buques (MARPOL).
- Tener localizadas las barreras de contención de contaminación por HC más próximas.
- Se supervisarán las condiciones del medio, tratando de operar en condiciones de marea óptimas para minimizar posibles impactos por la turbidez que pudiera generarse.
- Se prohíbe el suministro de combustible en la zona de obras.
- Se planificará la duración de las operaciones para reducir, en la medida de lo posible, el tiempo de intervención de las embarcaciones y la maquinaria sobre el medio marino y litoral.
- Se utilizarán los medios adecuados, que provoquen la menor resuspensión posible de sedimentos al medio. El drenaje del recinto se llevará a cabo evitando la remoción del fondo y colocando el desagüe sobre el lecho marino a la menor profundidad posible.
- Se propone limitar el número de viajeros/año a 50.000. Si existe una demanda superior, ésta será progresiva (15% anual hasta los 85.000 pasajeros/año de capacidad máxima), incorporándose un programa de vigilancia de la calidad de aguas que controle anualmente las posibles incidencias detectadas a este respecto y cuyas conclusiones condicionarían el siguiente incremento/reducción de pasajeros anual.

- Medidas adoptadas respecto al paisaje
  - Las máquinas limitarán su circulación a la zona de obras y accesos habilitadas para las mismas.
  - En los periodos de inactividad se localizarán en la zona habilitada para ellas y no dispersas por toda la zona de actuación.
- Medidas adoptadas respecto a la Avifauna y especies vegetales
  - Se prestará especial cuidado en no verter basuras en las inmediaciones de la zona que pudiesen atraer la atención de las aves.
  - Aumentar al máximo posible la fluidez del tráfico en la ría durante las obras para evitar acumulación de ruido y vibraciones.
  - Se revisará el estado de la maquinaria y que cuenten con las ITVs vigentes.
  - Las máquinas permanecerán apagadas durante los periodos de inactividad.
  - Uso de cartelería en el puerto para informar de las especies y hábitats de interés presentes en la zona, prohibiciones y recomendaciones, fomentándose así actitudes respetuosas hacia dichos espacios y hábitats: traer las basuras generadas a puerto, no pisar zonas sensibles, no acercarse a zonas de cría de avifauna, no generar ruidos innecesarios en las zonas sensibles, etc.
  - Se propone limitar el número de viajeros/año a 50.000 (medida correctora). Si existe una demanda superior ésta será progresiva (15% anual hasta los 85.000 pasajeros/año de capacidad máxima), incorporándose un programa de vigilancia de avifauna que controle anualmente las posibles incidencias detectadas a este respecto y cuyas conclusiones condicionarían el siguiente incremento anual.
  - Se propone consensuar con el órgano gestor del parque natural de la Bahía de Cádiz, la limitación de visitas (número y época), así como los espacios con presencia de *Cynomorium coccineum subsp. Coccineum* y cría de la gaviota patiamarilla. Asimismo, se propone el seguimiento anual de ambas especies, al igual que para la calidad de aguas o la presencia de avifauna.

6.2.2 MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS ANTE SITUACIONES DE RIESGO O EMERGENCIA

En este epígrafe se han considerado los efectos que puedan causar, sobre el entorno receptor del proyecto, situaciones inesperadas, como las de riesgo o emergencia. A continuación, se presentan una serie de medidas a tener en cuenta ante dichas situaciones:

- Para casos de emergencia, será obligatorio, la posesión de los teléfonos de contacto de las principales autoridades, en un lugar visible para todos los trabajadores.

- Todos los productos considerados como peligrosos deben ser custodiados en armarios estancos bajo llave por el responsable designado, protegidos del sol y de cualquier agente exterior que pudiera provocar una reacción no deseada.

6.2.3 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA

El programa de seguimiento y vigilancia tiene por objeto verificar los impactos producidos por las acciones derivadas de la actuación, así como la comprobación de la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas en el punto anterior y que deberán ser aceptadas con carácter obligatorio por las empresas contratadas para llevar a cabo el proyecto. Por tanto, el programa de seguimiento y vigilancia ha de contener una serie de acciones e inspecciones de campo realizadas o contratadas por responsables de la Administración Pública Competente para asegurar que las empresas y sus contratos cumplan los términos medioambientales y condiciones aplicadas al proyecto.

En el *Anejo nº9. Estudio de Impacto Ambiental,* donde se adjunta *el Estudio de Afección a los Espacios de la Red Natura 2000*, se desglosan todas las líneas de seguimiento y vigilancia a implantar.

7 CAUTELAS ARQUEOLÓGICAS.

El Patrimonio Histórico andaluz está protegido al amparo de la Ley 16/1985, de 25 de junio, de Patrimonio Histórico Español, Ley 14/2007, de 26 de noviembre, de Patrimonio Histórico de Andalucía, y por el Decreto 19/1995, de 7 de febrero, de Reglamento de Protección y Fomento de Patrimonio Histórico de Andalucía. Los yacimientos arqueológicos quedan regulados, además, por el decreto 168/2003, de 17 de junio, por el que se aprueba el reglamento de Actividades Arqueológicas, en su redacción dada por el Decreto 379/2009, de 1 de diciembre.

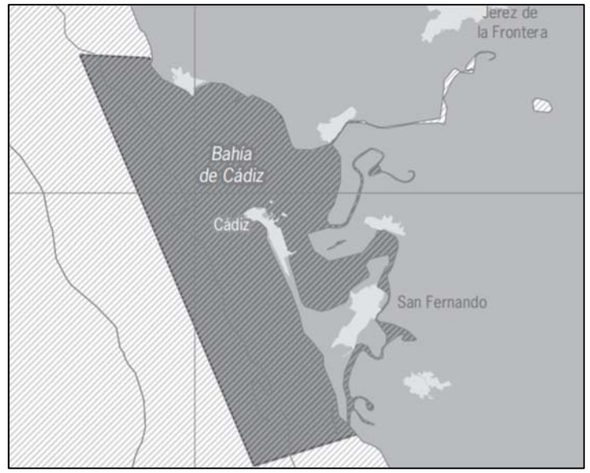
La delimitación concreta de la zona que nos ocupa se sitúa en el yacimiento subacuático "Desembocadura del Caño de Sancti Petri", declarado como Bien de Interés Cultural.

Localización del BIC Desembocadura del Caño de Sancti Petri.

Por otra parte, el espacio subacuático completo de la Bahía de Cádiz fue declarado como Zona de Servidumbre Arqueológica por la Orden 20 de abril de 2009 de la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía.

En consecuencia, el contratista deberá prever cualquier actividad arqueológica y que dictamine en este sentido la Delegación Provincial de Cultura.

Delimitación de la zona de servidumbre arqueológica del espacio submarino Bahía de Cádiz.



No obstante, cabe destacar que las obras se sitúan en un entorno fuertemente antropizado, donde se ha realizado obras de diferente índole vinculadas al antiguo poblado, la demolición del antiguo atraque de la industria almadrebera y la ejecución del actual puerto deportivo, sin registrarse en ninguna de ellas detección de restos arqueológicos. Por lo tanto, previsiblemente no se detectarán restos arqueológicos de ningún tipo.

Ejemplos de actuaciones realizadas en la ubicación de las obras, en las que no se detectaron restos arqueológicos algunos. A la izquierda, actual rampa de varada, muelle de poniente, arquetones y paseo marítimo; situados en el extremo norte de la zona de actuación. A la derecha, talud de escollera para defensa del paseo marítimo, con el que se unirá el nuevo talud de escollera que delimitará la ampliación de la superficie de varada, en el extremo sur de la zona de actuación.

8 EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LOS TERRENOS DÓNDE SE SITÚAN LAS OBRAS

El puerto de Sancti Petri se ubica sobre terrenos adscritos al Dominio Público Marítimo-Terrestre. Así pues, es de necesidad, de acuerdo a la Ley 22/1988 de Costas y el Real Decreto 876/2014 por el cual se desarrolla dicha ley (art. 91), **evaluar los posibles efectos del cambio climático sobre los terrenos donde se vayan a situar las obras** descritas en este proyecto.

El contenido para la evaluación de los efectos del cambio climático se desarrolla en el art. 92 del R.D. 876/2014, y se corresponde con los siguientes aspectos:

- Subida del nivel del mar.
- Modificación en las direcciones de oleaje.
- Incrementos en la altura de ola.
- Modificación de la duración de temporales.
- Cualquier otra modificación de las dinámicas costeras actuantes en la zona.

Los impactos provocados por los aspectos que se acaban de mencionar en las obras pueden acarrear una pérdida de operatividad de las mismas debido a un aumento del nivel de agitación, fiabilidad de las estructuras, rachas de viento con mayor velocidad, etc.

Para valorar las posibles afecciones a las obras se ha obtenido las variaciones de las dinámicas más significativas (oleaje, mareas, vientos y nivel del mar) del *VISOR C3E* desarrollado por la Universidad de Cantabria para la *Oficina Española de Cambio Climático del MAGRAMA*.

Proyecciones de los principales agentes climáticos en el Visor C3E para el punto 93, frente a la desembocadura del caño de Sancti Petri.

Cambio Climático en la Costa Española

Punto	93		VALORES ANUALES													
Longitud:	-6.24			Histórico				Proyecciones								
Latitud:	36.37		Actualidad	2020	2030	2040	2010-2040			2040-2070			2070-2100			
							B1	A1B	A2	B1	A1B	A2	B1	A1B	A2
VIENTO	PW(W/m2)	media	393.778	-14.689	-18.186	-21.683	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		desviación	53.21	4.976	6.161	7.345	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OLEAJE	Hs (m)	media	1.013	-0.007	-0.008	-0.01	-0.011	**-0.023**	**-0.029**	-0.016	**-0.02**	-0.022	-0.014	-0.024	**-0.035**
		desviación	0.072	0.006	0.007	0.008	0.001	0	0.001	0.001	0	0.002	-0.004	-0.007	-0.006
	Hs95% (m)	media	2.108	-0.033	-0.041	-0.049	**-0.039**	**-0.078**	**-0.098**	**-0.051**	**-0.066**	**-0.073**	-0.045	-0.081	**-0.113**
		desviación	0.266	0.006	0.007	0.008	0.006	0.006	0.01	0.011	0.008	0.003	-0.011	-0.015	-0.007
	Hs 12 (m)	media	3.598	-0.044	-0.055	-0.066	-0.042	**-0.07**	**-0.1**	-0.036	-0.045	**-0.046**	-0.021	-0.048	**-0.082**
		desviación	0.457	0.022	0.027	0.033	0.023	0.028	**0.037**	0.018	0.019	0.017	-0.001	0.011	0.024
	Tp (s)	media	8.561	**0.114**	**0.141**	**0.168**	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		desviación	0.255	-0.009	-0.011	-0.013	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	FE (kW/m)	media	2.903	-0.062	-0.077	-0.091	**-0.12**	**-0.246**	**-0.314**	-0.163	**-0.208**	-0.242	-0.147	-0.266	**-0.37**
		desviación	0.739	-0.008	-0.01	-0.012	0.012	0.009	0.021	0.02	0.009	-0.011	-0.047	-0.073	-0.055
	Dir FE (°)	media	249.127	0.388	0.481	0.573	-0.618	**-1.479**	**-2.239**	-0.714	-1.156	**-1.351**	-0.736	**-1.304**	**-1.917**
		desviación	6.583	**-3.783**	**-4.684**	**-5.584**	0.21	0.373	**0.705**	0.258	0.439	0.458	-0.079	0.029	0.598
	Hs extremal (m)	Hs50	4.583	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		umbral	3.366	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Media escala Pareto	0.572	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Desv escala Pareto	0.074	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Media Forma Pareto	-0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Desv Forma Pareto	0.108	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Poisson Media	2.315	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Poisson Desv	0.195	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NIVEL DEL MAR	Referencia Alicante (cm)		26.687	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rango marea (cm)		266.538	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	MSL (cm)	Media	2.901	**1.812**	**4.235**	**6.833**	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		desviación	0.432	0	0.004	0.015	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	MM95% (cm)	Media	5.413	**-1.656**	**-2.05**	**-2.444**	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		desviación	3.102	0.16	0.198	0.236	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	MM extremal (m)	MM50	0.396	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		umbral	0.199	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Media escala Pareto	0.086	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Desv escala Pareto	0.029	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Media Forma Pareto	-0.345	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Desv Forma Pareto	0.107	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Poisson Media	1.969	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Poisson Desv	0.18	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- Oleaje:

  En cuanto a la altura de ola, se recoge una disminución de su valor de unos 2 cm entre 2040 y 2070. Esta misma tendencia regresiva se observa para la altura de ola superada solo 12 h al año, con una disminución de 4,6 cm para el periodo entre 2040 y 2070 y de 8,2 cm entre 2070 y 2100.

  La altura de ola durante los temporales (Hs95%) también presenta un descenso de su valor medio. En este caso de entre 8 y 11 cm a partir de 2070.

  Por último, la dirección media del oleaje habrá girado entre 1.3º y 1.9º hacia el norte entre los años 2070 y 2100.

- Marea meteorológica:

  La variación del nivel del mar debido a la marea meteorológica disminuirá en el futuro. Para el año 2040 se prevé que el aumento del nivel del mar debido a las mareas meteorológicas de temporales sea de 2,4 cm menor que el actual.

- Viento:

  Las previsiones para viento, al igual que para la altura de ola y la marea meteorológica, es una disminución de su potencia. Lo que redunda en una disminución de su velocidad.

- Nivel medio del mar:

  La previsión para el año 2040 es que el nivel del mar ascienda 6,8 cm, lo que supone un incremento de 0,22 cm/año.

  No obstante, de acuerdo con la actualización de estas proyecciones basadas en el informe AR5 del ICCP, este valor aumenta hasta los 15 cm para el periodo entre 2026 y 2045.

Tal y como se expone en el *Anejo de Dinámica litoral*, estas variaciones derivadas de los efectos del cambio climático generan una afección sobre las instalaciones pero que no condicionan su diseño.

9 DURACIÓN DE LAS OBRAS

Para la estimación de la duración de los trabajos se ha contactado con varias empresas constructoras especialistas en obras portuarias

El número de horas laborales anuales por trabajador se ha valorado en 1.888 h, de acuerdo con la normativa vigente.

A continuación, se incluye el cronograma donde indica la duración de las diferentes unidades de obra:

Cronograma con la duración de los trabajos.

	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9
TAREAS PREVIAS Y DE DEMOLICIÓN									
RAMPA DE VARADA									
Excavación									
Banqueta y enrase									
Encofrado, hormigonado y desencofrado									
AMPLIACIÓN DE LA SUPERFICIE DE VARADA									
Adecuación de fondo									
Mota todo uno									
Talud de escollera									
Relleno y explanada									
Firme									
LÍNEAS DE ATRAQUE FLOTANTES									
Hinca de pilotes									
Nuevos pantalanes									
INSTALACIONES									
Canalizaciones									
Instalación armarios y puntos de luz									
URBANIZACIÓN Y CERRAMIENTO									
Cerramiento									
Puerta de acceso									
Reposición mobiliario urbano									
SEGURIDAD Y SALUD									
GESTIÓN DE RESIDUOS									

En dicha planificación se deberá asegurar la disponibilidad de los principales medios marítimos en plazo, así como del compromiso de fabricación y transporte de los módulos de pantalán en el periodo desde la firma del contrato hasta su puesta en obra.

El plazo de garantía previsto para las obras contempladas en el presente Proyecto es de **UN (1) año,** contado a partir de la fecha de la RECEPCION ÚNICA Y DEFINITIVA DE LAS OBRAS.

10 REVISIÓN DE PRECIOS

No será de aplicación la revisión de precios según el artículo 103 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, al ser el plazo de ejecución inferior a **dos (2) años** de duración.

11 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Se ha elaborado en anejo independiente un Estudio de Seguridad y Salud ESS, con objeto de dar cumplimiento legal al Aptdo. 1 del Art. 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

El ESS establece un análisis inicial de los posibles riesgos laborales que se pueden generar durante la ejecución material de las obras y establecer las medidas técnicas preventivas, sistemas de protección colectiva y equipos de protección individual para evitar dichos riesgos, o en su caso, minimizarlos.

Este estudio servirá de base para establecer las directrices básicas a la empresa constructora en la elaboración del Plan de Seguridad y Salud, según se establece en el Aptdo. I del Art. 7, para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de prevención de riesgos laborales, bajo el coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la fase de ejecución de las obras, que nombrará la APPA, a tal fin.

Hay que destacar que se balizará la zona de trabajos marítimos según indicaciones de la APPA y la Capitanía Marítima de Cádiz, tanto durante el día como la noche.

12 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Teniendo en cuenta que el importe de la obra supera los 500.000 euros, según lo dispuesto en el artículo 77 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, es obligatorio exigir clasificación a los empresarios que concurran a la licitación.

Para determinar la clasificación que deben poseer los contratistas que opten a la ejecución de las obras del presente Proyecto, se siguen las disposiciones recogidas en el Reglamento General de Contratación, que enumera 11 grupos o clases de obra, con sus correspondientes subgrupos. Puede requerirse clasificación para una determinada unidad de obra cuando alcance el 20 % del Presupuesto Base de Licitación.

De acuerdo a las características del presente proyecto, la clasificación requerida al contratista será la siguiente

Según este análisis la obra se la clasificación que se desprende es la siguiente:

- **GRUPO**: F – Marítimas.
- **SUBGRUPO**: 7 – Obras marítimas sin cualificación específica.
- **CATEGORÍA**: 4 (cuantía superior a 860.000 euros e inferior a 2.400.000 millones)

13 PRESUPUESTO

A continuación, se incluye el resumen del presupuesto del presente proyecto:

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	TRABAJOS PREVIOS	136,474.29	8.30
02	RAMPA DE VARADA	343,110.97	20.87
03	AMPLIACIÓN DE LA SUPERFICIE DE VARADA	522,739.05	31.80
04	LÍNEAS DE ATRAQUE FLOTANTES	219,689.07	13.37
05	INSTALACIONES	112,602.57	6.85
06	URBANIZACIÓN Y CERRAMIENTO	167,144.46	10.17
07	GESTIÓN DE RESIDUOS	38,589.93	2.35
08	SEGURIDAD Y SALUD	33,398.53	2.03
09	VARIOS	70,000.00	4.26

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**1,643,748.87**
13.00% Gastos generales	213,687.35
6.00% Beneficio industrial	98,624.93
SUMA DE G.G. y B.I.	312,312.28
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	**1,956,061.15**
21.00% I.V.A.	410,772.84
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**2,366,833.99**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de DOS MILLONES TRESCIENTOS SESENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

14 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

DOCUMENTO 1: MEMORIA Y ANEJOS

1.1.- MEMORIA

1.2.- ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

ANEJO TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA

ANEJO DINÁMICAS ACTUANTES

ANEJO DINÁMICA LITORAL

ANEJO BASES DE DISEÑO

ANEJO CALCULOS JUSTIFICATIVOS

ANEJO FIRMES Y URBANIZACIÓN

ANEJO INSTALACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

ANEJO IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

DOCUMENTO 2: PLANOS

DOCUMENTO 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO 4: MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

4.1.- MEDICIONES

4.2.- CUADROS DE PRECIOS.

- Cuadro de precios nº1
- Cuadro de precios nº2

4.3.- PRESUPUESTO

4.4.- RESUMEN DE PRESUPUESTO

SEVILLA, septiembre de 2021

El Director del Proyecto	El Autor del Documento
Fdo: Federico García-Corona de Vallés	Fdo: Jorge Martín Vivas
Ingeniero de Caminos, CC y PP	Ingeniero de Caminos, CC y PP

1.2. ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº1. GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL ANEJO 2

2 GEOLOGÍA GENERAL. 3

2.1 ESTRATIGRAFÍA. 3

2.2 GEOMORFOLOGÍA. 3

3 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA GENERAL 4

3.1 CRITERIOS DE DIVISIÓN GEOTÉCNICA. 4

3.2 FORMACIONES SUPERFICIALES Y SUSTRATO. 4

3.2.1 Área I_1.- 4

3.2.2 Área I_3 4

3.3 CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS. 5

3.3.1 Área I_1.- 5

3.3.2 Área I_3.- 5

3.4 CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS 5

3.4.1 Área I_1.- 5

3.4.2 Área I_3.- 5

3.5 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS 5

3.5.1 Area I_1.- 5

3.5.2 Área I_3.- 6

4 RESUMEN DE LA CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA Y GEOTÉCNICA PRELIMINAR 7

5 ANEJO GEOTÉCNICO DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO DEL PUERTO DE SANCTI-PETRI 8

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL ANEJO

El presente estudio expone las conclusiones del análisis geológico preliminar realizado en la zona del proyecto.

Se realiza un análisis de la zona en base a la información y conocimiento previo teniendo como punto de partida los datos disponibles en la zona, que se concentran en las hojas geológicas y geotécnicas publicadas por el **IGME** (Instituto Geológico y Minero Español), que realizan una importante aproximación geológica y geotécnica al terreno.

A continuación, se procede a realizar el análisis previo en la zona de influencia de las obras, partiendo de las publicaciones del IGME tanto en la geología como en la geotecnia.

Los documentos consultados para Sancti Petri son:

Mapa geológico de España E:1/50.000.....hoja 1068.

Mapa geotécnico general E:1/200.000.....hojas 3-12/86.

Además, el "Proyecto de Construcción de obras e Instalaciones del Puerto de Sancti-Petri" recoge la información geotécnica necesaria para la realización de estos trabajos.

Tras estos análisis se definen la columna estratigráfica a considerar y los parámetros geotécnicos de la capa resistente.

2 GEOLOGÍA GENERAL.

En este punto se aborda todos los condicionantes relacionados con la geología de la zona de estudio según el Mapa Geológico del IGME.

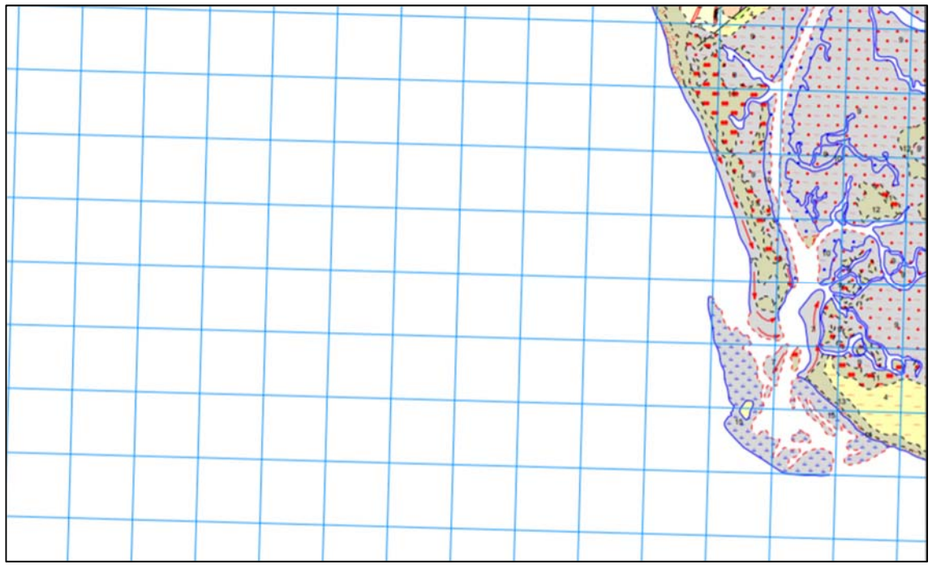
2.1 ESTRATIGRAFÍA.

El orden cronológico de las series cartografiadas en la hoja geológica publicada por el IGME, es el siguiente:

- Mioceno.
- Plioceno.
- Pleistoceno.
- Holoceno, siendo este último el que se encuentra en la zona de estudio.

Los materiales que se localizan en la zona de estudio constituyen las típicas llanuras mareales, en las que se depositan limos y arenas biogénicas.

Mapa geológico del IGNE (Hoja Sanlúcar de Barrameda) en el entorno del puerto de Sancti-Petri, Chiclana de la Frontera.



2.2 GEOMORFOLOGÍA.

La geomorfología de la zona es característica de un entorno estuarino, donde las dinámicas marinas y los agentes que condicionan el dominio continental de la zona de estudio (fluvial y eólico), caracterizan el entorno.

La unidad geomorfológica fundamental es la marisma, grandes superficies planas que inundables por la masa de agua marina que comporta como elementos más destacables el slikke y el schorre. No obstante, el cauce del caño de Sancti Petri canaliza el flujo de agua en la zona.

3 CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA GENERAL

En este punto se aborda todos los condicionantes relacionados con la geotecnia de la zona de estudio según el Mapa Geotécnico Genera del IGME.

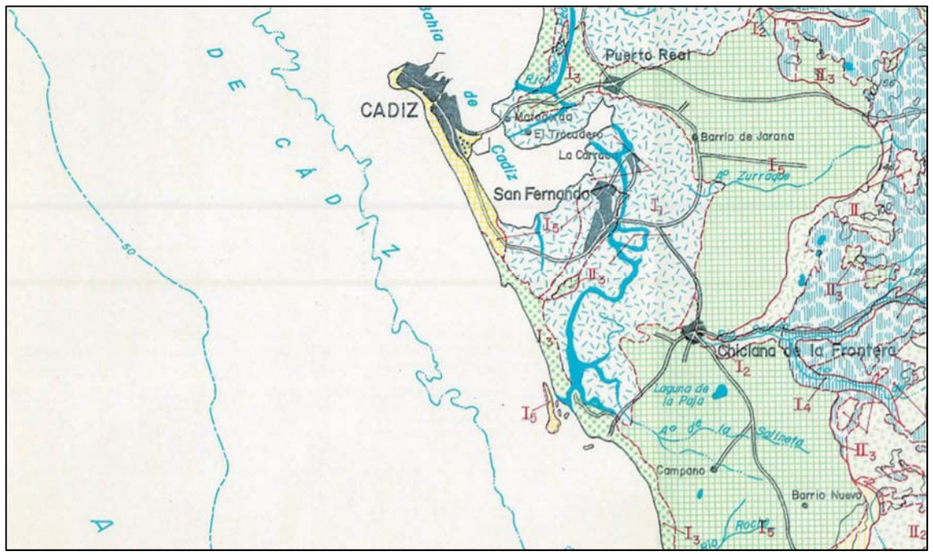
3.1 CRITERIOS DE DIVISIÓN GEOTÉCNICA.

Siguiendo los criterios prescritos para realizar las divisiones zonales posibles dentro de esta escala de trabajo, así como sus subdivisiones, se han delimitado en el ámbito de la Hoja Cádiz dos Regiones y diez Áreas; seis dentro de la primera región y cuatro dentro de la segunda.

Las Regiones I de la Hoja incluyen las formaciones recientes post-orogénicas y que corresponden geológicamente a los relieves neógeno-cuaternarios. Las Regiones II abarcan las formaciones Alóctonas afectadas por la orogenia alpina y que corresponden geológicamente a los niveles más occidentales de las Cordilleras Béticas; se extiende por la zona oriental de la superficie ocupada por la Hoja.

Nos centramos en las Regiones I, por ser la que se presenta en la zona de estudio. Para la delimitación de las unidades de segundo orden (Áreas) dentro de cada región, se toma como apoyo la homogeneidad macro geomorfológica de los terrenos.

Distinción de las áreas geotécnicas en la zona de proyecto: a la izquierda Chipiona.



De esta forma se han individualizado en las Regiones I hasta un total de seis Áreas para las Hojas de Cádiz. De este modo, las zonas de estudio quedan definidas:

- Area I_1 comprende formaciones superficiales de litología arcillosa predominante, de tipo lacustre o marismal.
- Area I_3 formaciones superficiales de litología arcillosa y deposición aluvial, eólica o marina.

3.2 FORMACIONES SUPERFICIALES Y SUSTRATO.

De cada área identificada en el lugar de las obras, se precisan sus características físicas y mecánicas, así como su resistencia a los agentes de erosión externa.

3.2.1 Área I_1.-

Comprende formaciones superficiales de litología arcillosa predominante, de tipo lacustre o marismal.

Forman áreas de marismas y marjales constituidos por arcillas plásticas salitrosas, y en general, rellenos a base de materiales arcillo-limo-arenosos, de color gris oscuro y, transportado por los ríos y depositados en régimen de estuario.

Son sumamente plásticos y muy sensibles a las variaciones de humedad de las capas más superficiales.

Aunque estos terrenos salobres son incultivables, más de 5.000 ha de su superficie son utilizadas industrialmente para explotación de las salinas con aprovechamiento muy productivo; otras áreas son explotadas como pastos.

3.2.2 Área I_3

Formaciones superficiales de litología arcillosa y deposición aluvial, eólica o marina.

Se sitúan sin apenas solución de continuidad por todo el litoral gaditano, formando extensos arenales de playas y dunas actuales y subactuales. Están constituidos por arenas finas, de colores clareos, muy limpias y preferentemente silíceas y en menor grado calizas.

Son fácilmente erosionables por agentes fluviales o eólicos.

3.3 CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS.

En este apartado se analizan los principales rasgos morfológicos indicativos acerca de las condiciones constructivas de los terrenos. El examen tiene como base las características y comportamientos de las diferentes familias de rocas y suelos ante las condiciones ambientales, resaltando aquellos problemas que surgen en el terreno.

3.3.1 Área I_1.-

Se caracteriza por una morfología muy regular, de relieve llano y desnivel muy pequeño, que constituye una llanura perfectamente plana sólo unos cuantos metros sobre el nivel de las aguas del Atlántico.

Es estable en condiciones naturales, pero no así por la acción del hombre, pues está formada por materiales no consolidados, totalmente saturados

3.3.2 Área I_3.-

Pro estar constituida por materiales sueltos incoherentes, su morfología de por sí es generalmente plana.

Es estable en condiciones naturales, aunque sujeta a los agentes erosivos, particularmente los eólicos, e inestable a la acción del hombre por tratarse, en general, de materiales sueltos, poco consolidados en sus tramos superiores y con presencia del nivel de saturación a escasa profundidad.

3.4 CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

No existen acuíferos ni flujos subterráneos representativos en las ubicaciones de las obras de pilotaje; sin embargo, interesa conocer las características hidrogeológicas de estas áreas para determinar las condiciones ante la hinca.

3.4.1 Área I_1.-

Está formada por materiales que pueden considerarse impermeables. Esta característica, unida a la de una morfología de relieve típicamente cóncavo, muy baja de altitud sobre el nivel del mar y pendiente totalmente llana, hacen de esta unidad unos terrenos muy pobremente drenados, con ocupación temporal o permanente por las aguas, que dan origen a zonas marismales y pantanosas.

Las condiciones constructivas bajo el punto de vista hidrogeológico, son muy desfavorables.

3.4.2 Área I_3.-

Está formada por materiales muy permeables, y aunque su morfología, por lo general, es llana, sus condicionantes de drenaje superficial son favorables debido a la infiltración natural.

Sin embargo, existen agua a escasa o muy escasa profundidad por carias circunstancias: proximidad del mar, poco espesor y asentamiento de las arenas sobre otros materiales poco permeables.

Las condiciones constructivas, bajo el punto de vista hidrogeológico, pueden considerarse aceptables.

3.5 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

En este apartado se presta especial atención a los aspectos de capacidad de carga y posibles asentamientos, indicando además, los factores que de forma directa o indirecta, influyen sobre su óptima utilización como base de sustentación de edificaciones urbanas o industriales, en cada una de las áreas presentes en la zona de estudio.

3.5.1 Área I_1.-

Está formada por materiales cohesivos arcillo-limo-arenosos de mediana o alta plasticidad, muy saturados y sensibles a las variaciones de humedad de las capas más superficiales.

Estos materiales están muy poco o nada consolidados y sus capacidades de carga son generalmente bajas o muy bajas. Son además de mediana a alta compresibilidad, y por tanto los asientos previsibles serán siempre de magnitud elevada, en relación con las características de cimentación empleadas.

3.5.2 Área I_3.-

Está formada por materiales incoherentes, constituidos por arenas finas silíceas, generalmente sueltas en las zonas superficiales y con mayor densidad relativa en zonas más profundas.

Su capacidad de carta depende de esta densidad relativa y de la profundidad del nivel freático, pero puede considerarse que admite cargas de tipo medio para asientos de magnitud media o reducida, produciéndose asientos prácticamente durante las fases de construcción. En arenas sueltas y bajo determinadas circunstancias pueden presentare problemas de fluidificación de las mismas.

4 RESUMEN DE LA CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA Y GEOTÉCNICA PRELIMINAR

Se detecta en las zonas de proyecto a nivel general, unas áreas cuyas principales características geológico-geotécnicas se resumen a continuación.

- Se incluyen formaciones superficiales de litología arenosa y deposición marina o eólica y formaciones arcillosa-limo de deposición marina o fluvial.
- Presenta una morfología plana, excepto en los márgenes del cauce del caño.
- Las formaciones arenosas son muy permeables, aunque existe agua a muy poca profundidad debido a la cercanía al mar de este sustrato. Los condicionantes constructivos bajo el punto de vista hidrológico pueden considerarse aceptables. Las formaciones arcillosas-limo son impermeables y se encuentra, total o temporalmente sumergidas. Los condicionantes constructivos bajo el punto de vista hidrológico son muy desfavorables
- La capacidad de carga es media, con asientos previsibles de magnitud media a reducida que se producirán durante la ejecución de los trabajos.

5 ANEJO GEOTÉCNICO DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO DEL PUERTO DE SANCTI-PETRI

Como se ha comentado al inicio del presente Anejo, se dispone del anejo de geotecnia empleado para el "Proyecto de Construcción de Obras e Instalaciones del Puerto de Sancti-Petri (Cádiz)".

En este anejo se exponen los resultados de tres sondeos localizados el primero, en el extremo norte del muelle de poniente; el segundo, siguiendo la margen del caño aguas arriba del anterior unos 70 m antes de alcanzar la casa del farero; y el tercero, en el muelle pesquero. Durante estos trabajos de campo se extrajeron muestras inalteradas y ensayos estándar de penetración dinámica. Los ensayos de laboratorio realizado a las muestras obtenidas de dichos sondeos son los siguientes:

- Límite de Atterberg
- Granulometría
- Contenido de humedad
- Densidad aparente
- Compresión simple
- Sulfatos

Así pues, la columna estratigráfica en la zona de estudio puede aproximarse a la siguiente: una columna formada por un estrato superficial de relleno, un estrato originado en el Cuaternario y otro estrato más antiguo datado en el Plioceno.

A continuación se describen las características de cada uno de los estratos citados:

Capa I: Rellenos

Esta es una capa de materiales heterogéneos tales como restos orgánicos, escombros y areniscas, entre otros. Su estado de compactación es muy flojo y su formación por simple vertido.

Este estrato se detectó principalmente en los sondeos 2 y 3, con una potencia entre los 2 y 4 m. A pesar de no aparecer en el sondeo 1, es de prever que pueda existir una capa de estas características con una potencia reducida (en torno a 0,5 m).

Capa II: Arenas grises y beiges.

Incluimos en esta capa todas las fracciones arenosas grises y beiges, no plásticas. La concentración de finos que pasa por el tamiz 200 oscila entre 1 y el 10%. La potencia de este sustrato es de 9,5 m.

El resultado del ensayo SPT realizado arrojó un valor de 64, lo que evidencia un estado de compactación entre medio y muy denso, pudiéndose tomar para la misma los siguientes parámetros:

- Peso específico: Υ = 1,65 t/m^3.
- Ángulo de rozamiento interno: ϕ = 30 – 35º
- Cohesión: C = 0

Capa III: arcillas margosas con nódulos areniscosos y arenas limo-arcillosas.

Los sedimentos pliocenos que dan lugar a este estrato están constituidos por arcillas margosas de consistencia muy firme y arenas limo arcillosas amarillentas en estado de compactación que oscila entre denso y muy denso.

En esta capa se tomaron varias muestras inalteradas con las que se realizaron ensayos de compresión simpe, dando unos valores de q_u oscilando entre 2,2 y 2,7 kp/cm^2, considerando un valor medio de 2,5 kp/cm^2.

A continuación se incluye el estudio geotécnico realizado para el proyecto constructivo del puerto de Sancti-Petri.

ANEJO 2

ESTUDIO GEOTECNICO

GEOSUR

GEOTECNIA Y CONTROL DE CALIDAD

TRABAJO N.º *320/90*

SECCION DE *GEOTECNIA*

Homologado por Orden del 8-X-75 del Ministerio de la Vivienda B.O.E. de 4-12-75, en las clases A y C.

Peticionario: *DIRECCION GRAL. DE TTES. C.O.P. Y T.*

Título: *RECONOCIMIENTO GEOTECNICO EN PUERTO SANCTI PETRI - CHICLANA (CADIZ).*

INDICE

MEMORIA

1.- ANTECEDENTES.
2.- TRABAJOS REALIZADOS.
3.- CARACTERISTICAS DEL TERRENO.
4.- CONCLUSIONES.

ANEJOS

1.- Abacos y Cuadros.
2.- Plano de situación.
3.- Cortes litológicos de los sondeos.
4.- Ensayos de laboratorio.

1.- ANTECEDENTES.

Se realiza el presente trabajo a petición de la Dirección General de Transportes de la CONSEJERIA DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES DE LA JUNTA DE ANDALUCIA.

Ha sido solicitado con el fin de determinar la naturaleza y características geotécnicas del terreno en puntos marcados por el peticionario en el Puerto de Sancti Petri - Chiclana (Cádiz).

2.- TRABAJOS REALIZADOS.

Los trabajos han constituido en la realización de sondeos y ensayos de laboratorio.

2.1.- SONDEOS.

Se han realizado tres sondeos a rotación-percusión con equipo Craelius tipo D-750.

Durante su ejecución la toma de testigo ha sido continua con el fin de identificar la litología de la totalidad de las capas atravesadas, realizándose simultáneamente toma de muestras inalteradas y ensayos Standard de penetración dinámica.

Las profundidades alcanzadas en los sondeos, han sido las siguientes:

Sondeo Nº	Profundidad (m)
SR-1	24
SR-2	20
SR-3	16

Su situación se refleja en plano de planta adjunto.

2.2.- ENSAYOS DE LABORATORIO.

Las muestras inalteradas obtenidas en los sondeos, debidamente empaquetadas y parafinadas, se enviaron al laboratorio para ser sometidas a todos los ensayos tendentes a determinar sus características químicas y geotécnicas fundamentales.

Estos ensayos han sido los siguientes:

1.- Límites de Atterberg.
2.- Granulometría.
3.- Contenido de humedad.
4.- Densidad aparente.
5.- Compresión simple.
6.- Sulfatos.

Todos los suelos se han clasificado de acuerdo con los criterios de Casagrande y H.R.B., determinándose además su índice de grupo.

3.- CARACTERISTICAS DEL TERRENO.

3.1.- CARACTERISTICAS GEOLOGICAS.

Bajo el punto de vista estratigráfico se han distinguido dos niveles perfectamente diferenciados. El superior perteneciente al Cuaternario Aluvial, y el inferior perteneciente al Terciario Plioceno.

Los sedimentos Cuaternarios están constituidos por depósitos de estuario y arenas. Los depósitos de estuario solo se han encontrado en el sondeo SR-3 con una potencia de 3.0 m., y los forman arcillas salitrosas o fangos de la marisma. Esta formación tiene desde el punto de vista de la morfología de la comarca una gran importancia, ya que ha restañado las brechas abiertas en los depósitos pliocenos y diluviales por el Guadalete, y han soldado o casi soldado a la tierra firme terrenos que habían quedado separados de ella.

El resto de la formación Cuaternaria está constituido por arenas de playa.

El conjunto de la formación Cuaternaria alcanza una potencia que oscila entre 9.5 m (SR-1) y 13.0 m (SR-3).

En Terciario Plioceno de la provincia de Cádiz se distinguen dos tramos. El inferior está constituido esencialmente por arenas amarillentas, en muchos casos asociadas a arcilla. El superior está formado por areniscas friables, conglomerados y calizas areniscosas. El tramo atravesado por los sondeos corresponde al inferior, habiéndose distinguido un paquete de arcillas margosas de color beige grisáceo sobre o entre las arenas amarillentas.

Homologado por Orden del 8-X-75 del Ministerio de la Vivienda (B.O.E.) del 4-12-75, en las clases A y C.

Los sondeos se dieron por terminados en el nivel Plioceno.

3.2.- CARACTERISTICAS GEOTECNICAS.

Con los datos aportados por los sondeos y ensayos de laboratorio se han definido las características litológicas y geotécnicas de las distintas capas, que comentamos a continuación:

Capa I. Relleno.

Se ha detectado en los sondeos SR-2 y SR-3, con potencias que han oscilado entre 2.0 y 4.0 m.

Su composición es muy heterogénea oscilando entre restos orgánicos negruzcos, escombros, y arenisca (procedente de préstamos).

Su estado de compactación es muy flojo, y su formación por simple vertido.

* Cuaternario.

Como ya hemos comentado, en el nivel Cuaternario se distingue una primera capa de arcilla grisácea fangosa, y unas segundas de arenas grises y beige.

Capa II. Arcilla grisácea fangosa.

Es la correspondiente a los depósitos de estuario. Está constituida por arcillas grisáceas con pequeñas vetas arenosas.

Homologado por Orden del 8-X-75 del Ministerio de la Vivienda (B.O.E.) del 4-12-75, en las clases A y C.

Sus límites de Atterberg son: W_L = 36.6; W_p = 22.5; I_p = 14.1; y su tanto por ciento de finos que pasan por el tamiz 200 de 49.3.

Corresponde a un SC en la clasificación de Casagrande, y a un A-2-6 en la H.R.B.

Aunque no se ha tomado muestra inalterada en esta capa, su consistencia puede estimarse a partir del resultado del ensayo Standard N = 4, y su correlación con el valor de q_u (resistencia a la compresión simple). Para N = 4 el valor de q_u puede oscilar entre 0.25 y 0.5 kp/cm^2, que corresponde a una arcilla de consistencia blanda.

Esta capa solo se ha detectado en el sondeo 3 con una potencia de 3.0 m.

Capa III. Arenas grises y beiges.

Incluimos en esta capa todas las fracciones arenosas grises y beiges.

Corresponden a un SP, SM en la clasificación de Casagrande, y a un A-2-4, A-3 en la H.R.B.

No son plásticas, y su tanto por ciento de finos que pasan por el tamiz 200 oscila entre 1.0 y 10.0.

Una de las características esenciales que definen el comportamiento de un estrato granular es su estado de compactación o densidad relativa (Dr). Este puede obtenerse a partir de ensayos de penetración Standard; cono penetrométrico (C.P.T); o a partir de ensayos continuos de tipo

Borro o similar, y la correlación existente entre N_{20} (Borro) y N (S.P.T) (ya comentada anteriormente).

Obtenida la densidad relativa Dr a partir de N (S.P.T), existen múltiples correlaciones para determinar el ángulo de rozamiento interno φ del estrato granular.

** Para obtener los valores de la densidad relativa se pueden utilizar:

a) Abaco de la Fig. I.

Debido a Burmister (1962)

Proporciona una relación entre el nº de golpes cada 15 cm., granulometría y compacidad.

b) Tabla de la Fig. II.

(HUNT - 1984)

Correlación para suelos no cohesivos entre Dr, compacidad y N.

c) Tabla de la Fig. III.

(HUNT - 1984)

Propiedades comunes de los suelos no cohesivos.

* Para deducir el ángulo de rozamiento interno se pueden emplear.

d) Abaco de la Fig. IV.

BURMISTER (1948).

Relaciona el ángulo de rozamiento interno y la densidad relativa.

e) Abaco de la Fig. V.

NAUFAC (1971).

Relaciona el ángulo de rozamiento interno efectivo y el peso específico seco para suelos granulares.

f) La tabla de la Fig. III.

En la tabla adjunta se resumen las características obtenidas para las capas III; se recomienda también ver la variación de los valores de N en los distintos sondeos.

Homologado por Orden del 8-X-75 del Ministerio de la Vivienda (B.O.E.) del 4-12-75, en las clases A y C.

Compacidad - D_r			γ_d		e	Angulo de rozamiento: φ			
	Capas	Fig I	Fig II	Fig III	Fig III	Lab.	Fig III	Fig IV	Fig V	Lab.
	III (Arenas grises y beiges)	Muy compacta a compacidad media $60 < D_r < 100$	Muy denso a denso $65 < D_r < 100$	Densa a mediana-mente densa $50 < D_r < 75$	1.65 a 1.76		0.52 a 0.62	33 a 35	34 a 38	30 a 35	

* Plioceno.

En el nivel Plioceno se han distinguido dos capas:

Capa IV.- ARCILLA MARGOSA BEIGE GRISACEA CON NODULOS ARENISCOSOS.

Corresponden a un CH en la clasificación de Casagrande, y a un A-7-6 en la H.R.B.

Sus límites de Atterberg oscilan entre los siguientes valores: $60 < W_L < 77.3$; $24.5 < W_p < 31.9$; $35.5 < I_p < 47.2$; y su tanto por ciento de finos que pasan por el tamiz 200 entre 77 y 95.

En esta capa se han tomado varias muestras inalteradas con las que se han realizado ensayos de compresión simple. Los valores de q_u han oscilado entre 2.2 y 2.7 kp/cm^2, con un valor medio $q_u = 2.5$ kp/cm^2, que corresponden a una arcilla de consistencia muy firme.

Esta capa puede presentarse al techo o intercalada entre las capas arenosas de la serie Pliocena.

Capa V. ARENAS LIMO ARCILLOSAS BEIGE AMARILLENTAS.

Corresponde a un SM, CL-ML en la clasificación de Casagrande, y a un A-2-4, A-6 en la H.R.B.

Homologado por Orden del 8-X-75 del Ministerio de la Vivienda (B.O.E.) del 4-12-75, en las clases A y C.

Sus límites de Atterberg oscilan entre los siguientes valores: $N.P. < W_L < 26.9$;
$N.P. < W_p < 18.6$;
$N.P. < I_p < 8.3$;

y su tanto por ciento de finos que pasan por el tamiz 200 entre 18.4 y 59.

Al igual que en la capa III, hemos obtenido el resumen de sus características, que se incluye en la tabla adjunta.

Homologado por Orden del 8-X-75 del Ministerio de la Vivienda (B.O.E.) del 4-12-75, en las clases A y C.

			γ_d		e	Angulo de rozamiento: φ			
			Fig III	Lab.	Fig III	Fig III	Fig IV	Fig V	Lab.
Compacidad - D_r	Fig I	Compacta D_r = 75	1.65		0.62	35	37	34	
	Fig II	Muy densa 85 < D_r < 100							
	Fig III	Densa D_r = 75							
	Capas	V (Arenas limo arcillosas amarillentas							

4.- CONCLUSIONES.

Como resumen de los puntos anteriores tenemos:

* Hasta la profundidad reconocida por los sondeos se han detectado dos series Geológicas. La superior perteneciente al Sistema Cuaternario, y la inferior perteneciente al Sistema Terciario: Plioceno.

* Los sedimentos Cuaternarios, recubiertos en parte por rellenos de vertidos heterogéneos, están constituidos por arcillas fangosas y arenas grises y beige.

  Las arcillas fangosas, de consistencia blanda, solo se han detectado en el sondeo SR-3, con una potencia de 3.0 m.

  Las arenas grises y beige presentan un estado de compactación (ver sondeos) que oscila entre medio y muy denso.

  La potencia de la formación Cuaternaria alcanza un valor medio de 10.0 m.

* Los sedimentos pliocenos están constituidos por arcillas margosas de consistencia muy firme, y arenas limo-arcillosas amarillentas en estado de compactación que oscila entre denso y muy denso.

  En esta formación se dieron por finalizados los sondeos.

* Para el cálculo de todo tipo de obra que se proyecte, recomendamos emplear los parámetros geotécnicos que se obtienen en el presente informe.

Sevilla, marzo 1991.

POR GEOSUR
EL INGENIERO

Fdo: Antonio Delgado Díaz

GEOSUR, S. A.
Geotecnia y Control de Calidad

A N E J O S

A B A C O S Y C U A D R O S

GEOSUR
GEOTECNIA Y CONTROL DE CALIDAD

HOJA N.°

TRABAJO N.°

Abacos y cuadros para obtener la densidad relativa

Homologado por Orden del 8-X-75 del Ministerio de la Vivienda (B.O.E.) del 4-12-75, en las clases A y C.

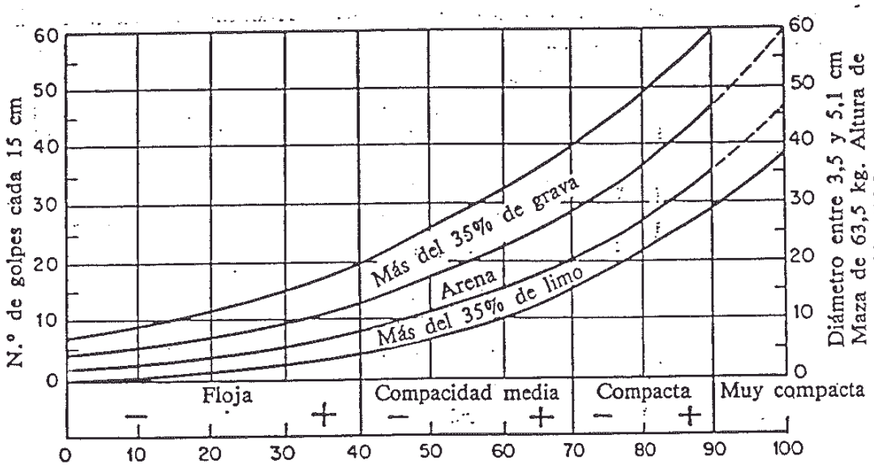


Fig. I

Compacidad	Densidad relativa D_r (*)	N (SPT)
Muy suelto	< 0,15	< 4
Suelto	0,15-0,35	4-10
Medianamente denso	0,35-0,65	10-30
Denso (compacto)	0,65-0,85	30-50
Muy denso	0,85-1,0	> 50

(*) De GIBBS y HOLTZ (1957).

Fig. II

Material	Compacidad	D_r (%)	N (1)	Densidad seca (2) γ_d(g/cm³)	Indice de poros e	Angulo de rozamiento interno
GW: Gravas bien graduadas, mezclas de grava y de arena	Densa	75	90	2,21	0,22	40
	Medianamente densa	50	55	2,08	0,28	36
	Suelta	25	< 28	1,97	0,36	32
GP: Gravas mal graduadas, mezclas de grava y arena	Densa	75	70	2,04	0,33	38
	Medianamente densa	50	50	1,92	0,39	35
	Suelta	25	< 20	1,83	0,47	32
SW: Arenas bien graduadas, arenas con grava	Densa	75	65	1,89	0,43	37
	Medianamente densa	50	35	1,79	0,49	34
	Suelta	25	< 15	1,70	0,57	30
SP: Arenas mal graduadas, arenas con grava	Densa	75	50	1,76	0,52	36
	Medianamente densa	50	30	1,67	0,60	33
	Suelta	25	< 10	1,59	0,65	29
SM: Arenas limosas	Densa	75	45	1,65	0,62	35
	Medianamente densa	50	25	1,55	0,74	32
	Suelta	25	<8	1,49	0,80	29
ML: Limos inorgánicos, arenas muy finas	Densa	75	35	1,49	0,80	33
	Medianamente densa	50	20	1,41	0,90	31
	Suelta	25	< 4	1,35	1,00	27

(1) N es el número de golpes por 30 cm de penetración en el SPT.
(2) Los valores corresponden a γ_s = 2,65 (partículas de cuarzo).

Fig. III

GEOSUR
GEOTECNIA Y CONTROL DE CALIDAD

HOJA N.º

TRABAJO N.º

Abacos y cuadros para obtener el angulo de rozamiento interno

Homologado por Orden del 8-X-75 del Ministerio de la Vivienda (B.O.E.) del 4-12-75, en las clases A y C.

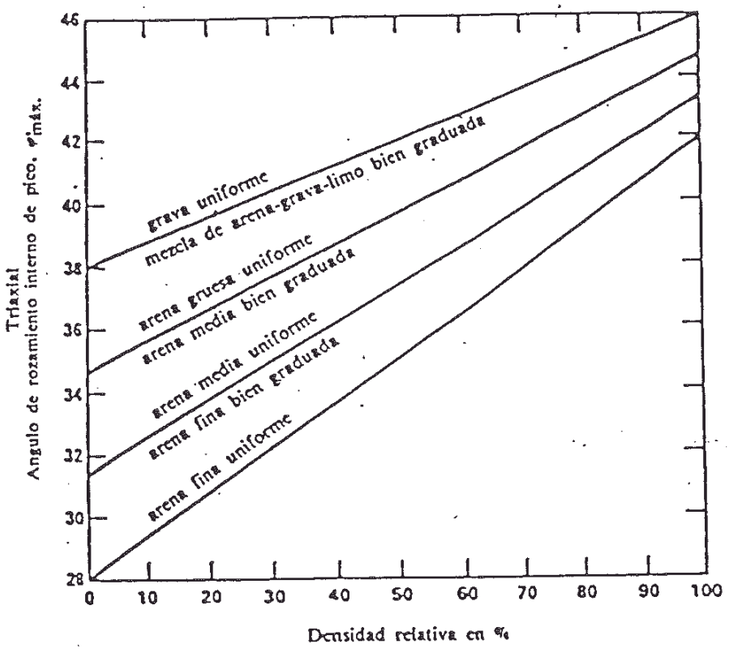

Triaxial
Angulo de rozamiento interno de pico, φ'máx.
grava uniforme
mezcla de arena-grava-limo bien graduada
arena gruesa uniforme
arena media bien graduada
arena media uniforme
arena fina bien graduada
arena fina uniforme
46
44
42
40
38
36
34
32
30
28
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
Densidad relativa en %

Fig. IV

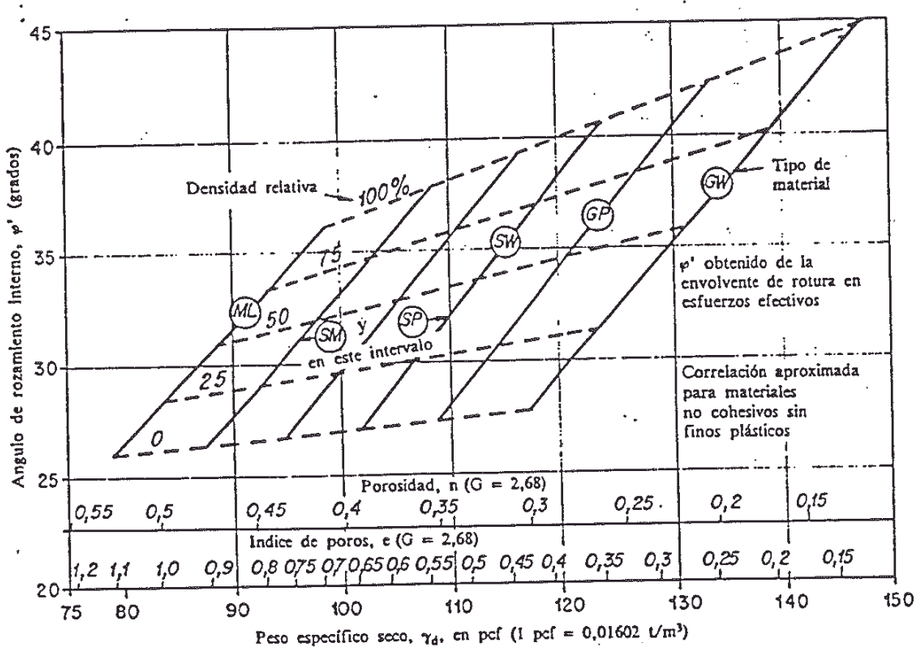

Angulo de rozamiento interno, φ' (grados)
Densidad relativa
100%
75
50
25
0
ML
SM
SP
SW
GP
GW
Tipo de material
φ' obtenido de la envolvente de rotura en esfuerzos efectivos
y
en este intervalo
Correlación aproximada para materiales no cohesivos sin finos plásticos
45
40
35
30
25
20
Porosidad, n (G = 2,68)
0,55 0,5 0,45 0,4 0,35 0,3 0,25 0,2 0,15
Indice de poros, e (G = 2,68)
1,2 1,1 1,0 0,9 0,8 0,75 0,7 0,65 0,6 0,55 0,5 0,45 0,4 0,35 0,3 0,25 0,2 0,15
75
80
90
100
110
120
130
140
150
Peso específico seco, γd, en pcf (1 pcf = 0,01602 t/m³)

Fig. V

GEOSUR

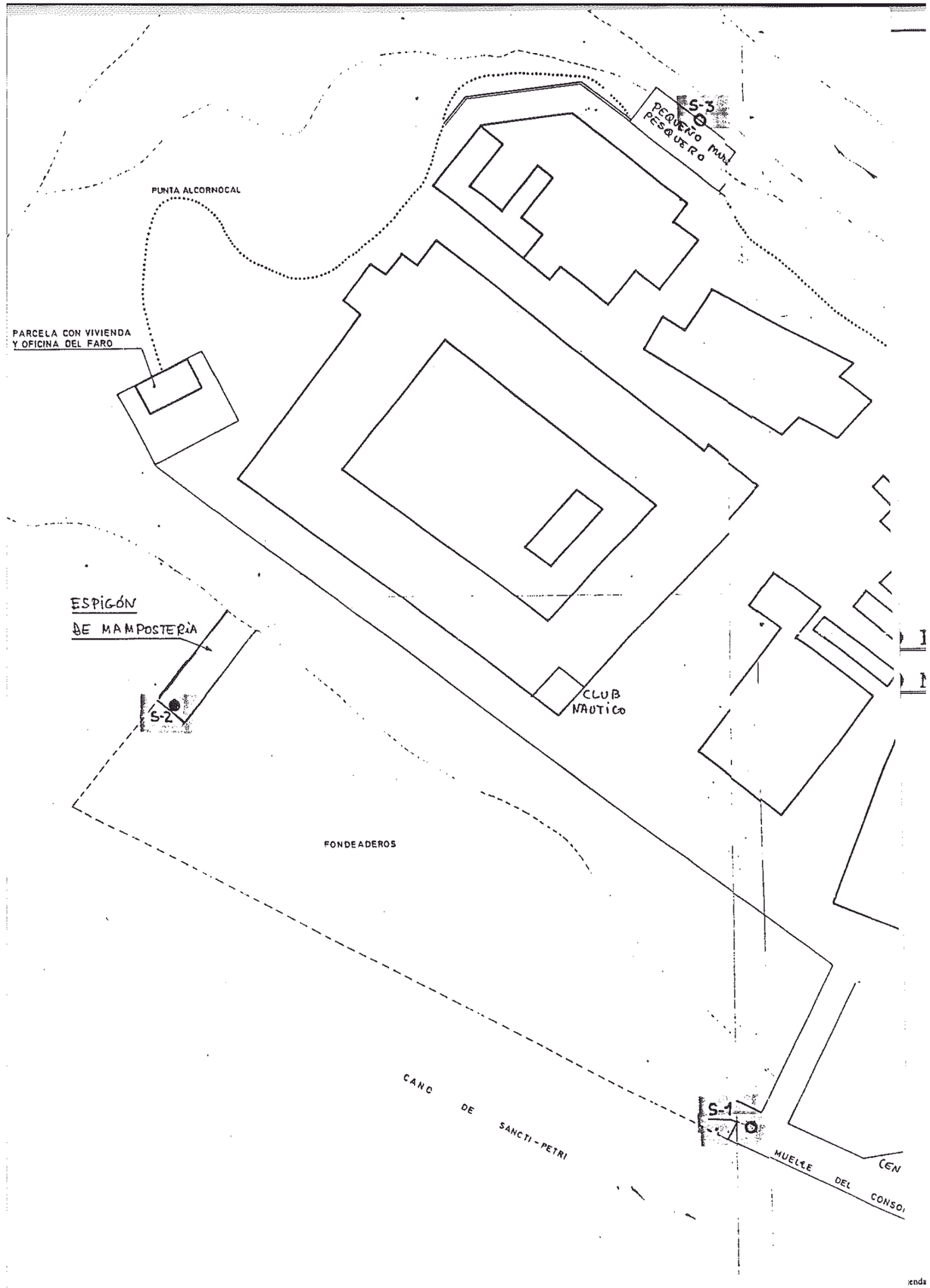
GEOTECNIA Y CONTROL DE CALIDAD

HOJA N.º

TRABAJO N.º

PLANO DE SITUACION

Homologado por Orden del 8-X-75 del Ministerio de la Vivienda (B.O.E.) del 4-12-75, en las clases A y C.



GEOSUR

GEOTECNIA Y CONTROL DE CALIDAD

HOJA N.º

TRABAJO N.º

ENSAYOS DE LABORATORIO

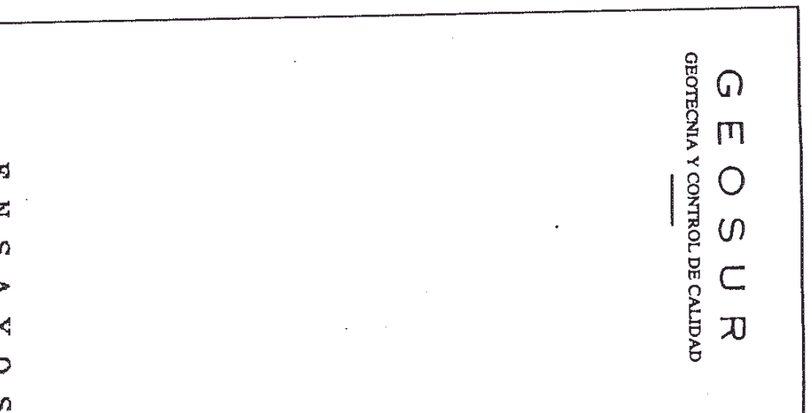
GEOTECNIA Y CONTROL DE CALIDAD

DENOMINACION: Sancti Petri

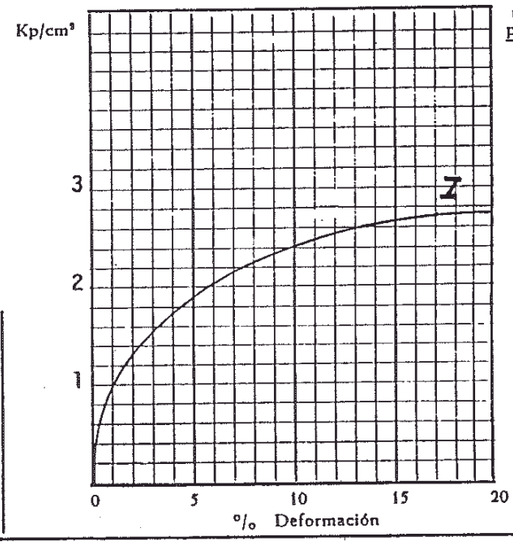
ENSAYOS DE IDENTIFICION, SONDEO N.º 1

Muestra	Inalteradas				M-I	
	Alteradas: cotas	9.0-11.0	11.0-11.6	18.5-19.1	22.0-22.3	
Límites de Atterberg	Límite Líquido (W_L)	No Plástica	No Plástica	No Plástica	77,3	
	Límite Plástico (W_P)				30,1	
	Indice Plasticidad (I_P)				47,2	
	Límite Retracción (W_S)					
% Pasa por el Tamiz N 200		10.4	10,0	18,4	95,0	
% Humedad natural (w)						
Peso específico suelo humedo (γ)					1,90	
Peso específico suelo seco (γ_d)					1,55	
Peso específico partículas sólidas (γ_s)						
% Carbonatos en Co_3Ca						
% Sulfatos en So_3		0,08	0,05	0,06		
% Materia orgánica						
Clasificación de Casagrande		SM	SM	SM	CH	
Clasificación H. R. B.		A-2-4	A-2-4	A-2-4	A-7-6	
Indice de grupo		0	0	0	20	
Vane Test Laboratorio Kp/cm² (Cu)						
Presión Hinchamiento Lambe	Kp/cm².					
	P. V. C.					

GRANULOMETRIA



ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE



referen. probeta	qu Kp/cm²	% deform.
I	2,7	>15

NOTA: Los valores de qu estan corregidos con respecto a los valores de deformación unitaria.

DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	PROFUNDIDAD
Arena limosa beige grisácea	I	9,00 - 11,00
Arena limosa marrón beige	II	11,00 - 11,60
Arena limosa amarillenta	III	18,50 - 19,10
Arcilla marrón grisácea (margas)	IV	22,00 - 22,30

Homologado por Orden del 8-X-75 del Ministerio de la Vivienda (B.O.E.) del 4-12-75, en las clases A y C.

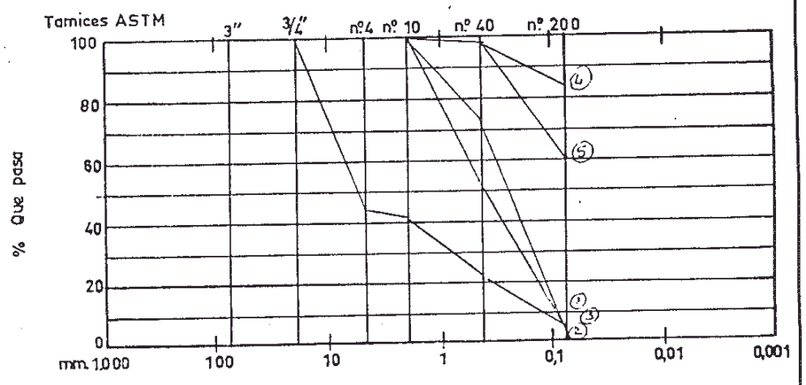
GEOTECNIA Y CONTROL DE CALIDAD

DENOMINACION: SANCTI PETRI

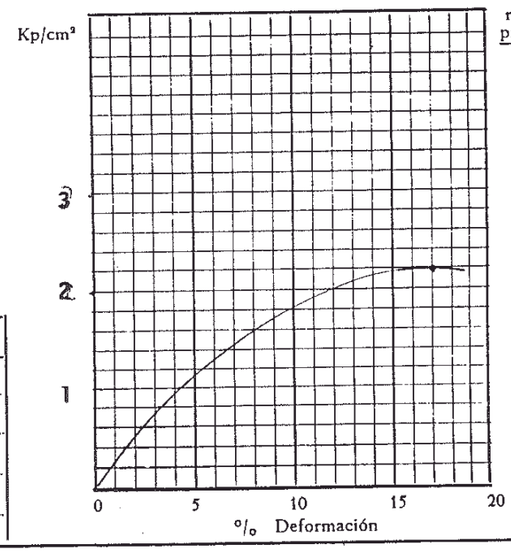
ENSAYOS DE IDENTIFICION, SONDEO N.º SR 2

		1	2	3	4	5
Muestra	Alteradas				I	
	Inalteradas Cotas				13,5 13,8	
Límites de Atterberg	Límite Líquido (W_L)	No plást.	No plást.	No plást.	73,5	26,9
	Límite Plástico (W_P)				31,9	18,6
	Indice Plasticidad (I_P)				41,6	8,3
	Límite Retracción (W_S)					
º/o Pasa por el Tamiz N 200		5	1	1,9	83,2	59,9
º/o Humedad natural (w)						
Peso específico suelo humedo (γ)						
Peso específico suelo seco (γ_d)						
Peso específico partículas sólidas (G_s)						
º/o Carbonatos en Co_3Ca			indicio		0,2	0,1
º/o Sulfatos en So_3						
º/o Materia orgánica						
Clasificación de Casagrande		GW	SP	SP	CH	CL ML
Clasificación H. R. B.		A 1 a	A 3	A 3	A 7 6	A 6
Indice de grupo		0	0	0	20	6
Vane Test Laboratorio Kp/cm² (Cu)						
Presión Hinchamiento Lambe	Kp/cm².					
	P. V. C.					

GRANULOMETRIA



ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE



referen. probeta	qu Kp/cm²	º/o deform.
I	2,2	>15

NOTA: Los valores de qu estan corregidos con respecto a los valores de deformación unitaria.

DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	PROFUNDIDAD
Relleno (escombros, hormigón, etc)	1	0,00 2,00
Arena fina grisácea	2	2,00 7,00
Arena fina color beige	3	7,00 12,50
Arcilla gris verdosa	4	12,50 15,00
Limo arcilloso beige	5	15,00 20,00

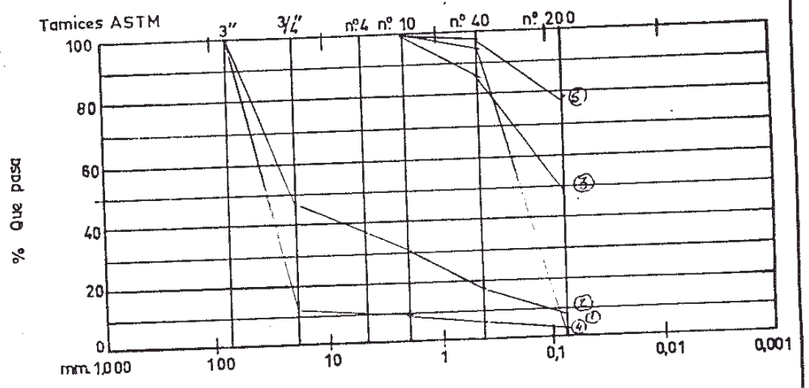
GEOTECNIA Y CONTROL DE CALIDAD

DENOMINACION: SANCTI PETRI

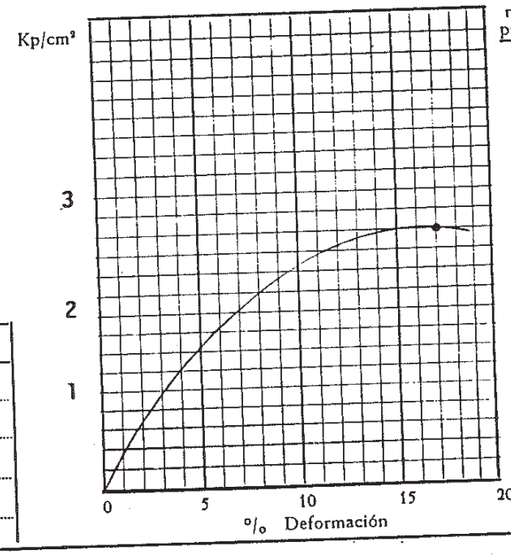
ENSAYOS DE IDENTIFICION, SONDEO N.º SR 3

		1	2	3	4	5
Muestra	Alteradas					I
	Inalteradas: cotas					15,0 15,4
Límites de Atterberg	Límite Líquido (W_L)	No plást.	No plást.	36,6	No plást. 60	24,5
	Límite Plástico (W_P)			22,5		35,5
	Indice Plasticidad (I_P)			14,1		
	Límite Retracción (W_S)					
º/o Pasa por el Tamiz N 200		2,8	7,3	49,3	2,0	77,1
º/o Humedad natural (w)						
Peso específico suelo humedo (γ)						
Peso específico suelo seco (γ_d)						
Peso específico partículas sólidas (G_s)						
º/o Carbonatos en Co_3Ca				0,2		0,1
º/o Sulfatos en So_3						
º/o Materia orgánica						
Clasificación de Casagrande		GW	GW	SC	SP	CH
Clasificación H. R. B.		A 1 a	A 1 a	A 2 6	A 3	A 7 6
Indice de grupo		0	0	3	0	20
Vane Test Laboratorio Kp/cm² (Cu)						
Presión Hinchamiento Lambe	Kp/cm².					
	P. V. C.					

GRANULOMETRIA



ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE



referen. probeta	qu Kp/cm²	º/o deform.
I	2,6	15

NOTA: Los valores de qu estan corregidos con respecto a los valores de deformación unitaria.

DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	PROFUNDIDAD
Relleno (escombros, hormigón, cal, etc)	1	0 2,00
Relleno (Detritus, mat. orgánica, etc)	2	2,00 4,00
Arena arcillosa grisácea	3	4,00 7,00
Arena fina color beige	4	7,00 13,00
	5	13,00 16,00

ANEJO Nº2. TOPOGRAFÍA Y BATIMETRÍA

ÍNDICE

1 OBJETO DEL ANEJO..... 2
2 BATIMETRÍA 3
3 TOPOGRAFÍA. 4

1 OBJETO DEL ANEJO

El presente anejo recoge las fuentes de información utilizadas para la batimetría y topografía utilizadas en este proyecto.

Todas las fuentes de datos mencionadas en este anejo han sido empleadas y configuran el modelado físico del entorno de las obras en el que se basan todos los cálculos, diseños, mediciones, cubicaciones y cualquier otro aspecto relacionado con el medio.

Al final de este anejo se incluyen una serie de planos que ponen de manifiesto las fuentes de datos utilizado, los trabajos previos realizados (levantamiento topográfico del puerto) y la definición del Cero Hidrográfico del Puerto.

2 BATIMETRÍA

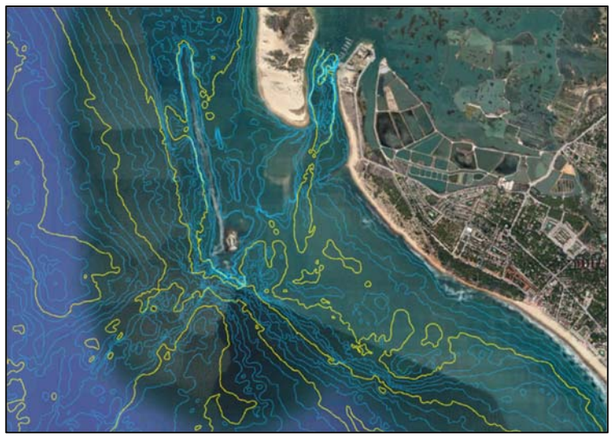
Las fuentes de información empleada para el diseño de las obras han sido las siguientes:

- **Estudio Ecocartográfico del Litoral en la provincia de Cádiz.**

Este levantamiento se llevó a cabo dentro de los trabajos del Plan de Ecocartografías del litoral español, encargados por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar y realizados entre los años 2011 y 2012.

Esta fuente ha sido utilizada para caracterizar la plataforma litoral frente a la desembocadura del caño de Sancti Petri, necesarios para los estudios hidrodinámicos realizados.

Batimetría de la Ecocartografía del litoral en la provincia de Cádiz en la zona de estudio.

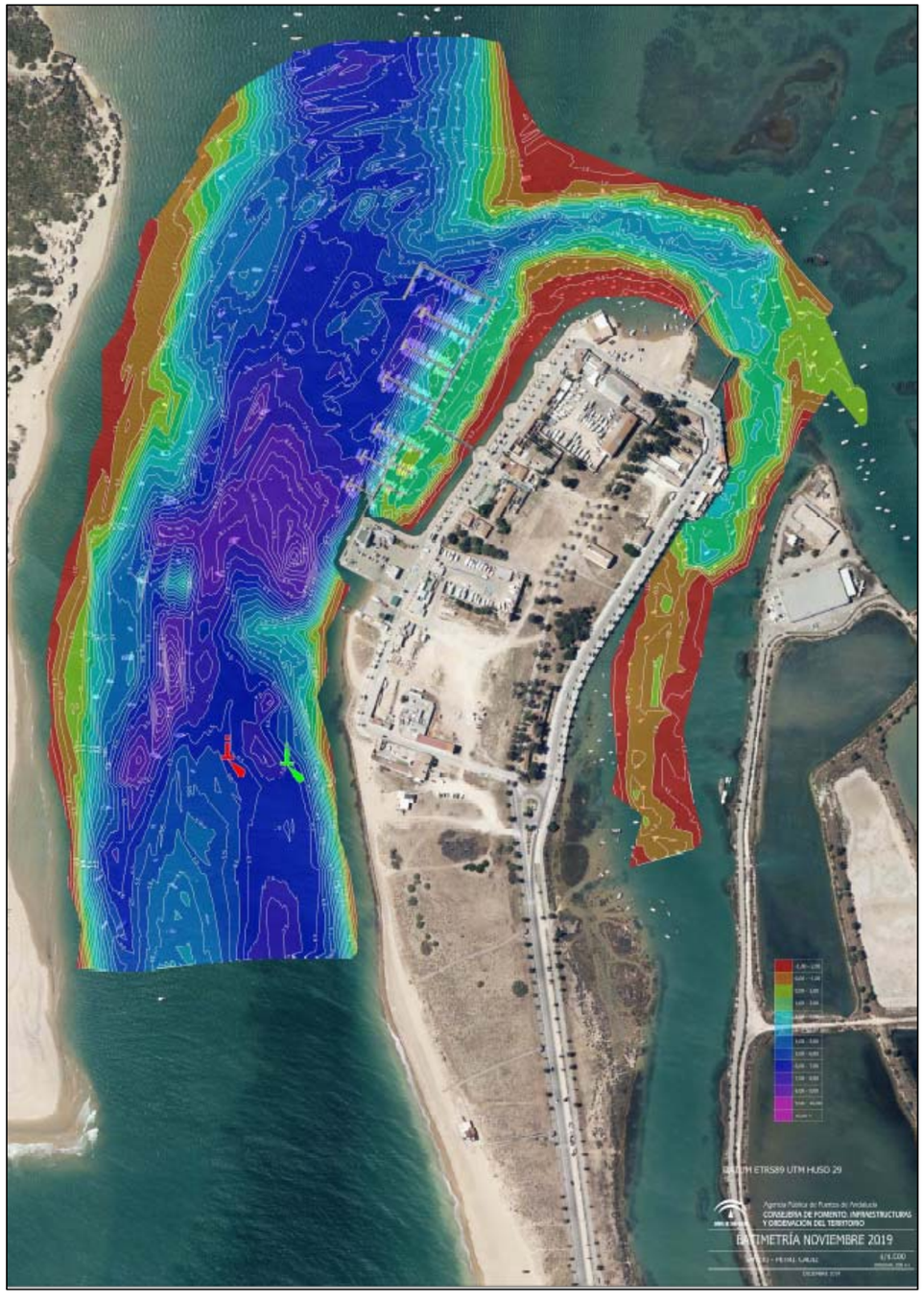


A pesar de que existen datos batimétricos en el interior del cauce del caño, estos datos se han desechado en virtud de la siguiente fuente de información, más reciente y con un mayor grado de resolución.

- **Levantamiento batimétrico de la Agencia Pública de Puertos de Andalucía**

Fechado en noviembre de 2019, este levantamiento batimétrico del puerto de Sancti Petri abarca la desembocadura del caño. Comienza aguas debajo de las boyas más próximas al puerto que delimitan la canal de acceso y bordea la península sobre la que se asienta el puerto por el Canal del Molino.

Mapa batimétrico del puerto de Sancti Petri de la Agencia Pública de Puertos de Andalucía.



3 TOPOGRAFÍA.

Para el estudio de la topografía de la zona de estudio se han empleado otras dos fuentes de información.

- **Modelos Digitales del Terreno**

Los modelos digitales del terreno facilitan la representación topográfica de las zonas aledañas al puerto de Sancti Petri. Gracias a esta fuente de información se ha podido desarrollar la parte emergida del modelo físico empleado para los estudios hidrodinámicos necesarios.

El paso de los modelos digitales del terreno empleado es de 5 m para garantizar un correcto grado de detalle.

Los archivos empleados para este modelo corresponden con las siguientes hojas:

- 1068
- 1069

- **Levantamiento topográfico del puerto.**

El levantamiento topográfico del puerto de Sancti Petri era un trabajo previo del contrato. Su objetivo era definir correctamente el cero del puerto, de modo que todas las fuentes de información estén vinculadas a una base común.

Las medidas del levantamiento topográfico fueron realizadas mediante un equipo GPS, tomando como punto de partida el clavo del puerto. Este clavo se ubica en el cantil del muelle, a 1,70 m de la puerta de acceso a los pantalanes del club náutico.

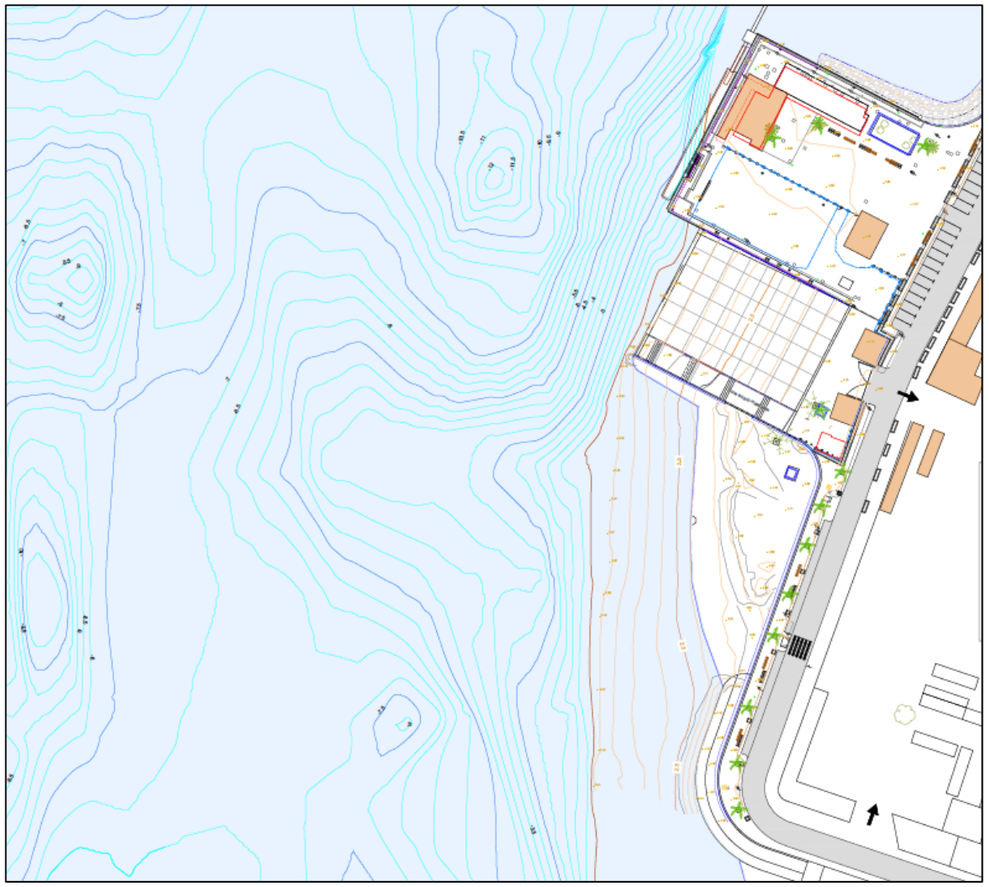
Localización del clavo del puerto de Sancti Petri.

La elevación del clavo medida durante la campaña topográfica es de 2,834 m sobre el Cero Geográfico o Nivel Medio del Mar en Alicante (NMMA).

Por su parte, el Cero del puerto se ubica 4,30 m por debajo del clavo del puerto de acuerdo a la información suministrada por la APPA. De este modo, el Cero del puerto se encuentra a la cota -1,466 m respecto al Cero Geográfico.

A continuación se muestra la representación del Cero del Puerto, nivel de referencia para las elevaciones en este proyecto.

Representación del Cero Hidrográfico en el Puerto de Sancti Petri (línea marrón gruesa).



ANEJO Nº3. DINÁMICAS ACTUANTES

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 2
2 VELOCIDAD DEL VIENTO 3
2.1 FUENTE DE INFORMACIÓN 3
2.2 CARACTERIZACIÓN DEL RÉGIMEN DE VIENTOS 3
3 OLEAJE 6
3.1 CARACTERIZACIÓN DEL OLEAJE EN PROFUNDIDADES INDEFINIDAS 6
3.2 RÉGIMEN MEDIO EN PROFUNDIDADES INDEFINIDAS 10
3.3 REGIMEN EXTREMAL EN PROFUNDIDAS INDEFINIDAS 12
3.4 PROPAGACIÓN DEL OLEAJE. OLEAJE DE DISEÑO 14
3.4.1 METODOLOGÍA 14
3.4.2 ALTURA DE OLA PROPAGADO 15
4 REGIMEN MAREAL 18
4.1 BASES DE PARTIDA 18
4.2 PROPAGACIÓN DE LA ONDA DE MAREA 19
4.3 CORRIENTES MAREALES 21
5 REGIMEN FLUVIAL 25

1 INTRODUCCIÓN

El puerto de Sancti Petri se localiza en la desembocadura de caño de nombre homónimo. Este enclave se encuentra en la unión de mar abierto con un entorno de marismas, estando condicionando por las dinámicas propias de un lugar tan característico.

El objeto del presente anejo es la descripción de los agentes atmosféricos, fluviales y mareales que interactúan en la zona de estudio, de forma que se pueda evaluar la repercusión de cada una de ellas a la hora del diseño de las instalaciones.

Este anejo se articula de la siguiente forma:

- En primer lugar, se caracteriza el régimen de vientos de la zona, ya que es conocida la relevancia de este agente en el trasporte de sedimentos en la zona. Además,ya que el viento es el principal agente generador del oleaje, interesa especialmente

- Tras la caracterización del régimen de viento, se procede al análisis del oleaje. Para ello se inicia con la caracterización del oleaje en profundidades indefinidas, identificando las direcciones principales y la vinculación existente entre los parámetros que definen los estados de mar (altura de ola, periodo y dirección de procedencia). Tras esto se procede al análisis del régimen medio y extremal en profundidades indefinidas, de modo que el oleaje quede totalmente caracterizado. Para determinar la altura a pie de obra se propaga los estados de mar de diseño obtenidos de la caracterización del régimen extremal.

- Posteriormente se analiza el régimen de mareas. La altura de la lámina de agua oscila de manera significativa debido a la onda de marea característica en la zona. Estos niveles condicionan la coronación de las diferentes infraestructuras a proyectar. Además, al encontrarse el puerto en la desembocadura del caño, las corrientes de llenante y vaciante son bastante relevantes.

- Por último, se analizará el régimen fluvial. La desembocadura del río Iro en el caño de Sancti Petri a la altura de la localidad de Chiclana de la Frontera puede condicionar el nivel de la lámina de agua en la ubicación del puerto, además de generar un régimen de corrientes que sea necesario evaluar.

Ortofoto del entorno de la zona de actuación.

2 VELOCIDAD DEL VIENTO

Para conocer la velocidad del viento y hacer un correcto análisis de la zona de estudio, es necesario disponer de información histórica de puntos lo más cerca posible a dicha zona de estudio. Así pues, en este punto se especifican las fuentes de datos a utilizar para, posteriormente, realizar la caracterización del régimen de velocidades de viento.

2.1 FUENTE DE INFORMACIÓN

Para llevar a cabo este análisis se emplea los datos del punto SIMAR 6016038. Los datos que proporcionan estos puntos se estructuran en series temporales de viento y oleaje procedentes de un modelado numérico. Es decir, a diferencia de los datos obtenidos de mareógrafos y boyas, se tratan de datos sintéticos que no proceden de medidas directas. Las series de datos están formados por estados de mar cada hora entre las fechas 13/12/2005 y 08/07/2020.

Las series SIMAR surgen de la concatenación de los dos grandes conjuntos de datos simulados de oleaje con los que tradicionalmente ha contado Puertos del Estado: SIMAR-44 Y WANA.

Respecto a la serie temporal del viento, el modelado SIMAR-44 utiliza el modelo regional RCA3.5 alimentado con los datos del reanálisis atmosférico global ERA-40. Estas simulaciones fueron realizadas por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) con una resolución de malla de 12' de latitud por 12' de longitud (aproximadamente 12 km por 12 km). Por su parte, el modelado WANA emplea el modelo atmosférico HIRLAM de AEMET para generar los campos de vientos. Los datos de vientos facilitados son a 10 metros de altura sobre el nivel del mar y no reproducen efectos geográficos ni procesos temporales inferiores a la resolución con la que se ha integrado el modelo de atmósfera.

Merece una mención especial la heterogeneidad de las series temporales de viento del conjunto WANA, pues los modelos de viento se van modificando de modo periódico para introducir mejoras.

La localización de los puntos SIMAR más cercanos a la zona de estudio aparecen en la siguiente ilustración. En ella se remarca el punto seleccionado como fuente de datos: el SIMAR 6016038.

Situación de las fuentes de información.

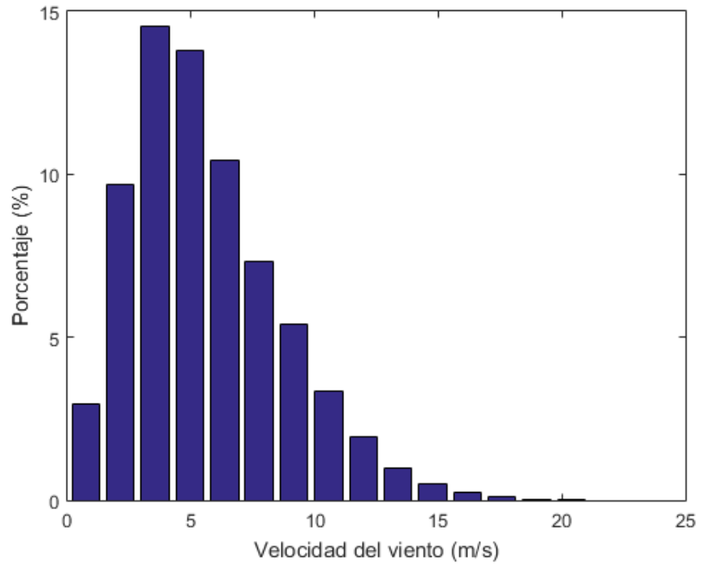
Las coordenadas de geográficas del punto SIMAR 6016038 son:

- Latitud: 36,38º N
- Longitud: 6,23ºO

2.2 CARACTERIZACIÓN DEL RÉGIMEN DE VIENTOS

Una vez descrita la fuente de información a emplear, se procede al procesado de los datos. En primer lugar se ha obtenido el histograma de velocidad del viento. Las velocidades más frecuentes se en encuentran entre 0 y 8 m/s.

Histograma de la velocidad del viento de la zona.



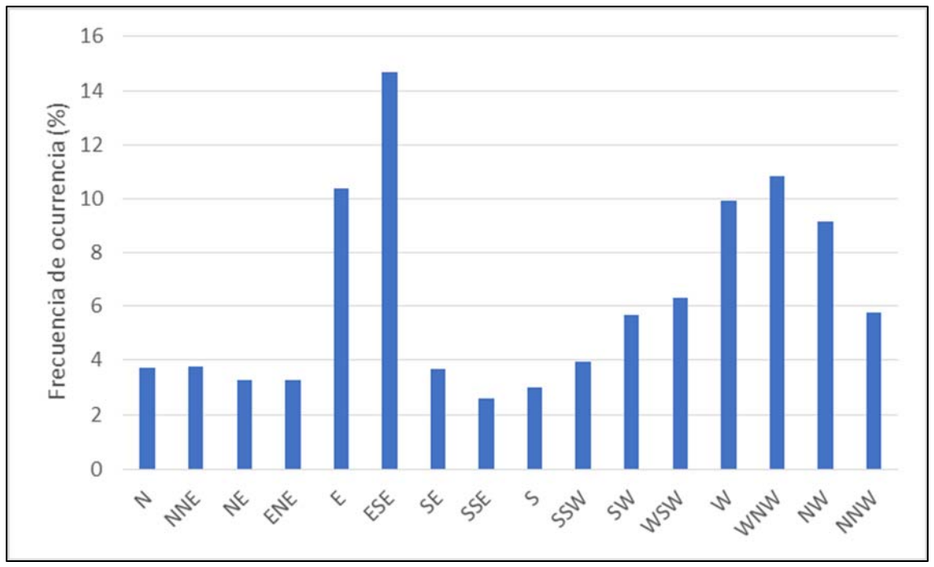
A continuación se muestra la tabla con las frecuencias por sectores direccionales asícomo el histograma correspondiente. Los vientos predominantes en la zona son de levante (E/ESE) y poniente (W/WNW/NW), los cuales se marcan en otro color. Los vientos de poniente tienen ligeramente, entorno a un 5%, más frecuencia de ocurrencia que los vientos de levante.

Porcentaje de ocurrencia de viento en función por sectores

DIRECCIÓN	SECTOR (º)	PORCENTAJE
N	>348,75-11,25	3,71
NNE	>11,25-33,75	3,75
NE	>33,75-56,25	3,29
ENE	>56,25-78,75	3,25
E	>78,75-101,25	10,39
ESE	>101,25-123,75	14,68
SE	>123,75-146,25	3,70
SSE	>146,25-168,75	2,60
S	>168,75-191,25	2,98
SSW	>191,25-213,75	3,97
SW	>213,75-236,25	5,65
WSW	>236,25-258,75	6,32
W	>258,75-281,25	9,94
WNW	>281,25-303,75	10,83
NW	>303,75-326,25	9,18
NNW	>326,25-348,75	5,76

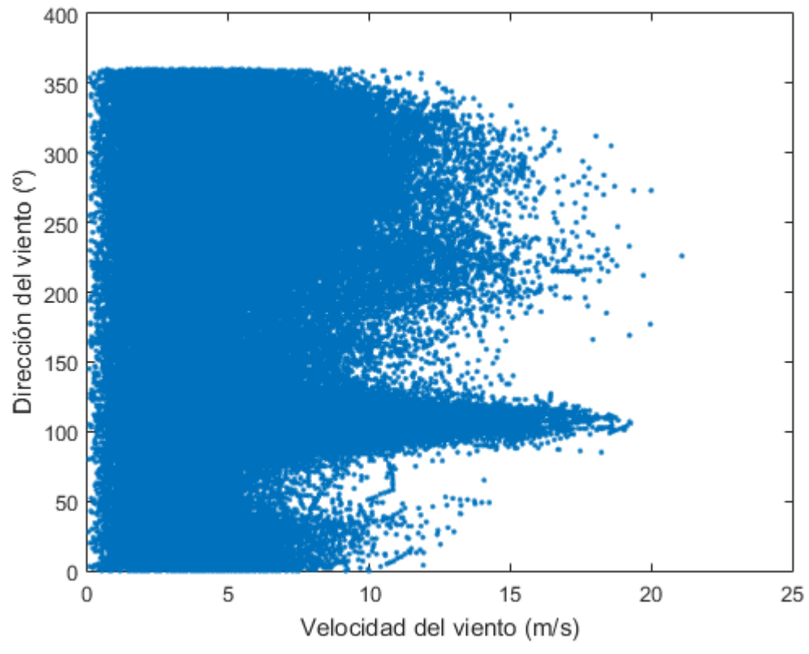
Los datos de la tabla anterior se observan en el siguiente histograma. Se visualiza que lasdirecciones más frecuentes son los vientos del E/ESE con un porcentaje superior al 25%, y los vientos del W/WNW/NW, con un porcentaje de ocurrenciadel 30%.

Histograma de las direcciones de procedencia del viento en la zona.

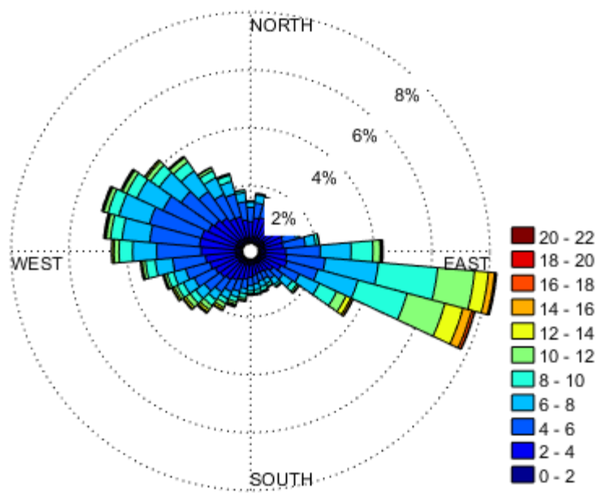


En la siguiente figura se muestra el diagrama de probabilidad conjunta de velocidad ydirección de viento. Se observa que la mayor probabilidad de ocurrencia conjunta se da para viento con velocidades menores a 17 m/s en la dirección ESE y viento con velocidades menores a 10 m/s en la dirección WSW. (Los grados se pueden deducir de la tabla anteriormente mostrada)

Diagrama de probabilidad conjunta de velocidad y dirección del viento.



Rosa de los vientos (m/s) para el punto SIMAR 6016038.



Todo el análisis del viento se puede resumir en la siguiente figura: la rosa de viento del punto SIMAR 6016038. Ésta muestra la probabilidad de ocurrencia de la velocidad del viento para cada dirección. Se puede observar que las direcciones principales son WNW y ESE, siendo la segundaaquella que presenta mayor porcentaje de vientos superiores a 20 m/s.

3 OLEAJE

El oleaje suele ser el principal agente modelador de la costa a la escala de trabajo. Por otra parte, también suele ser un agente relevante a la hora del diseño de los elementos estructurales de las infraestructuras.

Al igual que para la caracterización del régimen de viento, la fuente de información para el análisis del oleaje es el punto SIMAR 6016038, cuyos datos surgen de la concatenación de las series SIMAR-44 y WANA.

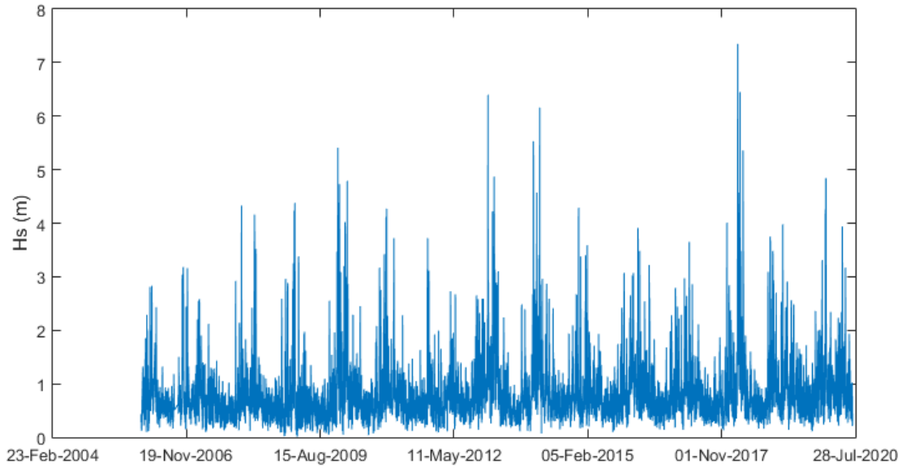
Los datos obtenidos por SIMAR-44 y WANA se consiguen mediante modelos espectrales de tercera generación que resuelven a ecuación de balance de energía sin establecer ninguna hipótesis a priori sobre la forma del espectro del oleaje. No obstante, para generar los campos de oleaje en los puntos SIMAR-44 se ha utilizado el modelo numérico WAM mientras que para los puntos WANA se han utilizado los modelos numéricos WAM y WaveWatch. En ambos modelados se ha realizado una descomposición del mar de viento y mar de fondo y los datos de oleaje deben considerarse como datos en aguas abiertas y profundidades indefinidas.

Merece una mención especial la heterogeneidad de las series temporales de viento y oleaje del conjunto WANA, pues los modelos de viento y oleaje se van modificando de modo periódico para introducir mejoras.

3.1 CARACTERIZACIÓN DEL OLEAJE EN PROFUNDIDADES INDEFINIDAS

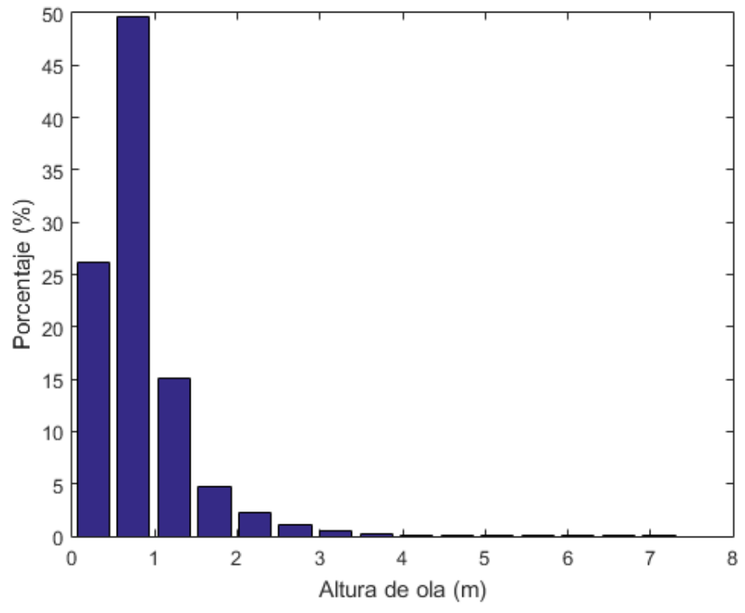
El siguiente gráfico muestra la serie temporal de altura significante de ola del punto SIMAR 6016038desde entre las fechas 13/12/2005 y 08/07/2020.

Elevaciones, en metros, registradas por el punto SIMAR 6016038.



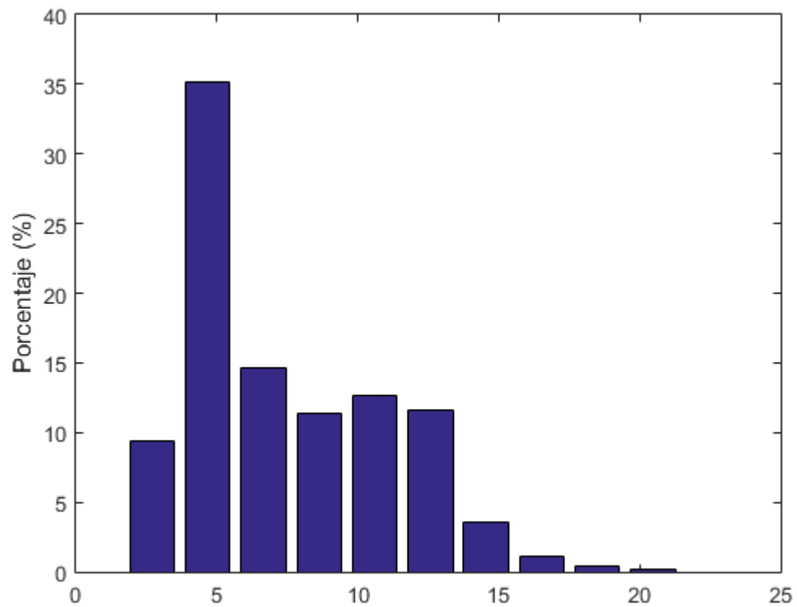
A continuación se muestra la representación de un histograma de altura de ola que expresa la probabilidad de ocurrencia de las distintas alturas de ola. Se visualiza que las alturas de ola de 1,5 metro o menores suponen aproximadamente el 90% de estas.

Histograma de la altura de ola.



También se muestran los datos del periodo pico en el siguiente histograma:

Histograma de los periodos picos del oleaje



Se observa que los periodos más frecuentes son los de 3-5 segundos y que los periodos menores a 2 segundos y mayores de 22 segundos no tienen incidencia. Los periodos entre 6 y 13 s tienen una frecuencia de ocurrencia de entorno al 12% cada uno.

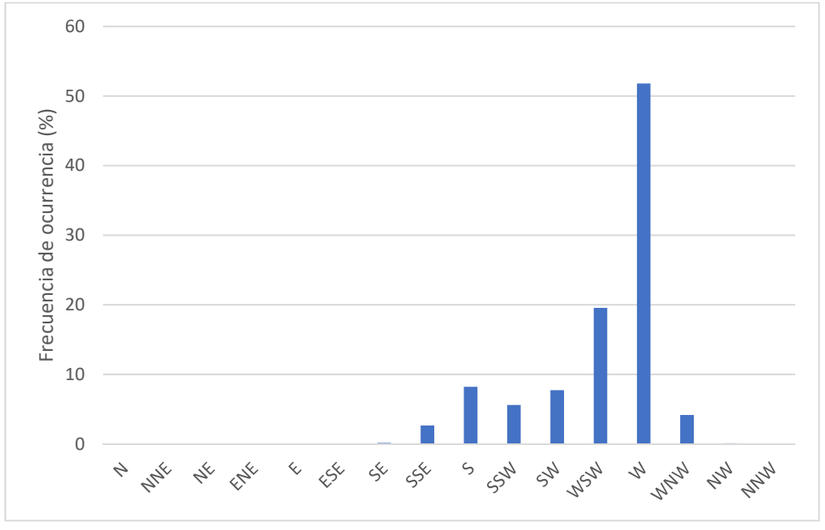
A continuación se muestran la tabla y la representación gráfica de las frecuencias deocurrencia para cada sector direccional. Se observa que la dirección principal (con más de un 50 %) es W. Prácticamente la totalidad de los estados de mar registrados en el punto SIMAR proceden del tercer cuadrante, originados por los vientos de poniente. Los vientos de levante, a pesar de ser más intensos, no generan oleaje en la localización del punto SIMAR.

Porcentaje de ocurrencia de altura de ola significante en función por sectores

DIRECCIÓN	SECTOR (º)	PORCENTAJE
N	>348,75-11,25	0,00
NNE	>11,25-33,75	0,00
NE	>33,75-56,25	0,00
ENE	>56,25-78,75	0,00
E	>78,75-101,25	0,00
ESE	>101,25-123,75	0,00
SE	>123,75-146,25	0,00
SSE	>146,25-168,75	15,127
S	>168,75-191,25	6,52
SSW	>191,25-213,75	0,00
SW	>213,75-236,25	0,00
WSW	>236,25-258,75	45,652
W	>258,75-281,25	27,174
WNW	>281,25-303,75	5,435
NW	>303,75-326,25	0,10
NNW	>326,25-348,75	0,02

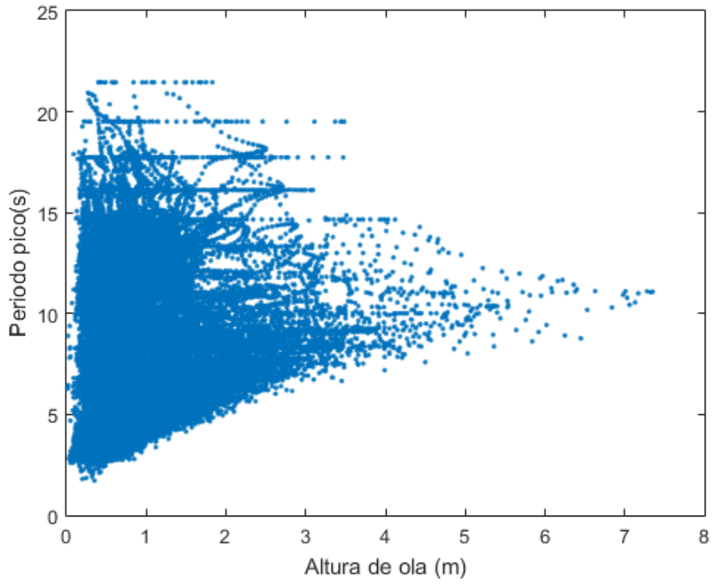
En la siguiente figura se muestran los resultados de la tabla anterior:

Histograma de las direcciones de procedencia del oleaje



A continuación se representa la probabilidad conjunta de ocurrencia para la altura de ola y el periodo de pico. Para alturas de ola entre 0 y 4 m, los periodos picos mínimos asociados a dichas alturas de ola crece de forma lineal desde los 2 s hasta los 10 s. Las mayores alturas de ola están ligadas a periodos de entre 10 y 15 s. No obstante, las alturas de ola de mayor frecuencia en este rango de periodos son de 0 a 2 m. Por último, la probabilidad de ocurrencia de conjunta para estados de mar con periodos pico superiores a 15 s es más reducida, siendo el rango de alturas de ola de 0 a 4 m.

Probabilidad conjunta de ocurrencia para altura de ola y periodo pico.



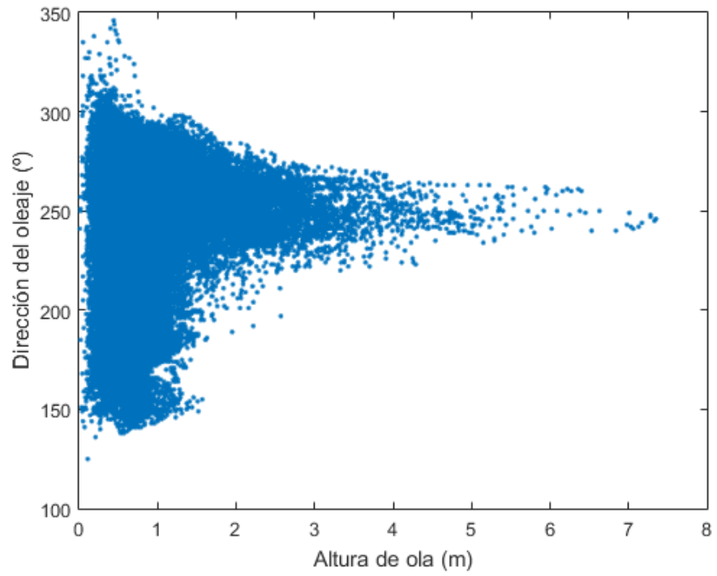
A continuación se muestra la tabla con la frecuencia de ocurrencia conjunta de altura de ola significante y periodo pico que se muestra la ilustración anterior.

Tabla de frecuencia conjunta de ocurrencia para altura ola y periodo pico

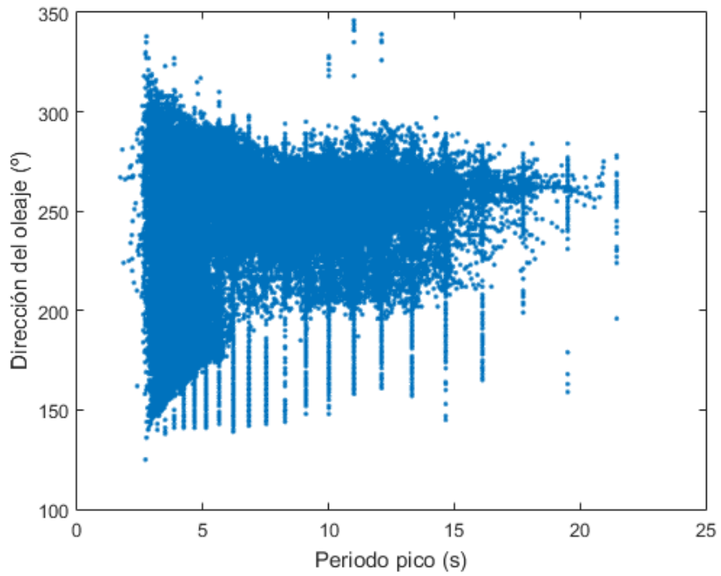
Hs (m)	Tp (s)											Total
	≤ 2.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0	14.0	16.0	18.0	20.0	> 20.0	
≤ 0.5	0.002	11.299	8.349	2.045	2.988	2.726	1.488	0.430	0.182	0.033	0.014	29.557
1.0	-	5.908	20.793	4.792	4.749	5.831	5.122	1.118	0.437	0.093	0.012	48.855
1.5	-	0.064	3.977	2.888	1.574	1.813	2.269	0.733	0.241	0.007	0.010	13.578
2.0	-	-	0.492	1.682	0.764	0.418	0.354	0.227	0.076	0.014	0.002	4.030
2.5	-	-	0.041	0.781	0.561	0.294	0.103	0.060	0.096	0.024	-	1.959
3.0	-	-	-	0.284	0.425	0.155	0.076	0.033	0.038	0.002	-	1.015
3.5	-	-	-	0.067	0.279	0.117	0.045	0.017	0.005	0.005	-	0.535
4.0	-	-	-	0.005	0.117	0.053	0.017	0.017	-	-	-	0.208
4.5	-	-	-	0.007	0.048	0.060	0.012	0.007	-	-	-	0.134
5.0	-	-	-	-	0.017	0.026	0.012	-	-	-	-	0.055
> 5.0	-	-	-	-	0.021	0.050	0.002	-	-	-	-	0.074
Total	0.002	17.271	33.652	12.551	11.545	11.543	9.500	2.642	1.075	0.179	0.038	100 %

La siguiente ilustración recoge la distribución conjunta de dirección del oleaje con altura deola. Tal y como se describió anteriormente, los oleajes del punto SIMAR se corresponden con direcciones de procedencia del tercer trimestre. Puede apreciarse un pico entorno a los 250º; es decir, en las direcciones de W/WSW (dirección que se pueden deducir de las tablas anteriores). Las mayores alturas de ola se corresponden con dirección de propagación de WSW con un valor máximo superior a los 7 metros. Para el resto de direcciones, las alturas de ola son menores de 2 m.

Probabilidad conjunta de ocurrencia para altura ola y dirección del oleaje.



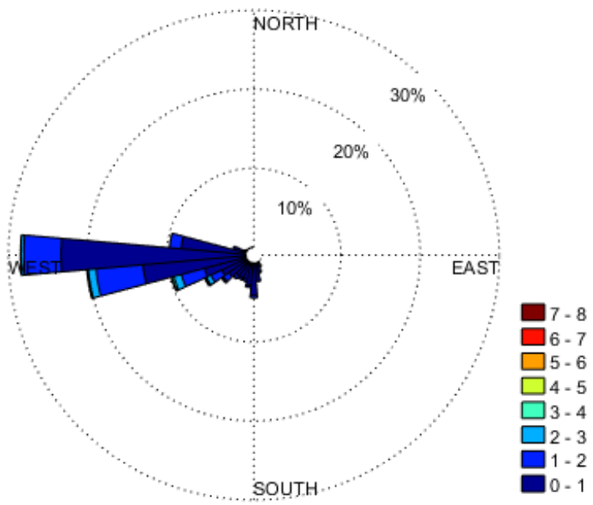
Probabilidad conjunta de ocurrencia para periodo de pico y dirección del oleaje.



Finalmente se ha representado la distribución conjunta de dirección del oleaje con periodo de pico. En esta imagen se observa como para las direcciones entre los 150 y 200º, los periodos con una mayor frecuencia de ocurrencia son entre 2 y 6 s. Para la dirección de procedencia del W (270º) se observan la mayor frecuencia de ocurrencia de periodos superiores a 20 s. La franja de periodos entre los 6 y 15 s presenta una mayor frecuencia de ocurrencia para las direcciones de procedencia entre 200º y 280º.

Todo el análisis del oleaje se puede resumir en la siguiente figura, que representa la rosa de oleaje. Ésta muestra la probabilidad de ocurrencia de la altura de ola para cada dirección. Se observa que la dirección principal es W, aunque la dirección de procedencia que presenta un mayor porcentaje de altura de ola superior a 8 metros es la dirección WSW.

Rosa de oleaje del punto SIMAR 6016038.



3.2 RÉGIMEN MEDIO EN PROFUNDIDADES INDEFINIDAS

Se obtiene el régimen medio anual del oleaje en profundidades indefinidas para la "altura de ola significante Hs (m)" considerando todas las direcciones. Todos los regímenes medios de altura de ola significante se ajustan a una distribución de probabilidad tipo Weibull cuya función de densidad viene representada por:

$$F_e(x) = 1 - exp\left(-\left(\frac{x-B}{A}\right)^C\right)$$

Donde x representa el Hs, el coeficiente A es el parámetro de escala, el coeficiente B el parámetro centrador yel coeficiente C el parámetro de forma.

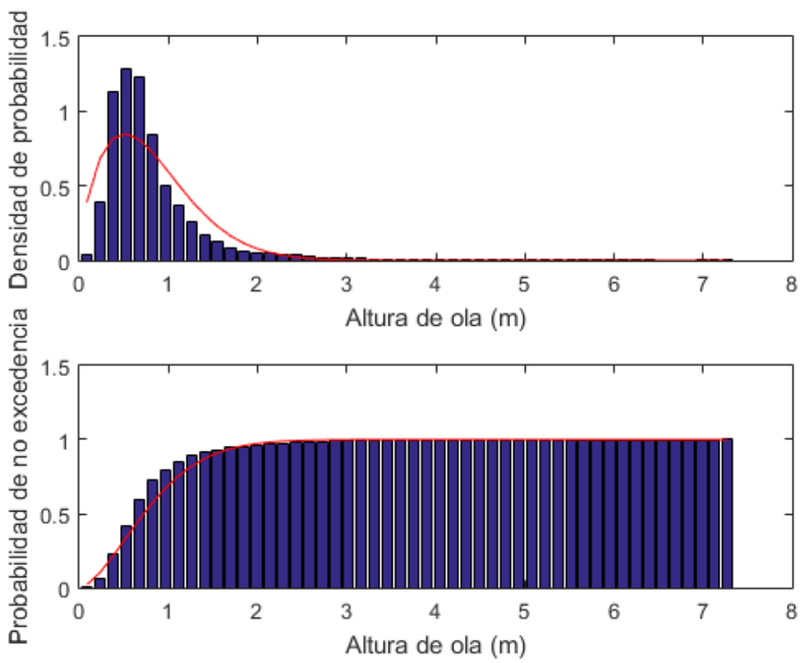
A continuación, en la tabla se muestran los parámetros de ajuste del régimen medio escalar de altura de ola obtenidos según la distribución de Weibull. Con el valor de estos parámetros estadísticos y los datos del punto SIMAR desde el año 2005 hasta la actualidad, se ha calculado la altura de ola significante H_s en aguas abiertas.

Parámetros estadísticos de la función de Weibull para el régimen escalar

Sector	A	B	C
Escalar	0.50	0.19	0.89

Lasiguienteilustraciónse descompone en dos figuras, en la primera se representa el histograma de frecuencia (datos reales) junto con la función de densidad de los datos ajustados según una distribución de Weibull (datos empíricos), esta gráfica representa la probabilidad de ocurrencia de los valores de velocidad de viento; la segunda figura es la función de distribución que indica la probabilidad de no excedencia de los valores de la altura de ola significante, es decir, la probabilidad de que dicha altura de ola no sea superada.

Función de densidad de probabilidad de Weibul junto al histograma de altura de ola significante en régimen escalar en la figura superior. Función de distribución de Weibul para el régimen escalar de las alturas de ola significante en la figura de abajo



Para analizar de una manera más sesgada y en profundidad el oleaje se procede a realizar el mismo ajuste a una distribución de probabilidad tipo Weibull realizado anteriormente a los

diferentes estados de mar previamente clasificados en función de su dirección de procedencia.

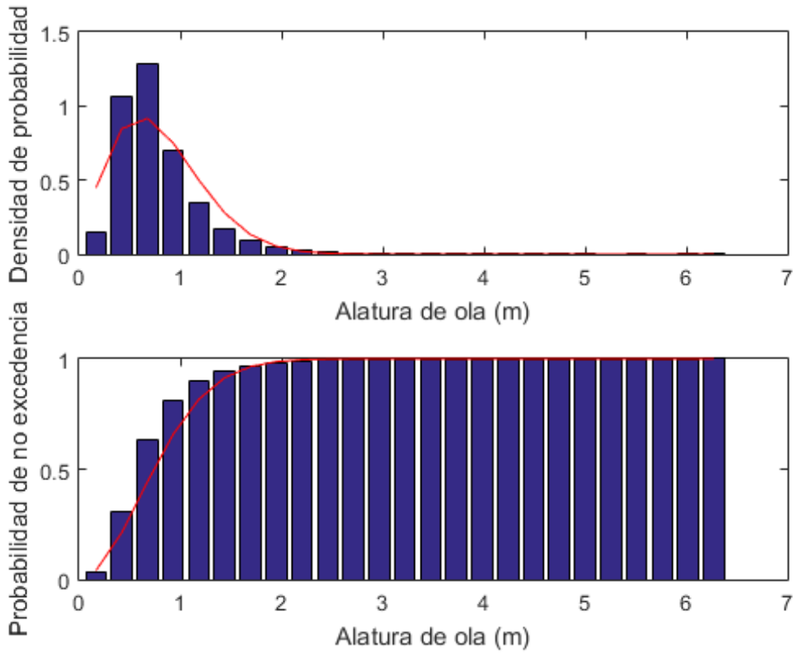
De este modo, en la siguiente tabla se exponen los parámetros estadísticos del ajuste del régimen medio de altura de ola para cada dirección obtenidos según la distribución de Weibull.

Parámetros estadísticos de la función de Weibull para el régimen direccional.

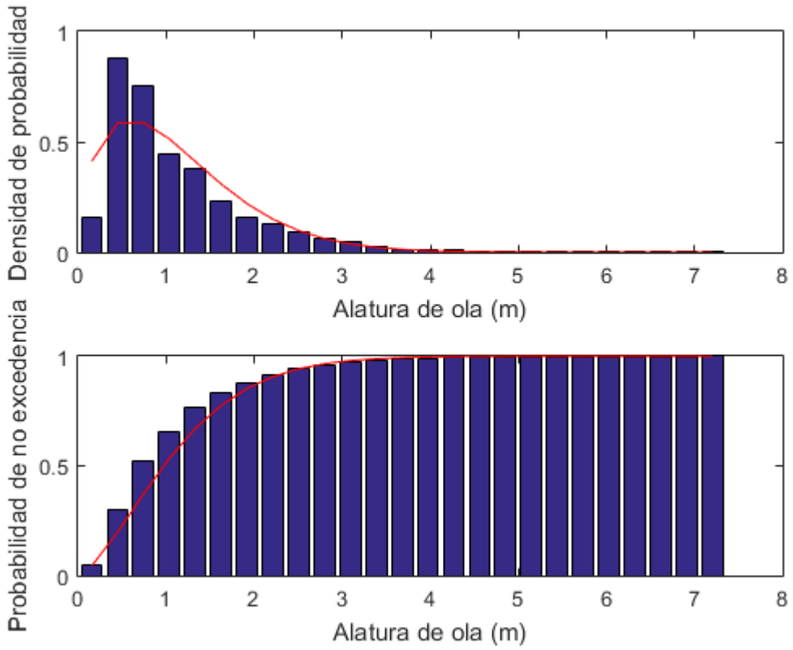
Sector	A	B	C
S	0,49	0,19	2,07
SSW	0,39	0,25	1,31
SW	0,68	0,13	1,6
WSW	0,99	0,15	1,13
W	0,34	0,36	0,85
WNW	0,55	0,17	1,72

A continuación se expone, para las direcciones principales de oleaje (W y WSW), las ilustraciones con las funciones de densidad de probabilidad junto con el histograma de alturas de ola y densidad de distribución de Weibull

Para eventos con dirección de procedencia W, función de densidad de probabilidad de Weibull junto al histograma de altura de ola significante en la figura superior. Función de densidad acumulada de probabilidad en la figura inferior.



Para eventos con dirección de procedencia W, función de densidad de probabilidad de Weibul junto al histograma de altura de ola significante en régimen escalar en la figura superior. Función de densidad acumulada de probabilidad en la figura inferior.



Además, se ha realizado un ajuste potencial entre la altura de ola significante y el periodo pico siguiendo la fórmula $Tp=a \cdot Hs^c$. De este modo los estados de mar quedan totalmetne definidos por la tríada "Hs, Tp y Dirección". A contiuación se mustran los coeficientes a y c de este ajueste para las diferentes direciones de procedencia del oleaje.

Parámetros para el ajuste potencial del periodo pico Tp

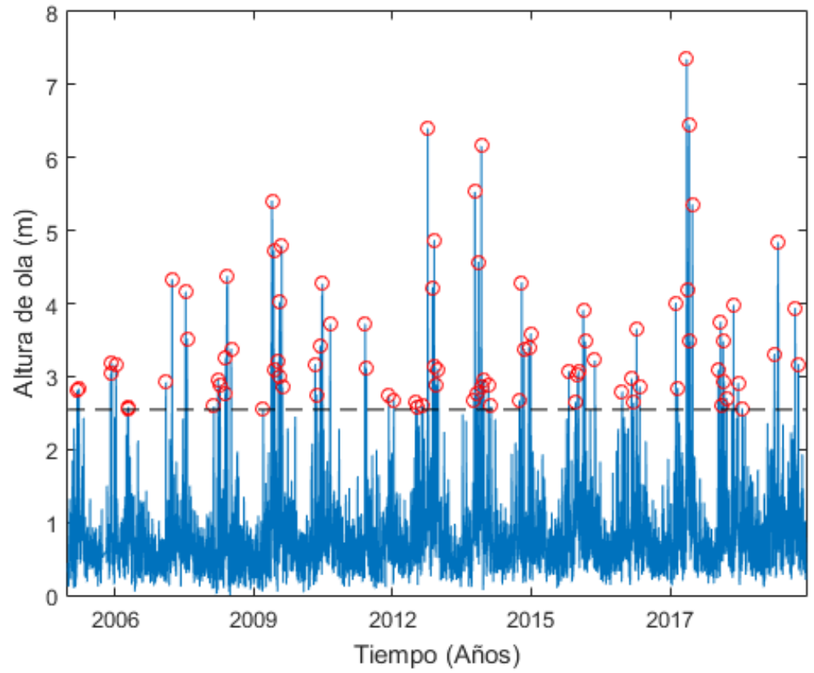
Sector	a	C
S		
SSW		
SW		
WSW		
W		
WNW		

3.3 REGIMEN EXTREMAL EN PROFUNDIDAS INDEFINIDAS

El desarrollo del régimen extremal tiene como objetivo la obtención de los eventos con los que se diseñan los elementos estructurales de las instalaciones a proyectar. La baja probabilidad de ocurrencia que tiene los estados de mar extremos hace que el ajuste realizado para régimen medio del oleaje no proporciones un resultado adecuado, siendo necesario un ajuste que se adecue mejor a dichos estados.

Para la obtención de estos regímenes se han utilizado los datos de los puntos SIMAR 6016038. Se ha usado el método de Picos Sobre Umbral (POT, PeaksOverThreshold). Para ello se ha fijado la **altura de ola umbral** correspondiente a 2,55 m, ligada al valor que es superado en menos del 1% del tiempo en el año medio (99% del régimen medio). Para garantizar la independencia estadística entre temporales, se ha supuesto que la duración mínima entre temporales debe ser superior a 5 días. De esta manera se han obtenido 92 eventos extremales desde el año 2005.

Identificación de los picos de eventos con alturas de ola superiores a 2,55 m.



Para caracterizar al régimen de picos sobre umbral, se utiliza la distribución de ValoresExtremos Generalizada.La forma general de la distribución de Valores Extremos Generalizada es:

$$y = f(x|k,\mu,\sigma) = \left(\frac{1}{\sigma}\right)\exp\left(-\left(1+k\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^{-\frac{1}{k}}\right)\left(1+k\frac{(x-\mu)}{\sigma}\right)^{-1-\frac{1}{k}}$$

La distribución generalizada de los Valores Extremos (GEV) une a las distribuciones detipo I (Gumbel), tipo II (Frechet) y tipo III (Weibull) en una sola familia para permitir un rango continuo de posibles ajustes. Esta distribución posee unos parámetros de localización y escala, μ y σ, y un parámetro de forma, k. De esta manera, cuando k <0, el GEV es equivalente al valor de tipo III (Weibull); cuando k> 0, es equivalente a la de tipo II (Frechet); y en el límite cuando k=0, se convierte en el tipo I (Gumbel).En este caso k>0 por lo que se tiene tipo II Frechet.

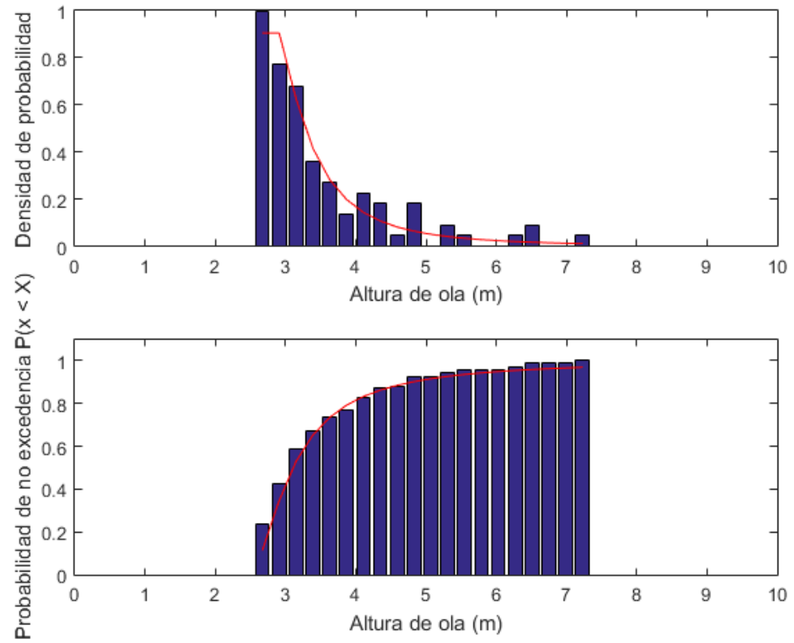
Los parámetros estadísticos de la función de Valores Extremos Generalizada para el régimen escalar y direccional, son los siguientes:

Parámetros estadísticos de la función Valores Extremos Generalizada (GEV) para las direcciones principales

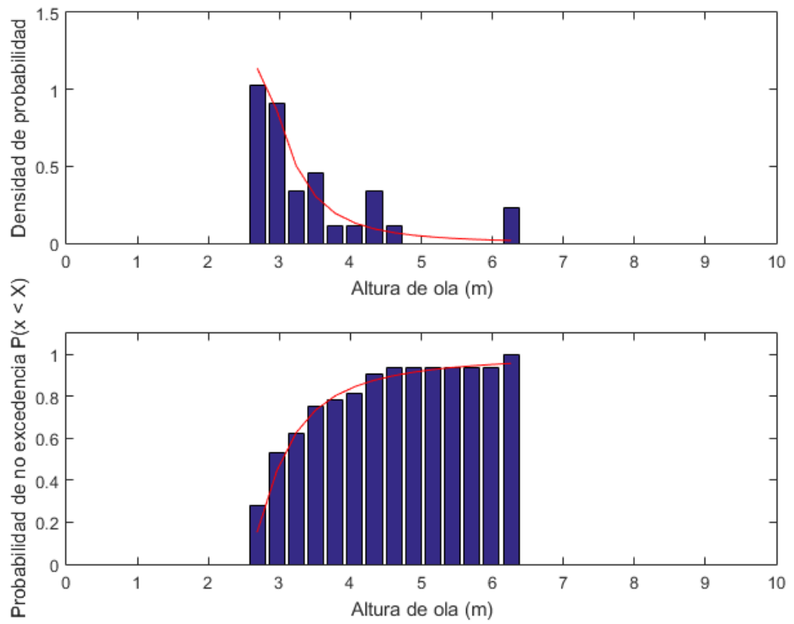
Sector	μ	σ	k
Escalar	2,9346	0,4196	0,5502
W	2,8809	0,3679	0,5979
WSW	2,9905	0,4808	0,5342

Se mostrarán tanto el histograma de probabilidad y acumulado de ocurrencia, como la función de densidad y de distribución empírica y teórica.

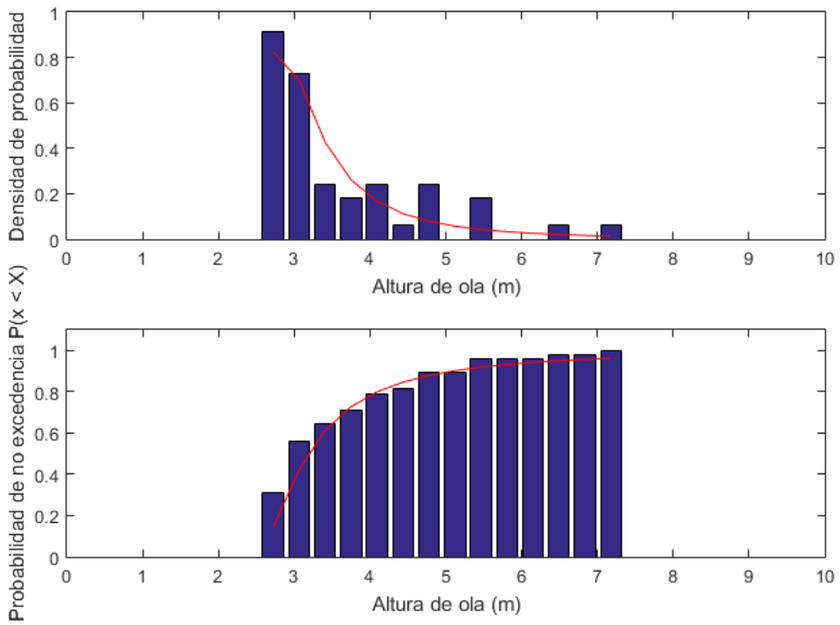
Función de densidad de GEV para los valores extremos de oleaje para el régimen escalar-.



Función de densidad de GEV para los valores extremos de oleaje en la dirección W.



Función de densidad de GEV para los valores extremos de oleaje en la dirección WSW.



De acuerdo con los estadísticos obtenidos en el *Anejo nº4. Bases de diseño*, el periodo de retorno de las acciones ambientalespara el diseño de los elementos estructuraleses de 143 años, obteniéndose así la altura de ola de diseño en profundidades indefinidas tanto para el régimen escalar como para las direcciones principales. Para las alineaciones de atraque flotantes, el periodo de retorno es de 15 años.

Sector	Hs (Tr=143 años)	Tp
W	6.65	11.6
WSW	6.42	12.1

3.4 PROPAGACIÓN DEL OLEAJE. OLEAJE DE DISEÑO.

Una vez caracterizado el clima marítimo en profundidades indefinidas, es necesario identificar el oleaje a pie de obra para el diseño de las obras.

El objeto de este punto es definir los procesos experimentados por el oleaje desde el punto de toma de datos hasta la costa y su modelización.

3.4.1 METODOLOGÍA

La propagación del oleaje se realiza mediante el módulo WAVE de la suite Delft3D. Este módulo está incorpora el modelo SWAN (*SimulatedWAvesNearshore*), desarrollado por la Delft UniversityofTechnology de los Países Bajos.De forma general se puede decir que es un modelo espectral que resuelve la ecuación de balance de energía de olas, a partir de una batimetría y condiciones de viento específicas.

SWAN es un modelo de propagación del oleaje que goza de una amplia difusión entre la comunidad científica, y ha sido calibrado por un gran número de estudios y es utilizado por multitud de instituciones. Como se ha comentado anteriormente, SWAN está basado en la evolución de densidad espectral de energía [N(σ,θ)=E(σ,θ)/σ]. Se escoge esta variable ya que tiene la propiedad de conservarse en presencia de corrientes, a diferencia de otras variables másintuitivas como la energía.

$$\frac{\partial N}{\partial t}+\frac{\partial (c_x N)}{\partial x}+\frac{\partial (c_y N)}{\partial y}+\frac{\partial (c_\sigma N)}{\partial \sigma}+\frac{\partial (c_\theta N)}{\partial \theta}=\frac{S}{\sigma}$$

Donde las variables que aparecen son:

- N: balance de energía
- θ: dirección de frecuencia
- σ: frecuencia relativa
- c: velocidad de grupo para cada dirección
- S: representa los términos de densidad de energía derivados de procesos de generación, disipación e interacciones no lineales entre olas

Este modelo incluye entre los procesos físicos experimentados por el oleaje durante su propagación la generación por viento, la refracción por fondo, las corrientes de rotura, disipación por whitecapping y disipación por la fricción de fondo, entre otros.

El funcionamiento de SWAN exige discretizar el dominio espacial (el terreno submarino sobre el que se propaga el oleaje) en mallas que pueden ser anidadas (unidas). Los datos de entrada de oleaje se prescriben en una o varias de las aristas de la malla de mayor superficie. Posteriormente, para las mallas anidadas los datos se toman del espectro interpolado en la ejecución de la malla anterior.

3.4.2 ALTURA DE OLA PROPAGADO

3.4.2.1 Régimen medio

Para poder caracterizar el régimen medio del oleaje a pie de obra se realiza la propagación de estados de mar de altura de ola unitaria. Estos estados de mar dispondrán de un rango de direcciones de procedencia y periodos de modo que abarque todos los posibles estados de mar que incidan sobre las obras. Así pues, los resultados de altura de ola corresponderán con los coeficientes de propagación para cada dirección de procedencia y periodo, pudiéndose obtener la altura de ola propagada (local) de cualquier estado de mar como producto de este coeficiente de agitación y la altura de ola en profundidades indefinidas.

$$H_{S,local} = K_{prop} \cdot H_{S,0}$$

Para cubrir todos los estados de mar posibles, se ha propagado espectros de oleaje con periodos pico de 2 s, 4 s, 6 s, 8 s, 10 s, 12 s, 15 s, 18 s, 21 s y 24 s, rezando un barrido de direcciones de procedencia de los cuadrantes tercero y cuarto (S, SSW, SW, WSW, W, WNW y NW).

La propagación se realiza hasta pie de obra:

Ubicación del punto de control frente a la playa junto al Puerto de Sancti Petri.

En las siguientes tablas se exponen los coeficientes se propagación para cada uno de los estados de mar, tanto para BMVE como PMVE.

Tabla con los coeficientes de propagación para los diferentes estados de mar en BMVE.

Tp/Dir	WNW	W	WSW	SW	SSW	S
2	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-

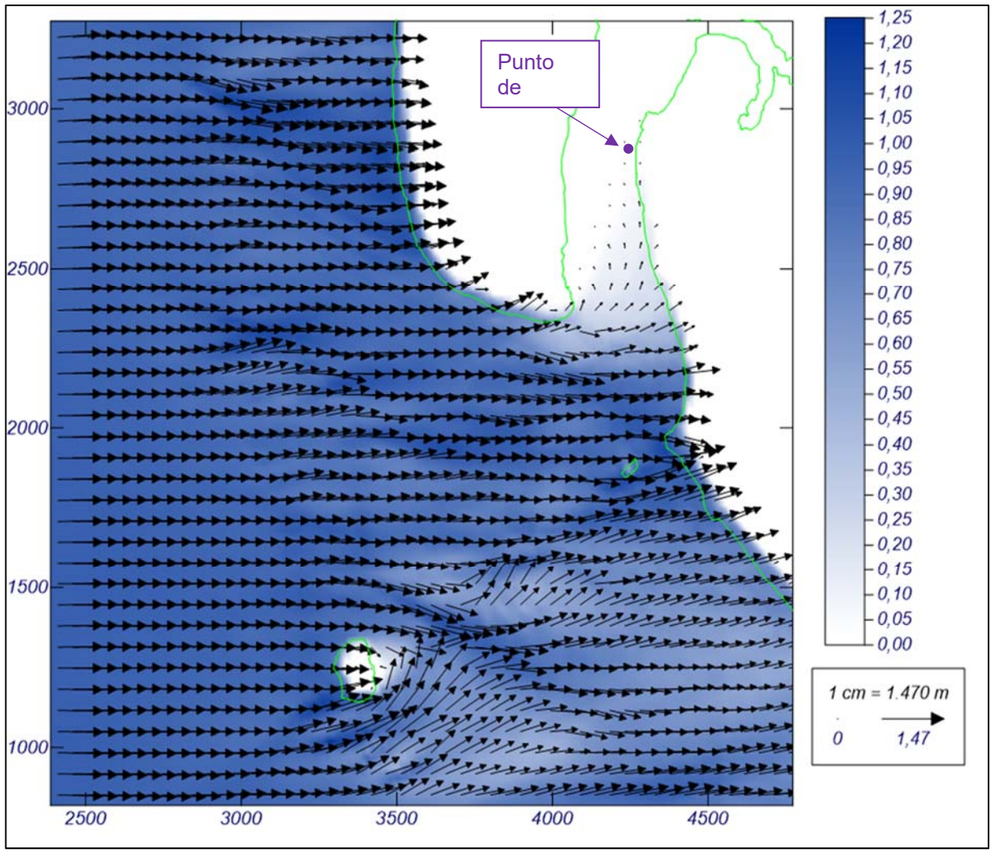
Tabla con los coeficientes de propagación para los diferentes estados de mar en BMVE.

Tp/Dir	WNW	W	WSW	SW	SSW	S
2	0.07	0.08	0.12	0.23	0.23	0.33
4	0.06	0.08	0.08	0.25	0.27	0.27
6	0.05	0.07	0.07	0.39	0.39	0.41
8	0.01	0.03	0.04	0.55	0.5	0.48
10	-	-	-	0.37	0.57	0.56
12	-	-	-	0.59	0.66	0.66
15	-	-	-	0.51	0.54	0.52
18	-	-	-	0.52	0.56	0.6
21	-	-	-	0.43	0.49	0.51

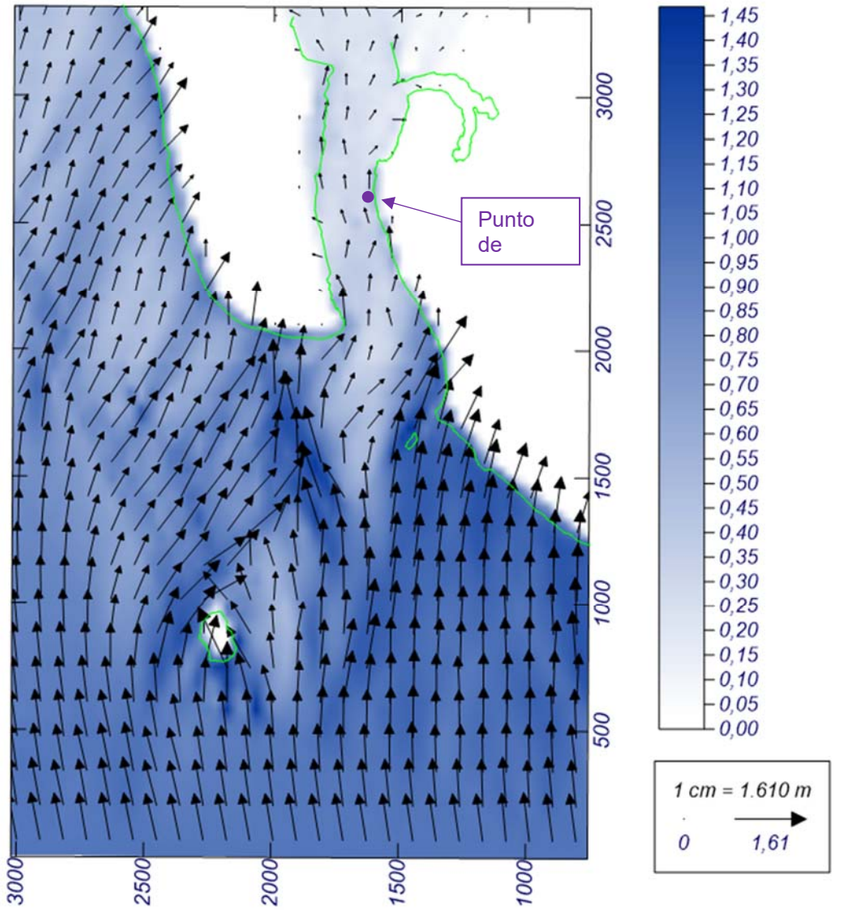
24	-	-	-	0.48	0.6	0.56

Los efectos de difracción y rotura por "shoaling" provocados por las puntas y bajos arenosos, unido a la geometría de la desembocadura del cauce, suponen un abrigo casi total de las obras, especialmente en bajamares. Solo los oleajes de poniente (WNW y W) con periodos inferiores a 8 s generan agitación en la ubicación de las obras.

Propagación Hs=1 m, dir=W y Tp=8 s. Nivel del mar PMVE.



Propagación Hs=1 m, dir=S y Tp=10 s. Nivel del mar PMVE.



3.4.2.2 Oleaje de diseño

En el punto 3.3. Régimen medio en profundidades indefinidas se muestran las alturas de ola de diseño, tanto para el régimen escalar como direccional. Sin embargo, dichos valores corresponden con alturas de ola superiores a 7 m, que están asociadas a periodos pico de oleaje entre 10 y 14 s.

Se ha comprobado que, independientemente de la altura de la lámina de agua y la dirección de procedencia del oleaje, estados de mar asociados a estos periodos pico no generan agitación en la ubicación de las obras.

Tabla Hs-Tp del punto SIMAR, donde se observa que las alturas de ola superiores a 5 m tienen un periodo pico asociado entre 10 y 14 s.

Hs (m)	Tp (s)											Total
	≤ 2.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0	14.0	16.0	18.0	20.0	> 20.0	
≤ 0.5	0.002	11.299	8.349	2.045	2.988	2.726	1.488	0.430	0.182	0.033	0.014	29.557
1.0	-	5.908	20.793	4.792	4.749	5.831	5.122	1.118	0.437	0.093	0.012	48.855
1.5	-	0.064	3.977	2.888	1.574	1.813	2.269	0.733	0.241	0.007	0.010	13.578
2.0	-	-	0.492	1.682	0.764	0.418	0.354	0.227	0.076	0.014	0.002	4.030
2.5	-	-	0.041	0.781	0.561	0.294	0.103	0.060	0.096	0.024	-	1.959
3.0	-	-	-	0.284	0.425	0.155	0.076	0.033	0.038	0.002	-	1.015
3.5	-	-	-	0.067	0.279	0.117	0.045	0.017	0.005	0.005	-	0.535
4.0	-	-	-	0.005	0.117	0.053	0.017	0.017	-	-	-	0.208
4.5	-	-	-	0.007	0.048	0.060	0.012	0.007	-	-	-	0.134
5.0	-	-	-	-	0.017	0.026	0.012	-	-	-	-	0.055
> 5.0	-	-	-	-	0.021	0.050	0.002	-	-	-	-	0.074
Total	0.002	17.271	33.652	12.551	11.545	11.543	9.500	2.642	1.075	0.179	0.038	100 %

De acuerdo a los coeficientes de propagación señalados en el punto anterior y la probabilidad de ocurrencia de un estado de mar en función de la Hs-Tp del oleaje en el punto SIMAR, se deduce que la altura de **ola de diseño será 2,20 m**, que corresponde con un estado de mar de 4 m de altura de ola, un periodo pico de 8 s y una dirección de procedencia del SW, que alcanza el punto de control con una dirección N58ºE.

4 REGIMEN MAREAL

El desarrollo de este epígrafe tiene dos propósitos fundamentales:

- Evaluar los cambios en el nivel de la lámina de agua originados por el régimen de mareas, necesarios para determinar las cotas de coronación de las infraestructuras a diseñar.
- El estudio de las corrientes de llenante y vaciante debidas a la propagación de la onda de marea y como pueden afectar al diseño de las instalaciones a proyectar.

A continuación, se procede al análisis de estos dos campos.

4.1 BASES DE PARTIDA

Los niveles de marea tomados para el diseño del "Proyecto de Construcción de Obras e Instalaciones del Puerto de Sancti Petri (Cádiz)" se corresponden con una carrera de marea de 3,70 m, siendo la cota máxima (P.M.V.E.) de 3,70 m respecto al Cero hidrográfico del puerto (B.M.V.E.).

La verosimilitud de estos datos queda contrastada gracias al artículo *Determinación del nivel máximo de las mareas en estuarios y marismas: Aplicación al caño de Sancti Petri (Cádiz)* de la publicación nº3567 de la Revista de Obras Públicas. En este artículo se calculan la cota de P.M.V.E. y B.M.V.E. siguiendo dos metodologías diferentes, mediante ajustes estadísticos y según el método armónico. Los resultados expuestos muestran una carrera de marea máxima de 372,5 cm.

Valores de PMVE y BMVE según el método armónico en el puerto de Sancti Petri

Tabla 4. Niveles extremos del nivel de marea según el método armónico (cm)
Table 4. Extreme tide levels according to the harmonic method (cm)

	Sin constituyentes de aguas someras (simétrica) *Without shallow water constituents (symmetrical)*				Con constituyentes de aguas someras (asimétrica) *With shallow water constituents (asymmetrical)*			
	N=0		N=π		N=0		N=π	
	PMVE	BMVE	PMVE	BMVE	PMVE	BMVE	PMVE	BMVE
	K_{PMVE}	K_{BMVE}	K_{PMVE}	K_{BMVE}	K_{PMVE}	K_{BMVE}	K_{PMVE}	K_{BMVE}
K^{CN}	+1.0	-1.0	-0.3	+0.3	+1.0	-1.0	-0.3	+0.3
K^{BL}	0.0	0.0	0.0	0.0	-2.1	-2.1	-2.5	-2.5
K^{AS}	0.0	0.0	0.0	0.0	+0.3	-5.4	+0.6	-6.1
Suma de correcciones *Sum of correction*	+1.0	-1.0	-0.3	+0.3	-0.8	-8.5	-2.2	-8.3
Niveles máximos respecto al nivel medio *Maximum levels with regards to mean level*	183.4	-183.4	182.1	-182.1	181.6	-190.9	180.2	-190.7
Niveles máximos respecto al NMMA *Maximum levels with regard to Alicante MSL*	217.3	-149.5	216.0	-148.2	215.5	-157.0	214.1	-156.8

Así pues, se ubicará la cota máxima de la lámina de agua (P.M.V.E.) en la cota 3,725 m respecto al cero hidrográfico.

Para la simulación de la propagación de la onda de marea se han empleado los constituyentes armónicos del mareógrafo fondeado en el puerto de Sancti Petri utilizado para la redacción del artículo comentado anteriormente.

Las mareas en la zona de estudio se caracterizan por tener un régimen mesomareal, dominado por los constituyentes armónicos semidiurnos (M2 y S2).

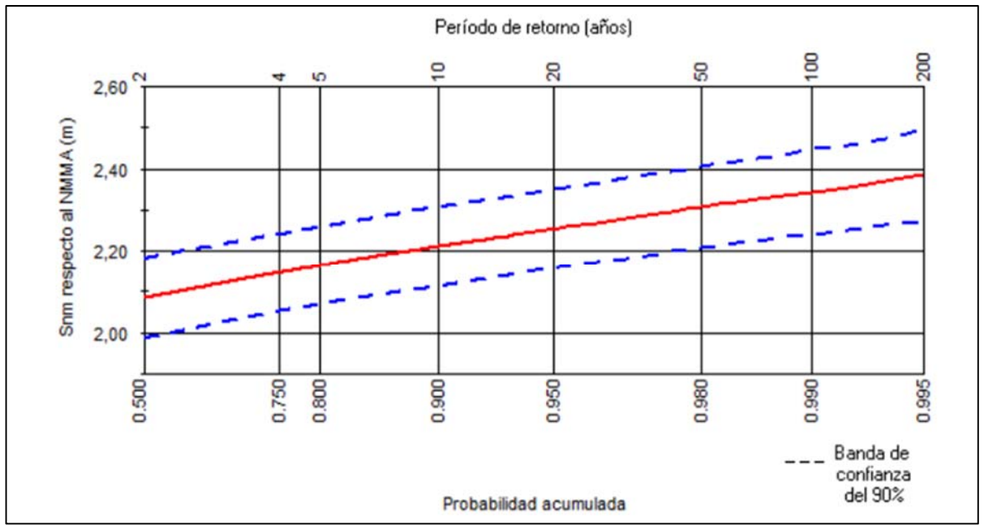
Constituyentes armónicas de la onda de marea astronómica

Tabla 1. Constantes armónicas de la estación de Sancti-Petri/*Table 1. Harmonic constants for the Sancti-Petri station*

Constituyente *Constituent*	Frecuencia (c.p.h) *Frequency (cph)*	Amplitud (cm) *Amplitude (cm)*	Fase (°) *Phase (°)*	Constituyente *Constituent*	Frecuencia (c.p.h) *Frequency (cph)*	Amplitud (cm) *Amplitude (cm)*	Fase (°) *Phase (°)*
Z0	0.00000000	358.80	360.00	ETA2	0.08507364	1.21	230.22
MM	0.00151215	3.14	239.99	MO3	0.11924210	0.19	224.71
MSF	0.00282193	0.25	358.09	M3	0.12076710	0.46	247.84
ALP1	0.03439657	0.39	119.30	MK3	0.12229210	0.05	199.36
2Q1	0.03570635	0.08	239.75	SK3	0.12511410	0.31	346.51
Q1	0.03721850	1.39	236.06	MN4	0.15951060	0.37	154.60
O1	0.03873065	5.93	289.81	M4	0.16102280	2.16	204.55
NO1	0.04026859	0.50	304.98	SN4	0.16233260	0.99	264.23
P1	0.04155259	1.82	9.85	MS4	0.16384470	2.36	274.25
K1	0.04178075	5.98	19.96	S4	0.16666670	0.68	350.68
J1	0.04329290	0.04	117.42	2MK5	0.20280360	0.09	236.03
OO1	0.04483084	0.39	217.92	2SK5	0.20844740	0.11	259.58
UPS1	0.04634299	0.09	233.67	2MN6	0.24002200	0.55	96.17
EPS2	0.07617731	0.60	47.08	M6	0.24153420	1.25	130.63
MU2	0.07768947	3.02	104.56	2MS6	0.24435610	1.99	160.40
N2	0.07899925	18.11	35.21	2SM6	0.24717810	0.65	211.16
M2	0.08051140	95.51	58.68	3MK7	0.28331490	0.06	272.45
L2	0.08202355	3.57	60.65	M8	0.32204560	0.20	333.66
S2	0.08333334	33.15	90.47	M10	0.40255700	0.11	237.66
K2	0.08356149	9.79	82.99	Coeficiente de ajuste/*Adjustment coefficient*: 0.99			

Para analizar el régimen extremal de la elevación del nivel del mar, incluyendo los efectos de la marea astronómica, se hará uso del Altas de inundación desarrollado por el IHCantabria.

Ajuste extremal del nivel del mar del Atlas de inundación para la zona de estudio.



De acuerdo a esta información, el nivel máximo de marea para el periodo de retorno asociado a la vida útil de las obras (Tr=143 años) es de 2,36 m sobre el NMMA, lo que equivale a la cota +4.27 m sobre el Cero del Puerto.

4.2 PROPAGACIÓN DE LA ONDA DE MAREA

Las variaciones en la lámina de agua debidas a la propagación de la onda de marea en el interior del caño de Sancti Petri generan unas corrientes, de llenante durante las pleamares y vaciante durante las bajamares, que alcanzan valores relevantes a la hora del diseño de las líneas de atraque flotantes.

El módulo FLOW de la suite Delft3D permite la simulación de la propagación de la onda de marea en cualquier en áreas costeras, ríos y estuario.

Las ecuaciones de gobierno para este módulo son las ecuaciones de Navier-Stokes para fluidos incompresibles, en aguas someras, promediadas en la vertical y bajo las aproximaciones de Boussinesq.

Ecuaciones de gobierno del Delft 3D

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t}+\frac{\partial[(d+\zeta)u]}{\partial x}+\frac{\partial[(d+\zeta)v]}{\partial y}=Q$$

$$\frac{\partial u}{\partial t}+u\frac{\partial u}{\partial x}+v\frac{\partial u}{\partial y}-fv=-g\frac{\partial \zeta}{\partial x}-\frac{g}{\rho_0}\int_{-d}^{\zeta}\frac{\partial \rho'}{\partial x}dz+\frac{\tau_{sx}-\tau_{bx}}{\rho_0(d+\zeta)}+\upsilon_h\nabla^2 u$$

$$\frac{\partial v}{\partial t}+u\frac{\partial v}{\partial x}+v\frac{\partial v}{\partial y}+fu=-g\frac{\partial \zeta}{\partial y}-\frac{g}{\rho_0}\int_{-d}^{\zeta}\frac{\partial \rho'}{\partial y}dz+\frac{\tau_{sy}-\tau_{by}}{\rho_0(d+\zeta)}+\upsilon_h\nabla^2 v$$

$$\frac{\partial(\zeta+d)c}{\partial t}+\frac{\partial[(\zeta+d)uc]}{\partial x}+\frac{\partial[(\zeta+d)vc]}{\partial y}=D_h\nabla^2 c-\lambda_d(d+\zeta)c+R$$

ζ: Superficie libre (m)
d: Profundidad media (m)
u: Velocidad, componente Este (m/s)
v: Velocidad, componente Norte (m/s)
Q: Descarga (m³/s)
f: Parámetro de Coriolis
g: Gravedad (m²/s)
ρ_0: Densidad de referencia (Kg/m³)
ς: ζ/d
τ_s: Tensión por viento (N/m²)
τ_b: Tensión de corte en el fondo (N/m²)
v: Viscosidad (m^{-2}/s)
R: Términos fuente
c: Salinidad, Temperatura …

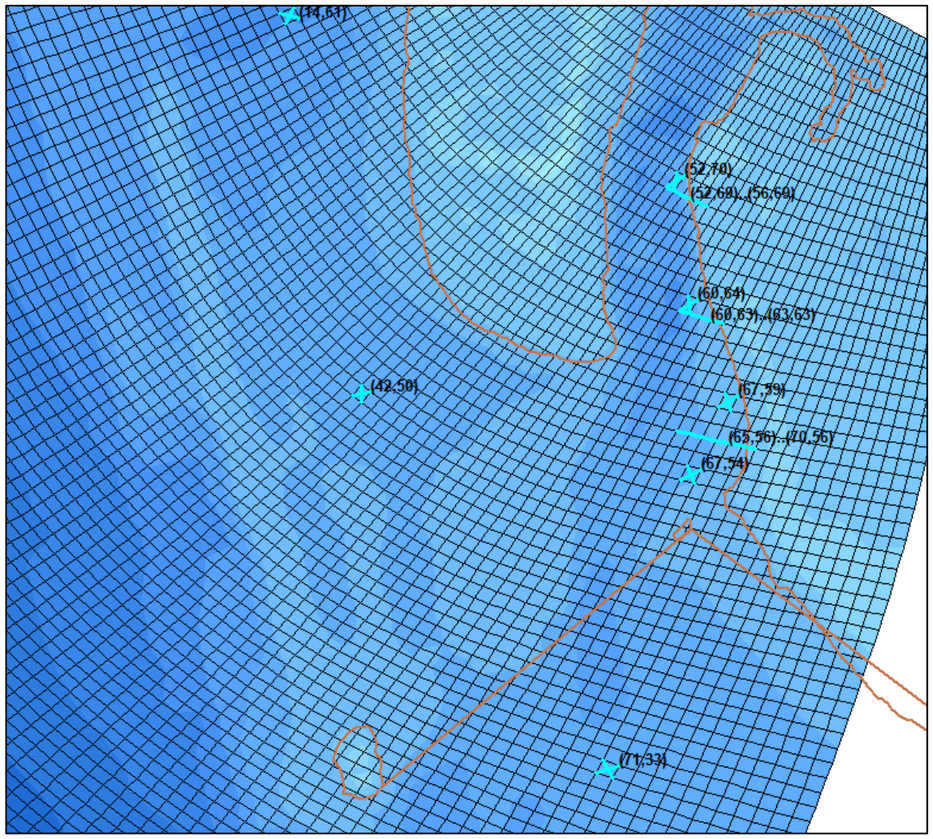
Los datos topo-batimétricos empleados son los citados en el Anejo nº2. Topografía y batimetría; mientras que el resto de parámetros necesarios para la calibración del modelo provienen de bibliografía de otros estudios en la zona:

- Rugosidad: formulación de Chèzy (U:80, v:60)
- Coeficiente de arrastre: 0,005
- Viscosidad: 15

Se emplearán los datos de velocidad del viento para este periodo del punto SIMAR utilizado para la caracterización del oleaje.

Para evaluar correctamente la propagación de la onda y los efectos que tiene a su durante este proceso por el caño, se han tomado diferentes puntos y secciones a lo largo del canal y en las zonas abrigadas por la formación rocosa sobre la que se cimienta el Castillo de Sancti Petri. En la siguiente ilustración se muestran todos estos puntos de control.

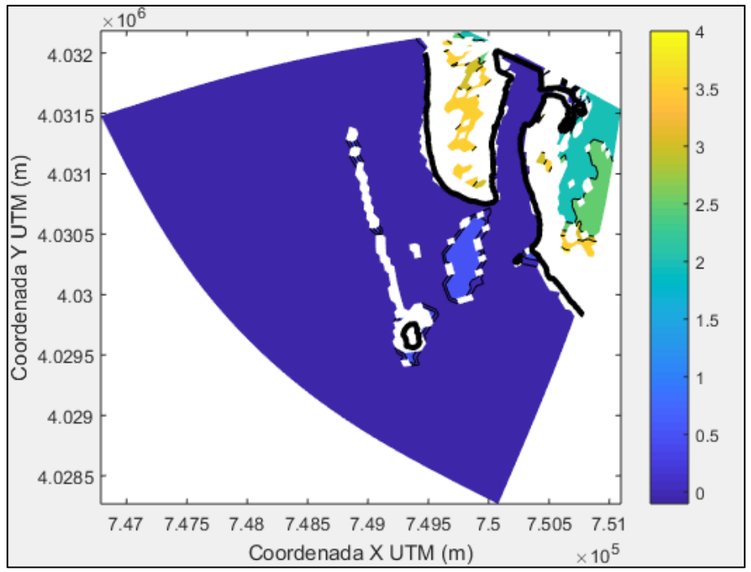
Mala del modelo numérico realizado con Delft3D, donde se observan los distintos puntos de control seleccionados.



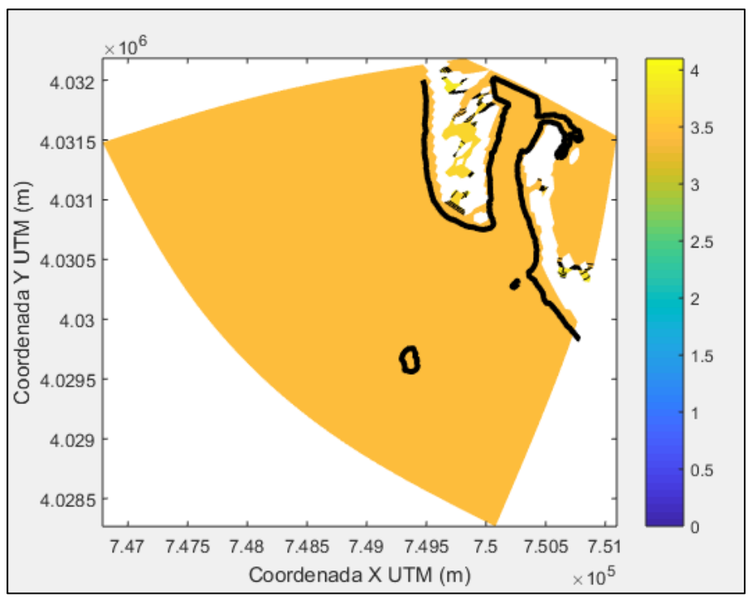
El periodo de simulación ha sido de 6 meses (de enero a julio), con la intención de registrar al menos un ciclo de las mareas vivas equinocciales (PMVE y BMVE). Los parámetros de arrastre por viento se han calibrado para obtener valores próximos a los esperados en el ciclo de dichas mareas vivas equinocciales.

En las siguientes ilustraciones se muestra un estado de bajar y pleamar en un ciclo de mareas vivas. La principal diferencia que se observa es que, durante las bajamares el afloramiento rocoso frente a la desembocadura del caño queda emergido, durante las pleamares esta formación es sumergida prácticamente en su totalidad.

Nivel de la lámina de agua durante bajamares de mareas vivas respecto al Cero del Puerto, simulado con Delft3D.

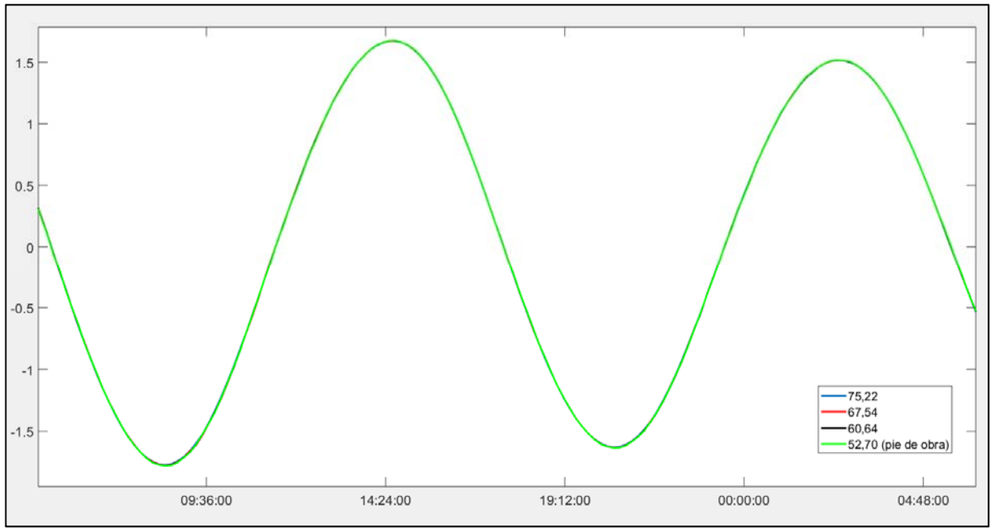


Nivel de la lámina de agua durante pleamares de mareas vivas respecto al Cero del Puerto, simulado con Delft3D.



Evaluando la propagación a lo largo de la zona de estudio se observa que el desfase entre los puntos situados en el canal de navegación es prácticamente nulo.En la siguiente imagen se muestra los niveles de la lámina de agua respecto al NMM, observándose que las curvas en cada punto son prácticamente coincidentes.

Comparación temporal de los niveles del mar en los diferentes puntos de control durante un ciclo de marea viva (01/01/2006).



El desfase medio entre la elevación fuera del caño (punto 75,22) y la ubicación de las obras (punto 52,72) es de 0,52 min.

4.3 CORRIENTES MAREALES

Las corrientes originadas por la propagación de la onda tienen una especial relevancia en este entorno, dominado hidrodinámicamente por ellas.

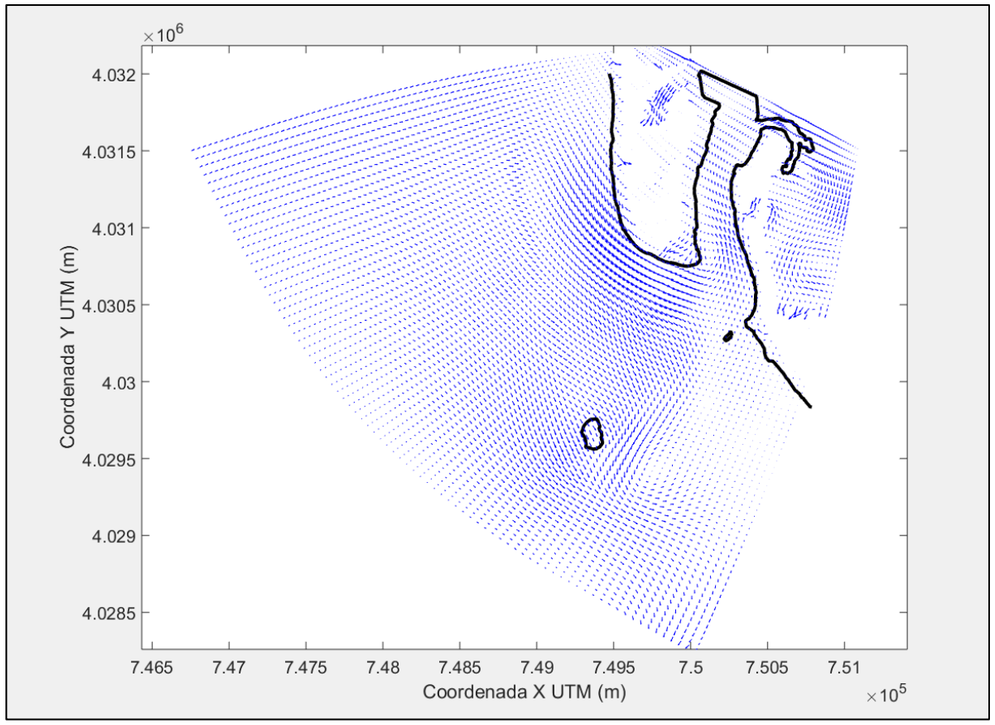
De acuerdo con el modelo numérico planteado, el encauzamiento del caño hace que las corrientes se concentren en la vía navegable. Las mayores corrientes se localizan en la desembocadura del caño, tanto para mareas vivas como mareas muertas (mayores parea mareas vivas).

Durante las mareas de llenante, el flujo de agua que penetra en el caño lo hace principalmente por la zona norte, bordeando la punta del Boquerón (zona donde se alcanzan las mayores corrientes, en torno a los 1,5 m/s). En este punto se llega a generar un vórtice que amplifica las corrientes en el tramo central de la playa de Rompeculos.

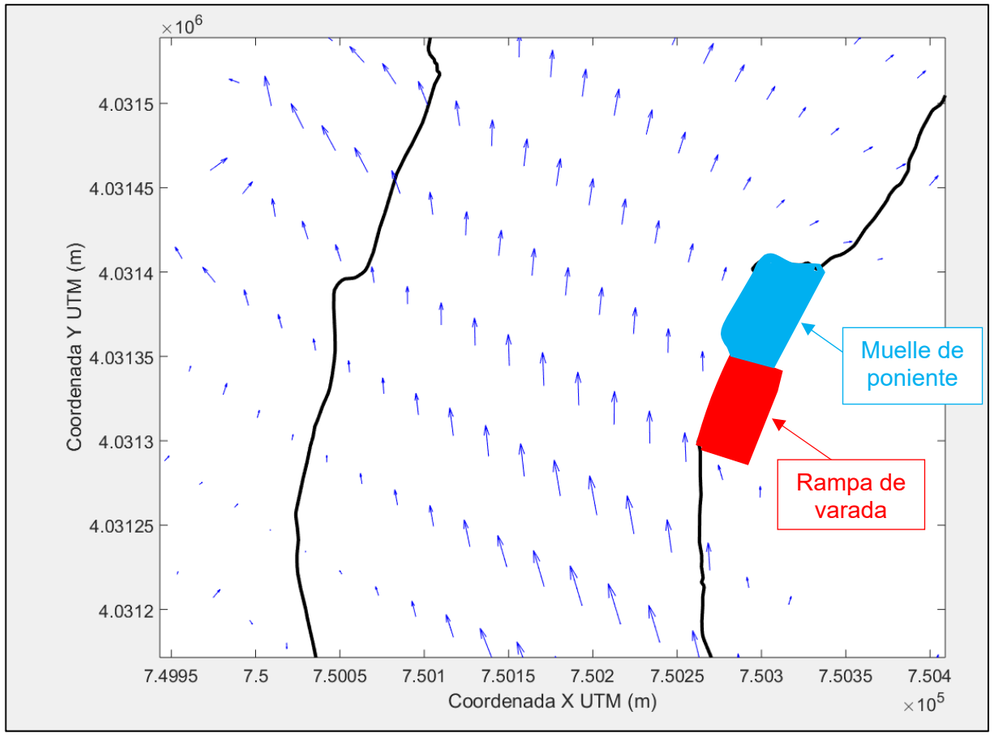
A medida que se propagan hacia el interior, donde ya no se encuentran condicionadas por la configuración de la desembocadura del caño, las corrientes decrecen (valores en torno a 0,8 1,0 m/s) y se homogenizan en el ancho del caño, hasta llegar a la zona donde se ubica el puerto de Sancti Petri. Su dirección está condicionada por el encauzamiento del caño.

En las siguientes ilustraciones se muestran los mapas de corrientes de llenantes en la zona de estudio y a pie de obra para un escenario de marea viva y con una elevación de la lámina de agua próxima al NMM. Se selecciona este escenario ya que es el momento donde se obtienen las máximas corrientes de llenantes del ciclo de marea.

Campo de corrientes de llenantes máximas (con un nivel de la lámina cercano al NMM) en la zona de estudio durante un ciclo de mareas vivas.



Campo de corrientes de llenantes en el mismo escenario de la ilustración anterior a pie de obra.

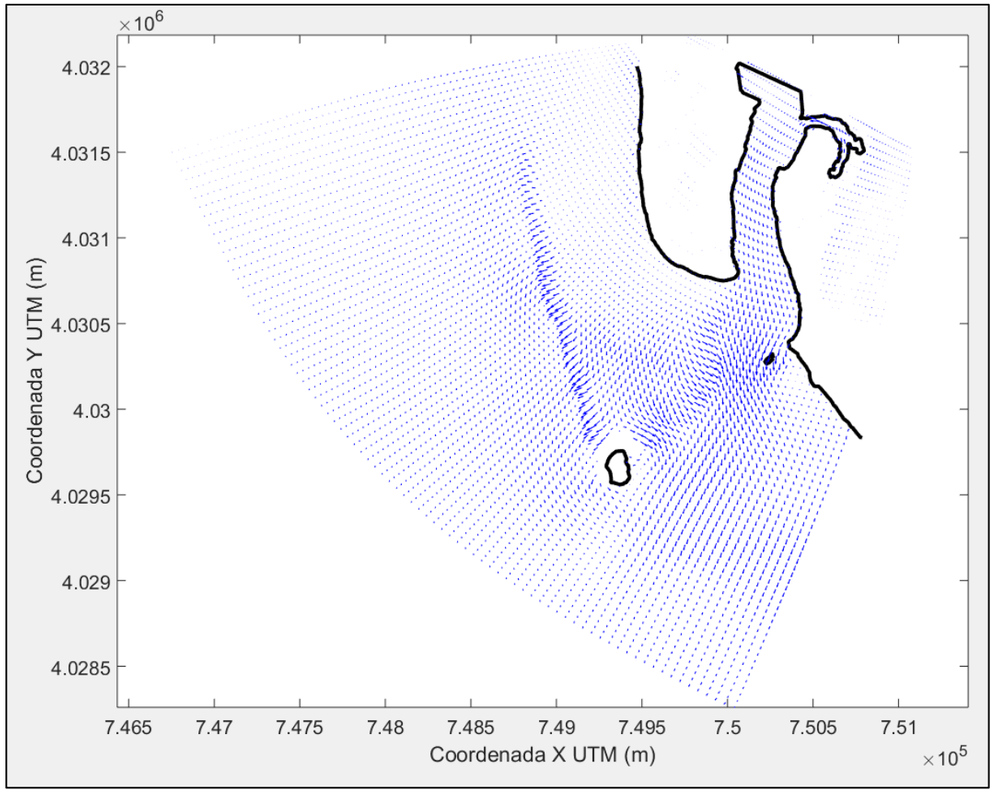


Durantelasmareas de bajante, las máximas corrientes en la desembocadura del caño alcanzan valores superiores a las máximas de llenante (máximas corrientes de 2,5 m/s). Este incremento se debe a la confluencia del caudal saliente del caño y el flujo de agua que discurre entre la punta del Boquerón y la isla del Castillo de Sancti Petri.

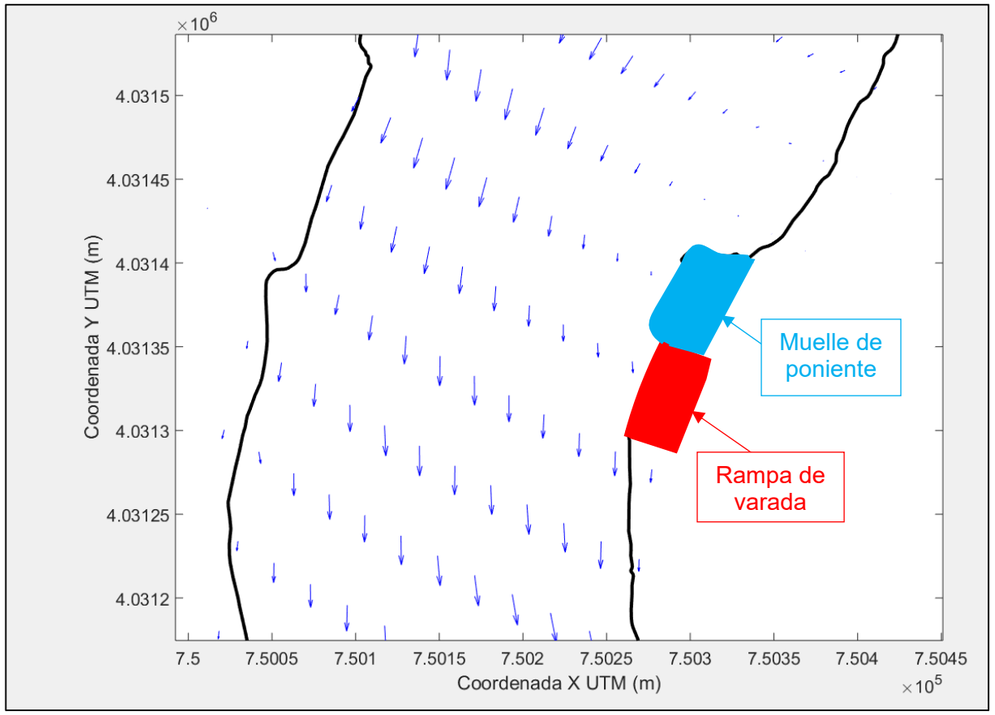
A pie de obra, los efectos comentados anteriormente son indetectables. Las corrientes en esta zona son homogéneas y con una dirección media S (prácticamente paralela a la playa apoyada sobre la rampa de varada). El valor de las corrientes en esta zona alcanza valores máximos de 0.7-0.8 m/s.

En las siguientes ilustraciones se muestra los campos de corrientes durante un escenario de mareas vivas de bajante, tanto en la zona de estudio completa como la ubicación de las obras.

Campo de corrientes de vaciantesmáximas (con un nivel de la lámina cercano al NMM) en la zona de estudio durante un ciclo de mareas vivas.

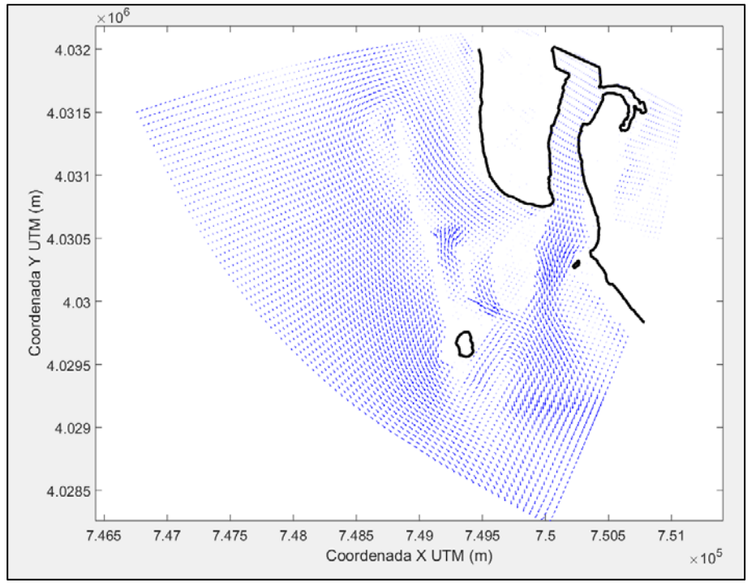


Campo de corrientes de vaciantes en el mismo escenario de la ilustración anterior a pie de obra.

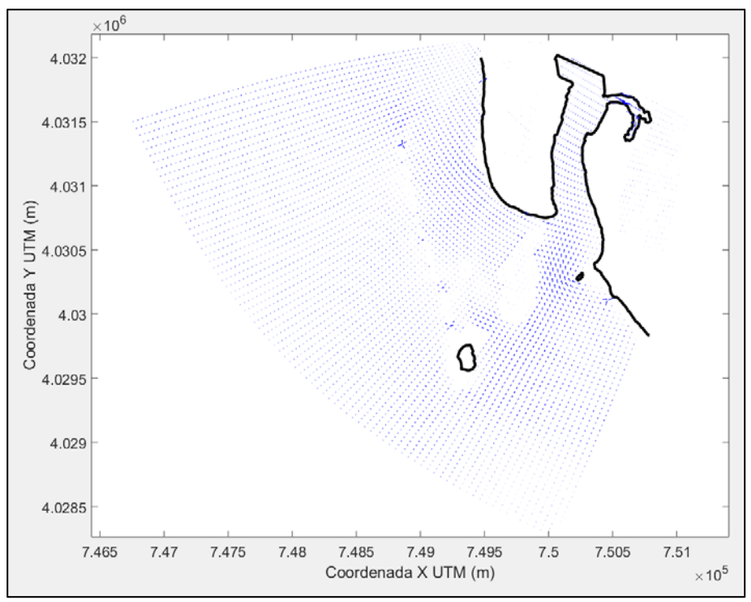


Para cerrar este tema habría que comentar que, durante las bajamares, aunque las corrientes son menores en la ubicación de las obras, los bajos mareales de la desembocadura concentran los flujos de salida y entrada de agua al caño en el canal de navegación. Este fenómeno puede comprometer la navegabilidad en la zona debido al poco calado y las condiciones de corrientes.

Campo de corrientesde vaciantes en bajamar.



Campo de corrientes de llenante en bajamar.

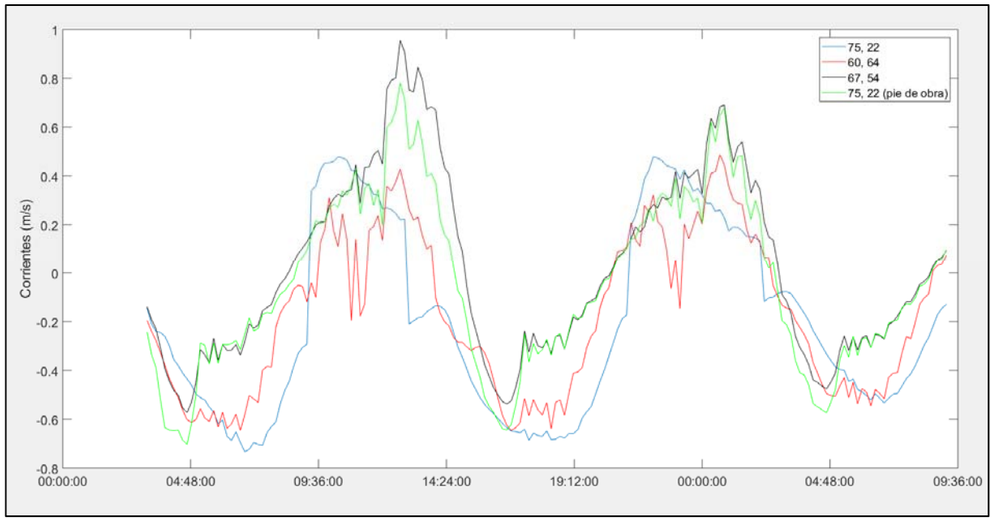


Analizando la propagación de las corrientes se observa cómo, a diferencia de la elevación, los valores máximos de corrientes presentan desfases debido a los términos de fricción. La

curva de corrientes del punto 75,22, situado fuera del caño, presenta la asimetría común de este tipo de curvas, siendo el periodo del ciclo de marea con corrientes de llenante inferior al periodo con corrientes de vaciante. No obstante, cuando visualizamos las del resto de puntos dentro del caño, esta tendencia cambia, siendo el periodo del ciclo de marea con corrientes de llenante superior al de vaciantes. Este cambio se debe a morfología tan peculiar de la desembocadura del caño, con el afloramiento rocoso que le abriga y condiciona el flujo de agua.

Así pues, mientras que el desfase medio entre las máximas corrientes de llenante fuera del caño y a pie de obra es unas 3 h, el desfase entre las corrientes máximas de vaciante dentro y fuera del caño son en torno a 2 h.

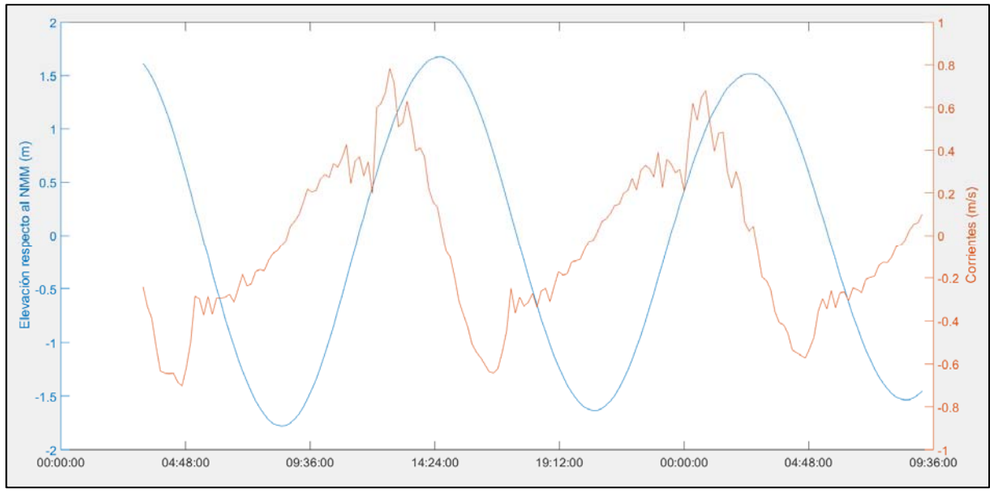
Comparación entre las corrientes en diferentes puntos de la zona de estudio con los datos climáticos del 01/01/2006.



Por último, es necesario evaluar el desfase entre las corrientes y la elevación de la lámina de agua. De este modo se podrán marcar las ventanas más óptimas para la explotación de la rampa, cuando al corriente sea relativamente baja y los niveles de lámina de agua sean elevados.

En la siguiente ilustración se muestra las curvas de propagación de corrientes y elevaciones en el punto 52,70 (a pie de obra).

Curvas temporales de elevación y corrientes en la ubicación de las obras (punto 52,70)



Como se observa, las estoas (momentos de corrientes nulas), tanto de llenante como de vaciante, coinciden prácticamente elevaciones iguales al Nivel Medio del Mar (NMM).

Las máximas corrientes de llenante suceden en torno a 1.6 h antes de la pleamar. Por su parte, las máximas corrientes de vaciante se retrasan de media 1.9 h respecto a la pleamar

Definidos los niveles de marea, las corrientes de llenante y vaciante y la sección de la desembocadura del caño, se obtiene el valor del prisma de marea (volumen de agua que cruza la sección de la desembocadura del caño durante un ciclo de marea) promediando los valores obtenidos a lo largo del periodo simulado.

Cabe mencionar que el modelo numérico empleado ha sido calibrado respecto a los niveles de elevación. Para poder calibrar las corrientes serían necesarios más datos de campo (correntímetros), por lo que los valores obtenidos pueden diferir de la realidad.

5 REGIMEN FLUVIAL

La desembocadura del río Iro en el caño de Sancti Petri introduce una componente fluvial en el nivel de la lámina de agua que debe ser analizado para evaluar su relevancia.

Cuenca del río Iro (en rojo) y su cauce, incluyendo sus afluentes.

El río Iro es un cauce salobre de la provincia de Cádiz, con una longitud de entorno 15 km. Su nacimiento se origina en la confluencia del río Salado de Medina-Sidonia y el arroyo Palmetín. Durante su recorrido, de este a oeste, tiene varios arroyos afluentes a ambas márgenes.

Su cuenca, con una superficie aproximada de 232,72 km^2, destaca por ser muy tendida. Su nacimiento tiene una elevación de 30 m y, ya en su paso por la localidad de Chiclana, su pendiente es prácticamente nula. De hecho, su desembocadura presenta una amplia zona de salinas marismeñas que dan al cabo de Sancti Petri.

El caudal ordinario del río Iro no atañe elevaciones de la lámina de agua relevantes en la zona de estudio. Además, la existencia de una amplia zona de marismas inundables entre la desembocadura del río en el caño y ubicación de las obras hace que la sobreelevación del nivel del mar en el puerto de Sancti Petri por el caudal fluvial sea despreciable la mayor parte del tiempo.

No obstante, esporádicamente se registran importantes avenidas que dan lugar a inundaciones en el núcleo urbano de Chiclana, como las acontecida en el año 1965.

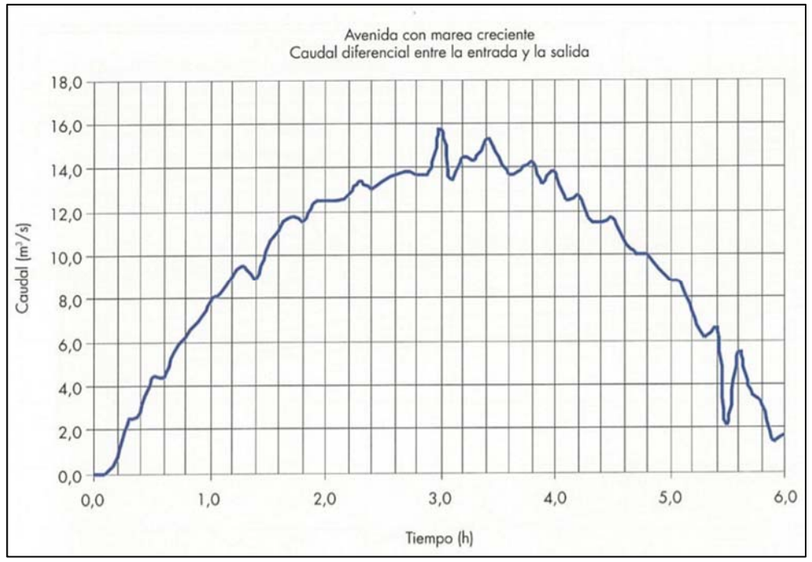
A la izqda.., avenida del año 1965 a su paso por Chiclana, donde produjo importantes destrozos. A la drcha., crecida del río tras un importante evento de precipitaciones en el año 2010.

Estas inundaciones están condicionadas, además de por la prácticamente inexistente pendiente del cauce, por la subida del nivel del mar durante las pleamares. La elevación de la lámina de agua en el caño de Sancti Petri realiza un efecto de tapón en el caudal de avenida que discurre por el cauce, por lo que, ante la imposibilidad de alcanzar el mar, generan la inundación de los terrenos próximos.

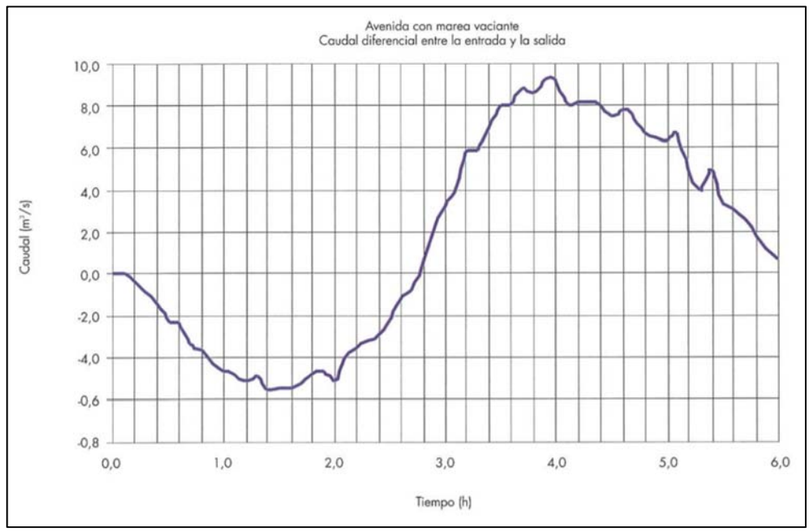
En el artículo "Efectos de las mareas sobre las avenidas del río Iro en Chiclana de la Frontera (Cádiz)", elaborado por Juan José Muñoz Pérez, Juan Carlos de la Cruz Barroso y Pedro Valdés del Fresno, se expone las curvas de laminación de la avenida coincidentes mareas llenantes y vaciantes. Estos cálculos fueron realizados con un caudal de avenida de Q=340 m^3/s, que coincide con un periodo de retorno de 400 años, superior al periodo de retorno asociado a la vida útil de las obras. Por lo tanto, al utilizar estos datos quedamos del lado de la seguridad.

En las siguientes gráficas se muestra el caudal diferencial entre el caudal con un periodo de retorno de 400 años y la salida por el caño cuando la avenida coincide con mareas crecientes y mareas decrecientes. Así pues, el caudal total de descarga se puede equiparar a los 340 m3/s más los valores de cada curva, generando el hidrograma de un ciclo de marea completo

Curva de descarga del caño de Sancti Petri a la altura de Chiclana de la Frontera cuando la avenida coincide con mareas crecientes.



Curva de descarga del caño de Sancti Petri a la altura de Chiclana de la Frontera cuando la avenida con mareas de vaciante.



El hidrograma generado con estos valores se ha introducido en el modelo numérico implementado para el estudio de la zona.

Los valores de corrientes en este escenario alcanzan valores bastante más elevados, superando los 3 m/s en la ubicación de las obras. Las máximas corrientes en este escenario prácticamente coinciden temporalmente con las máximas corrientes de vaciante (sin caudal fluvial). Por un lado, las máximas corrientes de vaciante están desfasadas 1,9 h respecto a la pleamar, que es el momento en el que comienza la marea de vaciante. Por otro lado, el máximo caudal diferencial entre la salida y la entrada del caño, momento en el que se generan las máximas corrientes fluviales, sucede a las 1,5 horas del inicio de la marea de vaciantes. Por lo tanto, ambos fenómenos son prácticamente coincidentes, lo que lleva a que, cuando se simula todo en conjunto, los valores de corrientes sean máximos en este momento del ciclo de marea.

La sobreelevación debida al caudal fluvial no pone en riesgo la inundación de las instalaciones portuarias. Como ya se ha comentado, el efecto tapón que suponen las elevaciones por la propagación de la onda de marea evita crecidas en la desembocadura. Durante las pleamares (momento crítico)puede superar 0,5 m. Así pues, si dicha crecida coincide con la PMVE, el nivel del agua superaría en 2 cm la cota de la nueva superficie de varada. No obstante, esta probabilidad de ocurrencia es prácticamente despreciable (tal y como pone de manifiesto las actuales infraestructuras portuarias, que no se han inundado hasta el momento). Por lo tanto, se puede afirmar que las instalaciones son seguras ante este tipo de eventos.

6 CONCLUSIONES

A modo resumen, las conclusiones más relevantes obtenidas del estudio de las dinámicas actuantes en la ubicación de las obras se expone a continuación:

- Los oleajes de poniente (dirección principal) no inciden sobre la ubicación de las obras debido al abrigo del afloramiento rocoso que surge frente a la desembocadura y la propia punta del Boquerón.

- Para niveles bajos de la lámina de agua (entorno al Cero del Puerto), no existen estados de mar que puedan alcanzar la ubicación de las obras. A medida que la profundidad de la columna de agua aumenta, los estados de mar de periodos cortos comienzan a llegar

- Los oleajes provenientes del SW penetran sin dificultad en el estuario, aunque su frecuencia de ocurrencia es muy escasa.

- Puesto que los oleajes de las direcciones principales no inciden sobre la zona de las obras, se ha tomado como altura de ola de diseño aquella originada por un estado de mar con dirección de procedencia del SW, periodo pico de 8 s y altura de ola en profundidades indefinidas de 4 m. El valor de la altura de ola de diseño es 2.2 m.

- Las corrientes mareales son el principal agente morfológico de la zona de estudio. El encauzamiento de la sección del caño en el tramo del puerto supone que las corrientes promediadas en la vertical sean bastante homogéneas en toda la sección.

- Las corrientes máximas en la zona de las obras oscilan entre 0,8 y 1,0 m/s para mareas llenantes y entre 0,7 y 0,8 m/s para mareas vaciantes.

- Los aportes fluviales del río Iro son despreciables a excepción eventos de avenida. Para un periodo de retorno de 400 años, el caudal de avenida es de 340 m^3/s.

- El hidrograma en la zona de las obras para caudales de avenida como el anterior está condicionado por la propagación de la onda de marea: cuando la avenida coincide con pleamares, la elevación de la lámina de agua actúa como "tapón" para el caudal de avenida, que termina por inundar el ecosistema de marismas al que pertenece el caño. En mareas de vaciante, el hecho de que el nivel de la lámina de agua baje por la propagación de la onda de marea hace que el caudal de avenida desagüe sea incluso mayor. Por lo tanto, la sobreelevación del nivel del mar en la zona de estudio generada por caudales de avenida, independientemente de la fase de la onda de marea, no es un gran condicionante.

- No obstante, los caudales de avenida suponen un incremento reseñable de las corrientes de vaciante. Para el evento de avenida analizado, las corrientes de vaciante en la zona de estudio alcanzan los 3,2 m/s.

ANEJO Nº4. DINÁMICA LITORAL

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN 2

2 CLIMA MARÍTIMO Y REGÍMENES DE MAREA. 2

3 BATIMETRÍA, NATURALEZA GEOLÓGICA DE LOS FONDOS Y CONDICIONES DE LA BIOSFERA SUBMARINA 3

3.1 BATIMETRÍA 3

3.2 NATURALEZA GEOLÓGICA DE LOS FONDOS 3

3.3 CONDICIONANTES DE LA BIOSFERA MARINA 3

4 MORFODINÁMICA DE LA ZONA DE ESTUDIO 4

5 ESTUDIO DE LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE LITORAL 6

5.1 CÁLCULO MEDIANTE MODELADO NUMÉRICO 6

5.1.1 OLEAJE 6

5.1.2 CORRIENTES MAREALES 7

5.2 BALANCE SEDIMENTARIO 8

6 EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA 10

6.1 EVOLUCIÓN HISTÓRICA 10

6.2 EVOLUCIÓN FUTURA 11

7 ANÁLISIS DEL FRENTE COSTERO ANTE EVENTOS EXTRAORDINRIOS. 13

7.1 OLEAJE 13

7.2 MAREA 14

7.3 AVENIDAS FLUVIALES 14

8 PROPUESTA PARA LA MINIMIZACIÓN DE LA INCIDENCIA DE LAS OBRAS Y MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS 15

9 PLAN DE SEGUIMIENTO DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS 15

10 DINÁMICAS RESULTANTES DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO 16

10.1 ANTECEDENTES 16

10.2 VARIACIÓN DE LA DINÁMICA COSTERA 16

10.3 EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PLAYA DE ESTUDIO 17

10.4 MEDIDAS DE ADAPTACIÓN 17

1 INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el artículo 91 del Reglamento General de Costas, aprobado por Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre, cuando un proyecto contenga la previsión de actuaciones en el mar o en la zona marítimo-terrestre, deberá comprender un Estudio básico de Dinámica Litoral (en adelante EBDL) referido a la unidad fisiográfica costera correspondiente y de los efectos de las actuaciones previstas, que se acompañará como anejo a la Memoria del Proyecto, y que comprenderá los siguientes aspectos (de acuerdo al artículo 93 de dicho Reglamento):

- Clima marítimo, incluyendo estadísticas de oleaje y temporales direccionales y escalares.
- Batimetría hasta zonas del fondo que no resulten modificadas, Naturaleza geológica de los fondos y Condiciones de la biosfera submarina y efectos sobre la misma de las actuaciones previstas en la forma que señala el artículo 88 e) de este reglamento (es decir, la determinación de la posible afección a espacios de la Red Natura 2000 o cualesquiera otros dotados de figuras de protección ambiental).
- Formas de equilibrio, en planta y perfil, del tramo de costas afectado.
- Estudio de la capacidad de transporte litoral.
- Balance sedimentario y evolución de la línea de costa, tanto anterior como previsible.
- Recursos disponibles de áridos y canteras y su idoneidad, previsión de dragados o trasvases de arenas.
- Dinámicas resultantes de los efectos del cambio climático
- Propuesta para la minimización de la incidencia de las obras y medidas correctoras y compensatorias.
- Plan de seguimiento de las actuaciones previstas.

En los siguientes apartados se desarrollan los puntos anteriores.

2 CLIMA MARÍTIMO Y REGÍMENES DE MAREA.

El *Anejo de Dinámicas actuantes* del proyecto se incluye un completo estudio de clima marítimo, incluyendo la estadística de oleajes y temporales, tanto en aguas profundas como a pie de obra considerando los regímenes de marea en la zona.

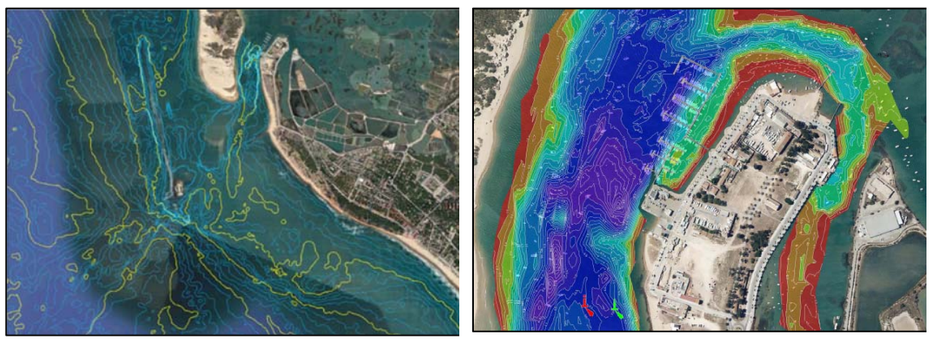
Todo ello se ha realizado tanto para el régimen escalar como direccionales.

3 BATIMETRÍA, NATURALEZA GEOLÓGICA DE LOS FONDOS Y CONDICIONES DE LA BIOSFERA SUBMARINA

3.1 BATIMETRÍA

La información batimétrica empleada ha sido obtenida del Estudio Ecocartográfico del Litoral para las provincias de Cádiz y de la propia APPA (canal de acceso y entorno del puerto).

A la izquierda, batimetría del Estudio Ecocartográfico del litoral de la provincia de Cádiz. A la derecha, batimetría del puerto de Sancti Petri proporcionada por APPA.



Añadido a estas fuentes, durante el levantamiento topográfico del Cero Hidrográfico del puerto (incluido en el *Anejo de Topografía y Batimetría*), se tomaron medidas en varios puntos en la zona de actuación que permitieron calibrar los datos batimétricos empleados, garantizando su fiabilidad.

3.2 NATURALEZA GEOLÓGICA DE LOS FONDOS

La información referente a este epígrafe aparece desarrollada en el *Anejo de Impacto Ambiental* del presente proyecto.

3.3 CONDICIONANTES DE LA BIOSFERA MARINA

Al igual que el contenido del punto anterior, en el Anejo de Impacto Ambiental se incluye un completo análisis de la biosfera marina, incluyendo la identificación y estudio de las diferentes biocenosis marinas existentes (4 comunidades), las especies marinas que residen en cada comunidad y el grado de protección de estas.

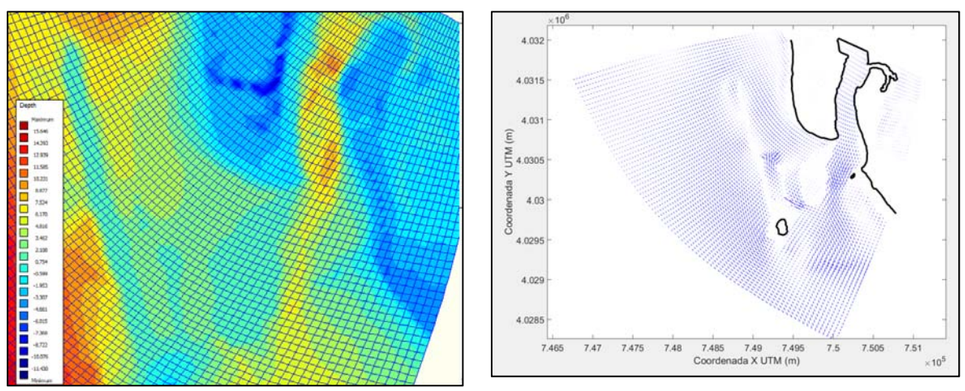
4 MORFODINÁMICA DE LA ZONA DE ESTUDIO

El puerto de Sancti Petri se localiza en la desembocadura del caño de nombre homónimo. Como se ha repetido en varias ocasiones, en este emplazamiento confluyen varios agentes atmosféricos y marinos. Sin embargo, debido a los aportes fluviales reducidos y el abrigo frente al oleaje, es la dinámica mareal el principal agente forzador de la morfodinámica en la zona de estudio

Como se expone en el Anejo de Dinámicas actuantes, las corrientes de llenante son superiores a las corrientes de vaciante, lo que nos hace pensar que el caño funciona como un sumidero. El sentido del transporte litoral en las playas aledañas a la desembocadura (Camposoto al norte y La Barrosa al sur) es N-S, por lo que sería lógico pensar que las corrientes de llenante transportasen el sedimento hacia el interior del caño, favoreciendo la sedimentación en su interior. Puesto que las corrientes de vaciante son menores, el volumen de sedimento que éstas extrajeran del caño sería menor.

No obstante, la formación rocosa que florece frente a la desembocadura del caño limita el oleaje incidente, haciendo que el transporte decaiga significativamente y acumulando sedimentos en forma de bajos mareales. Por lo tanto, el intercambio de sedimento entre mar abierto y la zona de marismas interior es limitado. Así pues, en la zona donde se ubican las obras las corrientes mareales condicionan la morfología del caño encauzando su sección (el canal de navegación de acceso).

A la izquierda, batimetría del canal de acceso al puerto de Sancti Petri. A la derecha, mapa de corrientes de vaciante en bajamar.

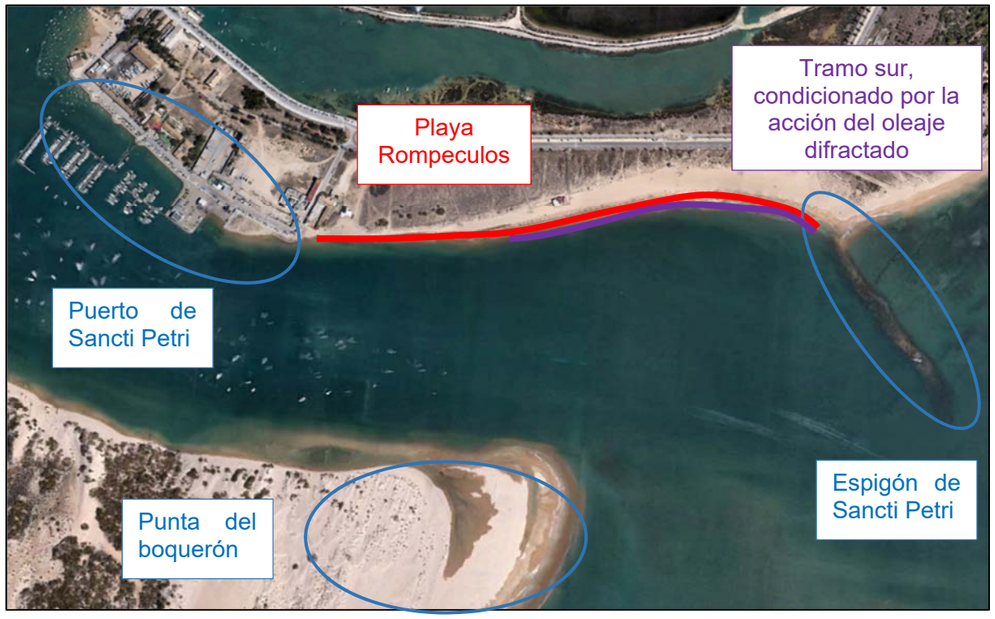


Más allá de la superficie de marismas que rodea el puerto, con procesos sedimentarios encaminados a la colmatación por el aporte de material de origen marino y fluvial (cuenca del río Iro), la playa de Rompculos se encuentra delimitada en el extremo norte por el puerto.

La morfología de esta playa se encuentra regida por las corrientes mareales, tanto en planta como en como en el equilibrio de su perfil. No obstante, su extremo sur, apoyado sobre el espigón de Sancti Petri, si se encuentra condicionado por los oleajes difractados en los diferentes salientes existentes en la zona: punta del Boquerón, afloramientos rocosos frente a la desembocadura y el propio espigón.

En la siguiente ilustración se puede observar la planta de esta playa, donde se identifica el extremo sur condicionado por la acción del olaje difractado (con una forma de espiral logarítmica o parábola similar a las formulaciones propuestas para playas dominadas por la acción de este agente)

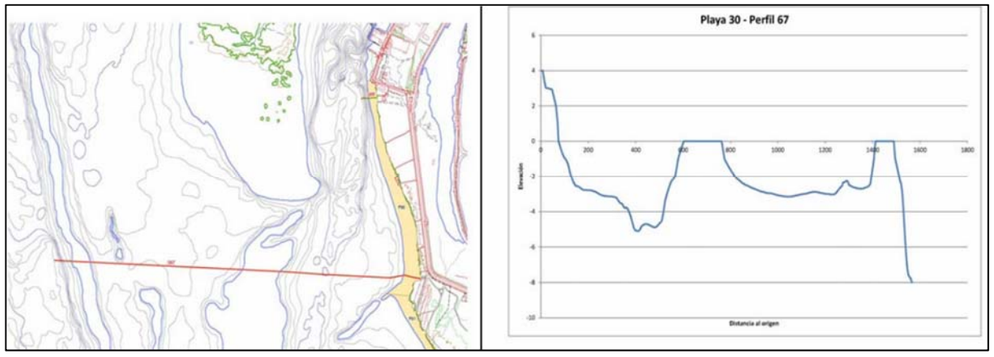
Playa de Rompeculos y su entorno, incluyendo el puerto y el espigón de Sancti Petri.



En cuanto al perfil de equilibrio, su geometría no se ajusta a las típicas formulaciones como la propuesta por Dean ya que nos encontramos en la desembocadura de un caño mareal, con

bajos de arena. A continuación se incluye el perfil de la playa tomado para el Estudio Ecocartográfico del litoral de la provincia de Cádiz, donde se pone de manifiesto que el perfil de la playa, más que un perfil de playa propiamente dicho, se asemeja a la sección de un cauce fluvial.

Perfil de la playa de Rompeculos del Estudio Ecocartográfico del litoral de la provincia de Cádiz.



5 ESTUDIO DE LA CAPACIDAD DE TRANSPORTE LITORAL

La obtención de la tasa del transporte de sedimentos en dirección longitudinal a la costa como consecuencia de las corrientes es fundamental para el correcto conocimiento de la dinámica litoral del tramo de costa que se está considerando en el presente estudio.

Para obtener la capacidad de transporte del oleaje, existen los siguientes procedimientos de cálculo:

- La medida directa, "in situ".
- La cubicación de volúmenes retenidos por obras (diques, espigones) situados en los alrededores.
- La determinación de erosiones y acumulaciones en la línea de costa mediante fotografías aéreas a lo largo del tiempo.
- Ensayos a escala reducida.
- Empleo de formulaciones analíticas.
- Estudio mediante modelos matemáticos.

El primer método, el de medida directa, no se utiliza debido al elevado coste que supone llevarlo a cabo y el excesivo plazo de tiempo que es necesario invertir.

La cubicación de volúmenes retenidos por las obras de defensa es un método de gran utilidad y muy utilizado a pesar de que no siempre es posible aplicarlo debido a la inexistencia de obstáculos naturales suficientemente próximos a la zona de estudio o por no disponer de levantamientos topográficos y batimétricos con suficiente precisión para analizar su evolución temporal. La cuantificación del transporte sólido a partir de las variaciones producidas en la línea de costa debido a las erosiones y acumulaciones del material de las playas mediante restituciones fotogramétricas de fotografías aéreas es un método que resulta aceptable en muchos casos debido a la simplicidad del proceso y a los resultados bastante aceptables. No obstante, el método presenta diversos inconvenientes. Por un lado, las restituciones fotogramétricas se realizan sin tener en cuenta ni los efectos de las mareas astronómica y meteorológica, ni el oleaje, ni la época en la que se realizó la fotografía, por lo tanto, no se tiene en cuenta las diferencias en la línea de orilla debidas al cambio de estación, algo muy relevante en nuestra ubicación donde existe una carrera de marea próxima a los 4 m. Por otro lado, dichas restituciones no tienen información acerca del fondo marino ni acerca de las batimétricas, además de introducir los errores propios de la restitución fotogramétrica, que pueden cifrarse en variaciones de la línea de costa de ±3 m o incluso mucho más.

Los ensayos a escala reducida en piscinas de oleaje presentan el inconveniente de que resultan muy costosos y además se debe tener especial cuidado con el mantenimiento de una correcta similitud de las escalas de ensayo, sin embargo son muy útiles para establecer cálculos en cuanto a estabilidades.

El empleo de formulaciones analíticas es probablemente el método más empleado por su sencillez y rápida implementación. Además, existen numerosas formulaciones que pueden ser empleadas con objeto de obtener un cierto rango de variabilidad. No obstante, estas formulaciones calculan el transporte potencial originado por las corrientes debidas a la rotura del oleaje, que en la zona de estudio son prácticamente nulas, y sin considerar las corrientes mareales, que son las que verdaderamente generan el transporte longitudinal.

El cálculo del transporte de sedimentos mediante modelos matemáticos es una herramienta muy potente y relativamente poco costosa que permite una obtención rápida y fiable de la capacidad teórica de transporte, que de todas formas debe ser calibrada correctamente.

En este proyecto se ha determinado la capacidad de transporte del oleaje la partir de modelos numéricos.

5.1 CÁLCULO MEDIANTE MODELADO NUMÉRICO

Dada la complejidad de la morfodinámica de este entorno, existe una metodología que permite calcular con mayor aproximación el transporte de sedimentos en las zonas costeras. Dicha metodología consiste en la determinación de los patrones de propagación de la onda de marea y oleajes, junto con la rotura de este último, la obtención de las corrientes derivadas de estos fenómenos y, finalmente, el transporte de sedimentos inducido conjuntamente

5.1.1 OLEAJE

La peculiar ubicación de las obras, situada en el interior de un caño mareal hace que la colaboración del oleaje en el transporte sedimentario sea nula.

Para demostrar esta nula contribución del oleaje se ha calculado la profundidad de cierre en la ubicación de las mismas (profundidad que delimita el tramo del perfil de playa donde se produce transporte de sedimentos), utilizando la formulación de Hallermeier.

$$d_l = 2{,}28H_{s12} - 68{,}5\frac{H_{s12}^2}{gT_{s12}^2}$$

$$d_i = H_{sm}T_{sm}\sqrt{\frac{g}{5000D}}$$

siendo:

- Hs_{12} la altura de ola significante local superada 12 horas al año,
- Ts_{12} el período significante asociado a Hs_{12},
- Hsm la altura de ola significante local media anual,
- Tsm el período significante medio anual,
- D el diámetro medio del material situado a una cota 1,50 d_l.

Birkemeier (1985) utilizando numerosos datos medidos en perfiles de playas obtuvo una expresión modificada para d_l:

$$d_l = 1{,}75H_{s12} - 57{,}9\frac{H_{s12}^2}{gT_{s12}^2}$$

La fórmula que permite la obtención de la profundidad de cierre suele simplificarse por otra más sencilla para la cual no resulta necesario conocer las características del sedimento:

$$d_i = 3{,}5 \bullet H_{s12}$$

Del estudio de propagación realizado en el *Anejo de Dinámicas actuantes* se pueden obtener la altura de ola significante con probabilidad de ocurrencia de 12 horas/año en aguas profundas, así como su período asociado teniendo en cuenta la correlación H_s - T_p. La propagación se realiza con los coeficientes de propagación propios de la PMVE, ya que en niveles reducidos de la lámina de agua, los oleajes no llegan hasta la ubicación de las obras. Además, puesto que el más del 95% de procedencia del oleaje corresponde a la direcciones W y WSW, la $Hs_{,12}$ para estas direcciones delimitará la profundidad activa.

Tabla de Hs12 direccional en el punto SIMAR 4026080 y Hs12 propagada a pie de obra en pleamar.

Sector	Hs12 (m)	K prop	Hs12 $_{local}$ (m)
WSW	**2,66**	**0.07**	**0,19**
W	1,53	0.07	0,11

A efectos de estabilidad del perfil de playa, conviene quedarse con el mayor de estos valores, que corresponde al oleaje del WSW de los datos SIMAR. Por lo tanto:

- $H_{S12.local}$ = 0,19 m
- Profundidad activa, d_l= 0,33 m
- Profundidad de cierre d_i = 0,65 m

Con estos valores de profundidad de cierre y altura de ola, las corrientes generadas en esta zona debido a la rotura del oleaje son mínimas y, por lo tanto, el transporte de sedimentos prácticamente nulo.

5.1.2 CORRIENTES MAREALES

El modelo numérico empleado para el transporte litoral ha sido el módulo FLOW de la suite Delft3D, una vez activado su modo morfológico.

Las ecuaciones de gobierno para este módulo son las ecuaciones de Navier-Stokes para fluidos incompresibles, en aguas someras, promediadas en la vertical y bajo las aproximaciones de Boussinesq.

Ecuaciones de gobierno del Delft 3D

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t}+\frac{\partial[(d+\zeta)u]}{\partial x}+\frac{\partial[(d+\zeta)v]}{\partial y}=Q$$

$$\frac{\partial u}{\partial t}+u\frac{\partial u}{\partial x}+v\frac{\partial u}{\partial y}-fv=-g\frac{\partial \zeta}{\partial x}-\frac{g}{\rho_0}\int_{-d}^{\zeta}\frac{\partial \rho'}{\partial x}dz+\frac{\tau_{sx}-\tau_{bx}}{\rho_0(d+\varsigma)}+\upsilon_h\nabla^2 u$$

$$\frac{\partial v}{\partial t}+u\frac{\partial v}{\partial x}+v\frac{\partial v}{\partial y}+fu=-g\frac{\partial \zeta}{\partial y}-\frac{g}{\rho_0}\int_{-d}^{\zeta}\frac{\partial \rho'}{\partial y}dz+\frac{\tau_{sy}-\tau_{by}}{\rho_0(d+\varsigma)}+\upsilon_h\nabla^2 v$$

$$\frac{\partial(\zeta+d)c}{\partial t}+\frac{\partial[(\zeta+d)uc]}{\partial x}+\frac{\partial[(\zeta+d)vc]}{\partial y}=D_h\nabla^2 c-\lambda_d(d+\zeta)c+R$$

ζ: Superficie libre (m)
d: Profundidad media (m)
u: Velocidad, componente Este (m/s)
v: Velocidad, componente Norte (m/s)
Q: Descarga (m^3/s)
f: Parámetro de Coriolis
g: Gravedad (m^2/s)
ρ_0: Densidad de referencia (Kg/m^3)
ς: ζ/d
τ_s: Tensión por viento (N/m^2)
τ_b: Tensión de corte en el fondo (N/m^2)
ν: Viscosidad (m^{-2}/s)
R: Términos fuente
c: Salinidad, Temperatura ...

Con el modelo se obtienen resultados sobre el vector transporte de sedimentos en todo el dominio de cálculo, que permite cuantificar magnitudes y sentido del transporte.

El comportamiento de las corrientes mareales se detalla en el *Anejo de Dinámicas actuantes*, que finalmente son las causantes del transporte.

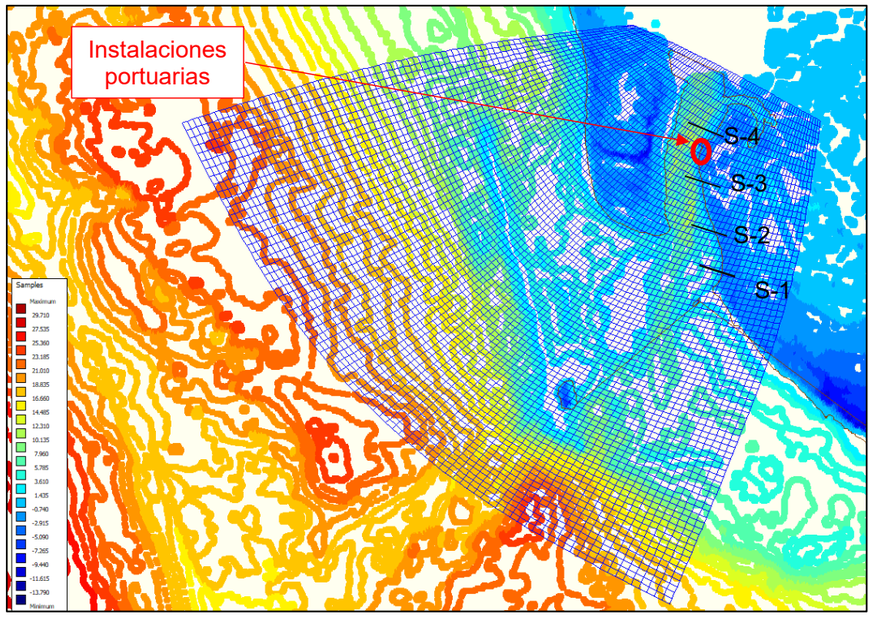
5.2 BALANCE SEDIMENTARIO

Para efectuar el balance sedimentario en ámbito de estudio, se han considerado una zona que englobe la desembocadura del caño de Sancti Petri, incluso la morfología de la zona exterior. De esta manera se puede evaluar el balance sedimentario tanto en proximidad a las instalaciones portuarias como de la unidad morfológica al completo.

Para el estudio del balance sedimentario se han delimitado 3 secciones a lo largo de la playa de Rompeculos, desde el espigón de Sancti Petri hasta las inmediaciones del puerto, y una sección adicional al norte del puerto. De este modo se evalúa el efecto de las infraestructuras portuarias en el transporte sedimentario dentro del caño.

A diferencia de una playa dominada por la acción del oleaje donde se diferencia entre transporte longitudinal y transversal, para el entorno en el que nos encontramos solo se hará referencia al transporte que sigue el eje del caño, identificando las zonas de acreción y erosión.

Delimitación del ámbito de estudio, indicando la ubicación de las obras y las secciones utilizadas para el cálculo del balance sedimentario.



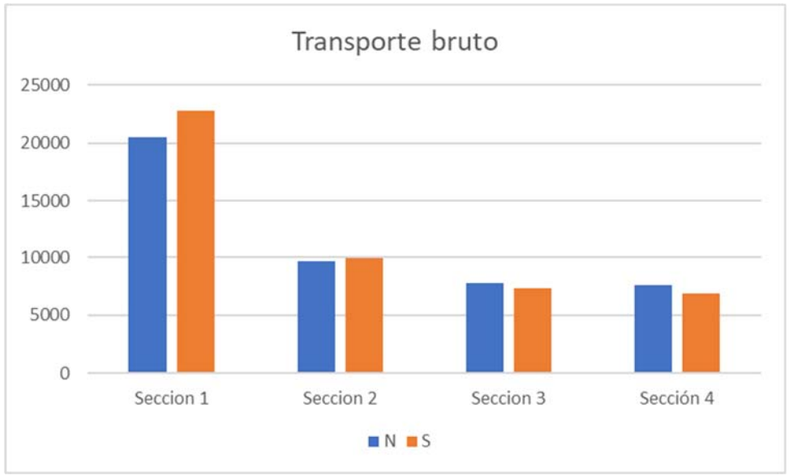
Desde el punto de vista cuantitativo, en las secciones próximas a la desembocadura (secciones 1 y 2) se produce un transporte neto hacia el sur; mientras que en las secciones 3 y 4 el transporte neto se realiza hacia el norte. No obstante, los valores del transporte neto son bastante reducidos con respecto a los valores del transporte bruto; es decir, el caño es una zona dinámica pero los transportes hacia el norte (originado por las corrientes de llenante) y hacia el sur (originado por las corrientes de vaciante).

Para el cálculo de estos transportes se ha empleado los resultados del modelo numérico empleado, donde se ha calculado el transporte por metro lineal ($m^3/s/m$) en cada sección cada 10 min. Se ha considerado una anchura media de sección del cauce de 320 m.

Como se observa en la siguiente ilustración, los transportes brutos tanto para la dirección N como para la S son significativamente mayores en la sección 1, la más próxima a la desembocadura. Estos valores tienen sentido ya que en este emplazamiento se dan las mayores corrientes, tanto de llenante como de vaciante, y los bajos arenosos están muy próximos, actuando como fuente de sedimentos.

En la sección 2 estos valores se reducen ya que el campo de corrientes en esta zona también lo hace.

Transporte bruto anual (m3) en las secciones evaluadas.



En las secciones interiores, los valores de transporte bruto disminuyen alrededor de un tercio respecto a los valores de la sección 1.

El hecho de que entre las secciones 1 y 2 se registre una disminución de los transportes brutos tan importante y que no se genere una fuerte está ligado al periodo del agente que genera este transporte, las corrientes mareales. Por lo tanto, la distancia recorrida por el sedimento durante las corrientes de llenante, por ejemplo, es reducida y, cuando estas finalizan comenzando las corrientes de vaciante, este material deshace el camino recorrido, volviendo prácticamente a su punto de inicio.

Las instalaciones portuarias de Sancti Petri se localizan entre la sección 3 y la sección 4. En esta zona el transporte neto del sedimento tiene un valor de casi 225 m3 anuales en dirección N.

En cuanto a eventos extraordinarios, las descargas fluviales son el agente que más condiciona el transporte sedimentario, ya que las corrientes llegan a alcanzar valores de unos 3,5 m/s. No obstante, al no tener valorado el sedimento que aporta dicha avenida a la zona de estudio no tiene sentido valorar el balance sedimentario en este escenario.

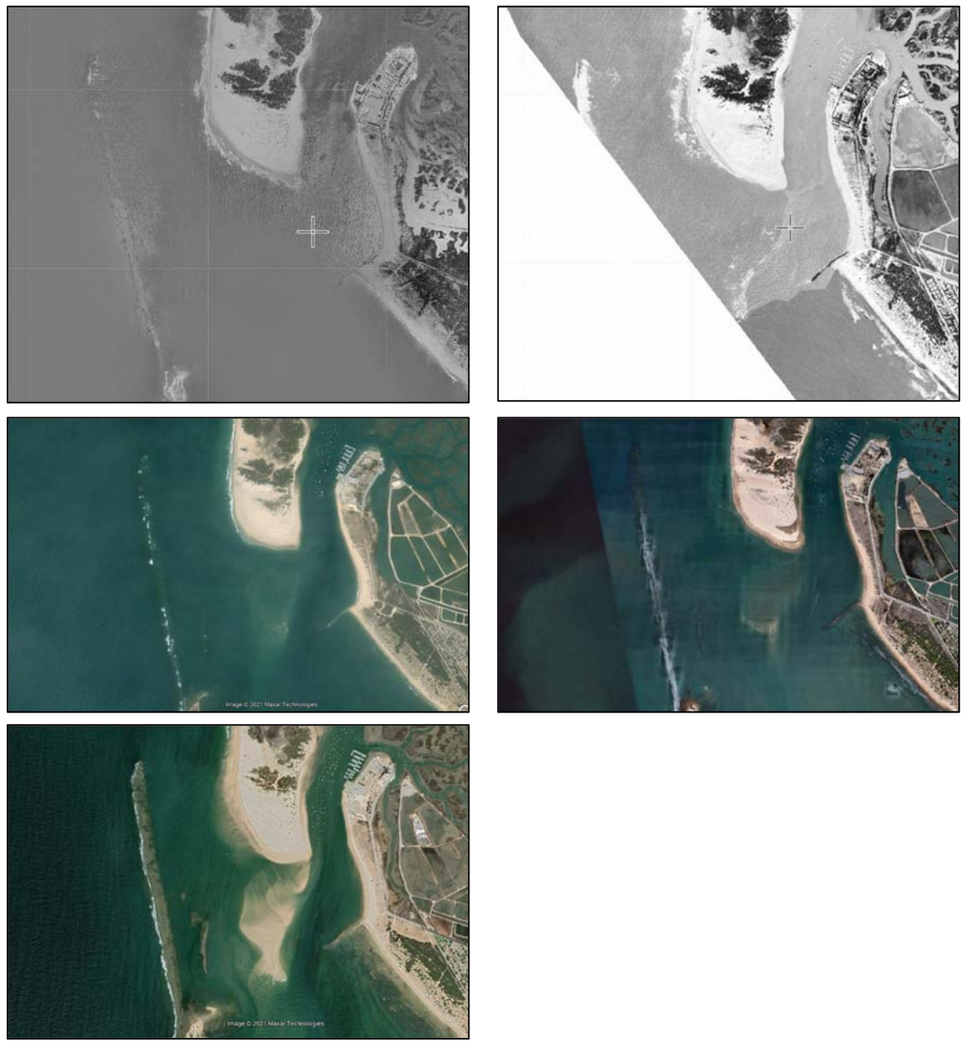
Por su parte, en el Anejo de dinámicas actuantes también se definió la máxima elevación de la lámina de agua (marea astronómica más meteorológica) para el periodo de retorno de las obras, fijándolo a la cota +4,27. Este valor supone un incremento de 55 cm, que remitirá en un incremento de las corrientes relativo respecto al valor de las corrientes máximas, pudiendo incrementar las transporte en ese preciso momento. No obstante, la duración del frente que genera esta sobrelevación será reducido y el incremento de las tasas de transporte en este periodo tendrán una repercusión mínima en el transporte neto anual.

6 EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA

6.1 EVOLUCIÓN HISTÓRICA

En las siguientes ilustraciones se muestra una planta general de la zona de estudio en para evaluar la evolución de la línea de costa en los años: 1985, 1997, 2005, 2014 y 2020.

Evolución histórica de la línea de costa en la zona de estudio. De arriba abajo y de izquierda a derecha: 1985, 1997, 2005, 2014 y 2020.



Al observar estas ilustraciones llama la atención que la línea de costa permanece prácticamente constante durante los 45 años analizados. Obviamente se aprecian diferencias debido, principalmente, a que las ortofotos no se han tomado para la misma fase de la onda de marea. Es decir, el nivel del mar es diferente en cada una de las ortofotos.

Exceptuando la ortofoto del año 1985, tomada con un nivel del mar próximo la pleamar, en todas se identifican los bajos mareales ubicados entre la Punta del Boquerón y la formación rocosa que protege a la desembocadura del caño de los oleajes. Dichos bajos se detectan con mayor claridad a medida que avanzamos en el tiempo. Esto indica la tendencia de sedimentaria que tiene esta zona, tal y como se refleja en los resultados del modelo numérico.

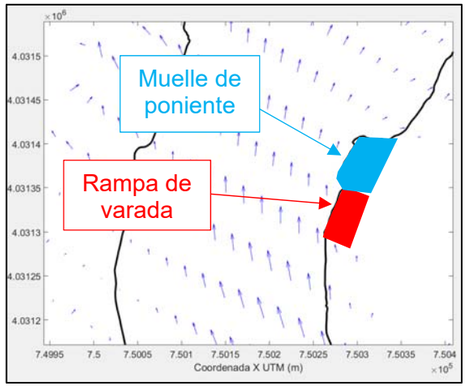
También conviene señalar la localización de la zona de rompiente del oleaje junto a la formación rocosa comentada anteriormente, evitando que alcance la zona objeto de estudio.

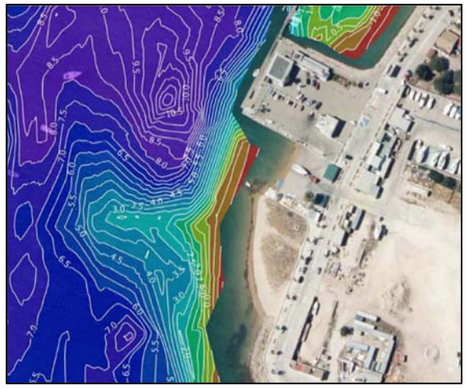
A pesar de que los bajos mareales vayan creciendo, en las imágenes también se identifica el canal de salida del caudal del caño, interrumpiendo su prolongación de forma paralela a la costa y redirigiéndolos hacia la isla sobre la que se cimienta el Castillo de Sancti Petri.

Como se ha comentado con anterioridad, las corrientes de llenante introducen sedimento hacia el interior del caño, favoreciendo la colmatación de las zonas de marisma. Por su parte, las corrientes de vaciante extraen parte del volumen de sedimentos introducido por las corrientes de llenante, ocasionando que parte del volumen sedimente en la playa Rompeculos. De ahí que se observe un crecimiento de la anchura de esta playa en su extremo más próximo al espigón a lo largo de los años.

Por último, hay que indicar que el talud de escollera que delimita el extremo suroeste del antiguo poblado almadrabero genera una reducción de las corrientes de llenante, favoreciendo la sedimentación. Como muestra de ello, en la actualidad se encuentra una lengua de arena entre dicho talud y la rampa de varada.

A la izquierda, campo de corrientes entre el talud de escollera que delimita la esquina suroeste del antiguo poblado almadrabero y la rampa de varada. A la derecha, lengua de arena sedimentada en dicha zona.





6.2 EVOLUCIÓN FUTURA

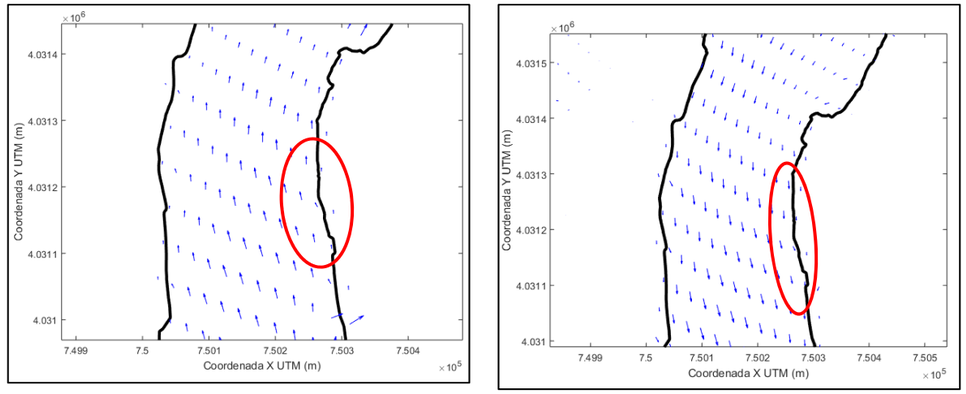
Como se ha comentado, la tendencia a la colmatación en la zona de marismas que integra el caño de Sancti Petri es generaliza. Sin embargo, el cauce de dicho caño si presenta una sección bastante estable derivado de los flujos mareales. Esto se puede apreciar con la poca variación en planta que ha experimentado la zona de estudio en los últimos años.

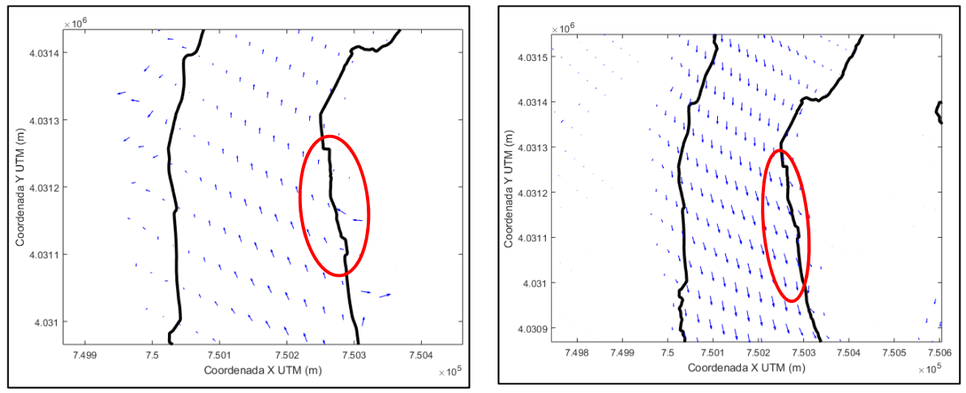
Las actuales infraestructuras portuarias no condicionan las corrientes existentes en la zona. El encauzamiento del canal del caño hace que la afección de las instalaciones sea prácticamente nula. Por su parte, en la zona donde se ubican los puestos de atraque (pantalanes flotantes), fuera del canal principal, continuará presentando procesos de sedimentación debido al remanso de las corrientes en este emplazamiento, independientemente de las obras que se proyectan.

El avance del talud de escollera en el extremo sur del antiguo poblado almadrabero, en la zona donde actualmente existe una defensa de escollera para la protección del vial que da acceso al poblado, genera un pequeño cambio en las corrientes de la zona. Para las corrientes de llenante, mientras en la situación actual son prácticamente paralelas a la margen del cauce, tras las obras, aguas debajo de la rampa, las líneas de corriente giran penetrando hacia tierra, luego salen siendo casi perpendiculares a la margen y vuelven a girar para incidir en el talud de escollera al sur de la rampa.

Por su parte, para las corrientes de vaciante, se observa como las líneas de corriente giran un poco más abruptamente para colocarse paralelas a la línea del cauce una vez pasan las obras. Además, tiene un mayor módulo, por lo que habrá que tenerlo en cuenta de cara a la operatividad de la rampa en estas situaciones.

Arriba campos de corrientes actuales de llenante (izquierda) y vaciante (derecha) en la zona de las obras. Campo de corrientes en el mismo escenario con la una vez realizadas las obras.



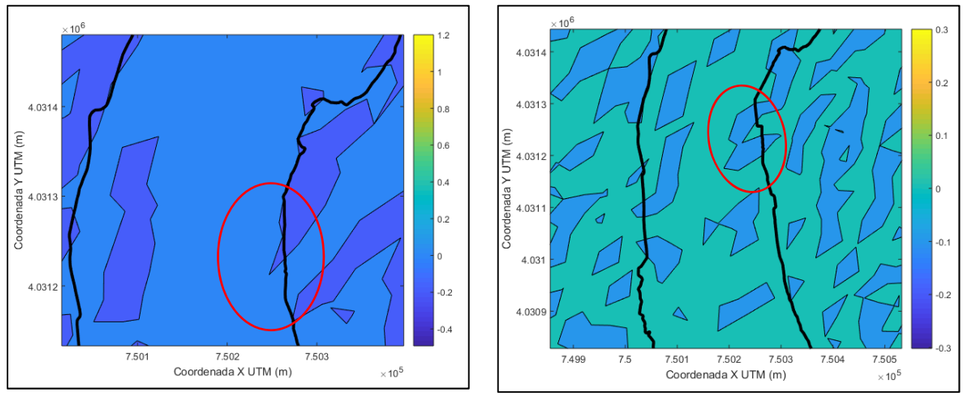


No obstante, los cambios morfológicos derivados de estas variaciones configuración de las corrientes son prácticamente insignificantes. Tras simular la propagación de la onda de marea durante 2 meses en la zona de las obras se observa cómo, en la situación actual, la tasa de erosión/sedimentación es nula. Es decir, la cota del fondo no se altera. Esto es algo lógico, ya que la configuración actual de las instalaciones lleva desde la ejecución del puerto inalterada, dando tiempo a que la forma del cauce sea estable.

Por su parte, la ejecución de las obras favorece la erosión frente a la nueva rampa de varada y el talud de escollera situado al sur de dicha rampa. Esto está en consonancia con el

incremento de las corrientes que se comentaba anteriormente en la zona de las obras. Sin embargo, esta erosión, valorada en un descenso de la cota del lecho de 10 cm, no pone en compromiso la seguridad y funcionalidad de las obras.

A la izquierda, campo de corrientes generadas por el oleaje de diseño en la zona de estudio. A la derecha, transporte potencial de sedimentos debido a las corrientes generadas por la rotura del oleaje.



7 ANÁLISIS DEL FRENTE COSTERO ANTE EVENTOS EXTRAORDINRIOS.

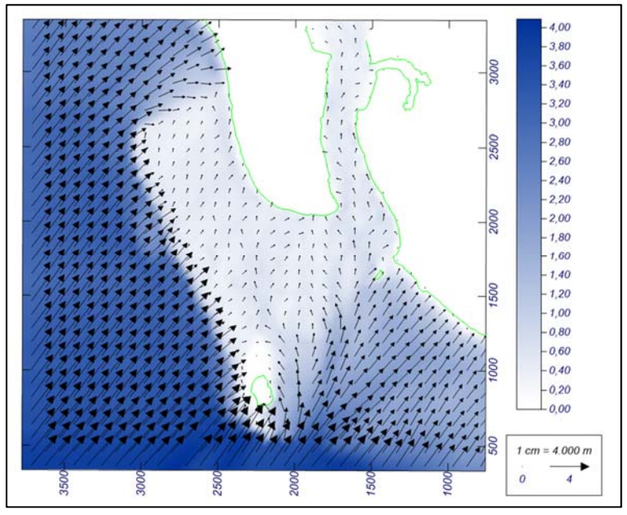
Otro de los aspectos a analizar dentro del estudio de deriva litoral es el comportamiento de la costa frente a eventos meteorológicos extraordinarios. Dichos eventos derivan en la existencia de un agente morfodinámico de gran envergadura, que habrá que analizar por separado para evaluar el impacto que tienen sobre la costa. Los agentes a analizar en este apartado son: oleaje, mareas y avenidas fluviales.

A continuación se aborda cada uno de forma independiente.

7.1 OLEAJE

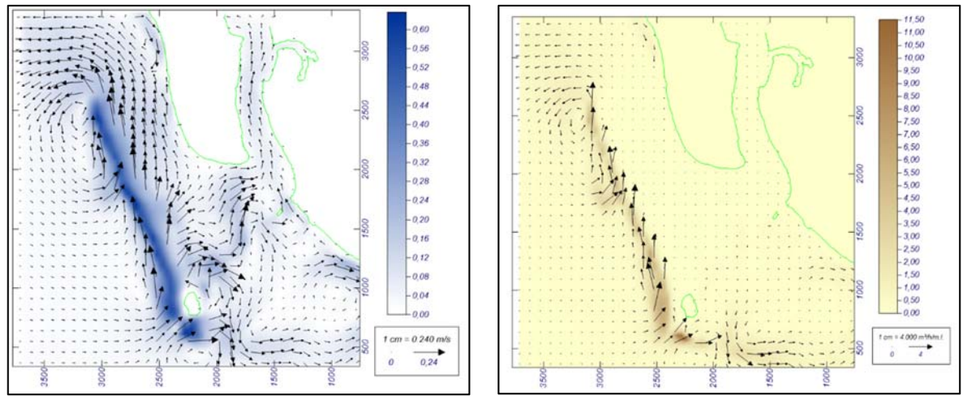
En el Anejo de Dinámicas Actuantes se expone como oleaje de diseño un estado de mar con una altura de **ola de 2,20 m**, periodo pico de 8 s y una dirección de procedencia del SW en profundidades indefinidas, que alcanza el punto de control con una dirección N58ºE.

Propagación del oleaje de diseño desde el punto SIMAR hasta pie de obra.



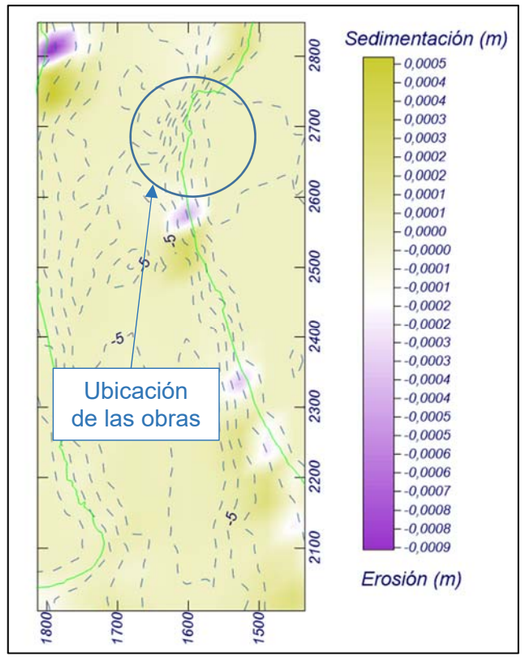
Como ya se ha comentado en el Anejo de Dinámicas Actuantes, las mayores corrientes y, por lo tanto, tasas de transporte potencial para eventos de estas características se encuentra en la zona del afloramiento rocoso frente a la desembocadura del caño. En el interior del mismo, tanto las corrientes como el transporte potencial disminuye drásticamente.

A la izquierda, campo de corrientes generadas por el oleaje de diseño en la zona de estudio. A la derecha, transporte potencial de sedimentos debido a las corrientes generadas por la rotura del oleaje.



Suponiendo que el temporal tenga una duración de 5 horas, se produciría una erosión en el pie del muro frontal de la rampa y el talud de escollera sur de unos 4,5 cm. Estos valores no ponen en compromiso la funcionalidad de la obra.

A continuación se muestra el mapa de erosión/sedimentación obtenido para la simulación de un temporal de las características mencionadas.



Mapa de erosión/sedimentación a la hora a pie de obra para el oleaje de diseño

7.2 MAREA

De acuerdo con el análisis de mareas realizado en el *Anejo de Dinámicas Actuantes*, el nivel máximo de la columna de agua alcanzará la cota +4,27 sobre el Cero del puerto. Puesto que la cota de la explanada se encuentra a la +4,30 no se producirían inundaciones.

Por otro lado, de acuerdo con la formulación seguida en el *Anejo de Cálculos justificativos* para el arrastre de las corrientes, se deberían alcanzar velocidades de entre 3,85 y 4,32 m/s para desestabilizar los bloques de 1-2 tn que integran el manto principal. Sabiendo que las corrientes máximas en pleamar, donde la elevación de la lámina de agua alcanza la cota +3,72, es algo superior a los 1,5 m/s en el entorno de las obras, se puede asegurar que las corrientes generadas por una marea meteorológica extraordinaria no podrán en compromiso la fiabilidad de los taludes de escollera.

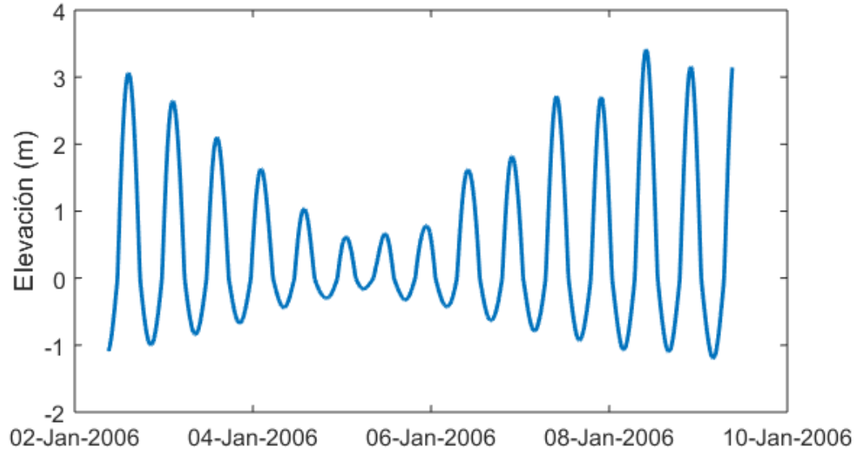
7.3 AVENIDAS FLUVIALES

Para valorar el comportamiento de la desembocadura del caño y la afección a las obras frente a avenidas fluviales, se ha analizado una serie temporal de 7 días (para garantizar la calibración del modelo) utilizando como caudal de diseño el caudal con un periodo de retorno de 400 años:

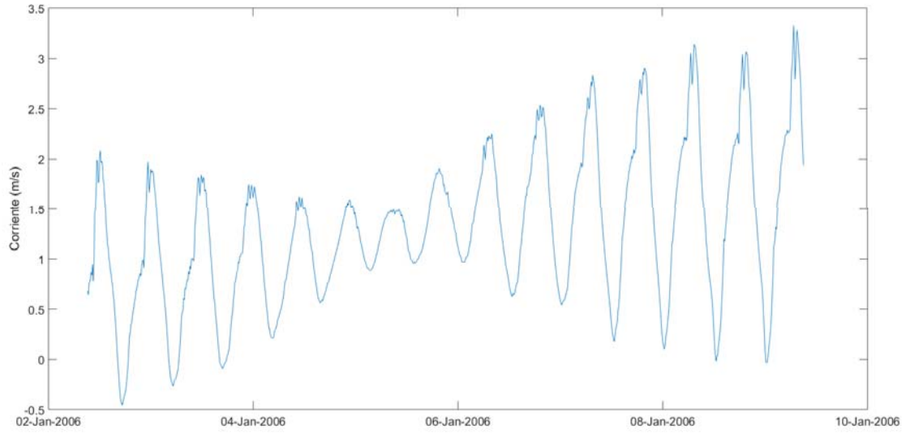
- Q(Tr=400 años)=340 m^3/s.

Puesto que desconocemos la duración de un evento de estas características, se muestra los resultados que tiene un caudal conste en un ciclo de marea. De este modo, se comprueba que la sobreelevación del cauce no alcanza la cota de la nueva explanada ni que el campo de corrientes supera los 3,5 m/s frente al talud de escollera.

Evolución de la elevación de la lámina de agua en el punto de control frente a las obras producido por un caudal de avenida de 340 m^3/s coincidente con la pleamar.



Campo de corrientes en la zona de las obras ante un evento fluvial con un caudal de 340 m^3/s.



8 PROPUESTA PARA LA MINIMIZACIÓN DE LA INCIDENCIA DE LAS OBRAS Y MEDIDAS CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

En el *Anejo Estudio de Impacto Ambienta*l incluido el proyecto se analizan impactos sobre el medio marino en su globalidad (más allá de la dinámica litoral), así como las correspondientes medidas mitigadoras, correctoras y compensatorias.

9 PLAN DE SEGUIMIENTO DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS

Se propone como medida de seguimiento de las actuaciones el levantamiento topo-batimétrico de la playa. Estos levantamientos se realizarán antes del inicio de las obras y pasados 1, 2 y 3 años, con objeto de poder analizar el eventual impacto. Para evitar desajustes estacionales en estos perfiles, deberán ser tomados preferiblemente en el mismo mes.

10 DINÁMICAS RESULTANTES DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

10.1 ANTECEDENTES

El Reglamento General de Costas (aprobado por Real Decreto 876/2014, de 10 de octubre) especifica en su artículo 93 que el Estudio de Dinámica Litoral incluirá un estudio de las dinámicas resultantes de los efectos del cambio climático.

Además en su artículo 92 especifica que 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 un periodo de tiempo que en el caso de obras de protección del litoral, puertos y similares será de un mínimo de 50 años desde la fecha de solicitud y que se deberán considerar las medidas de adaptación que el Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO) defina en la Estrategia para la adaptación de la costa a los efectos del cambio climático.

El antiguo MAGRAMA (actual MITECO) financió el proyecto llamado 'Cambio Climático en la Costa Española' (C3E), que diagnostica y proyecta los efectos del Cambio Climático en toda la costa española peninsular y sus archipiélagos de forma más detallada, y ha desarrollado diversas herramientas para integrar dichos efectos en las políticas y medidas de protección costera, las cuales pueden obtenerse en su página web.

Los resultados de este proyecto han servido de base para la elaboración de la "Estrategia para la adaptación de la costa a los efectos del cambio climático", de acuerdo a lo dispuesto en la Disposición adicional octava de la Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.

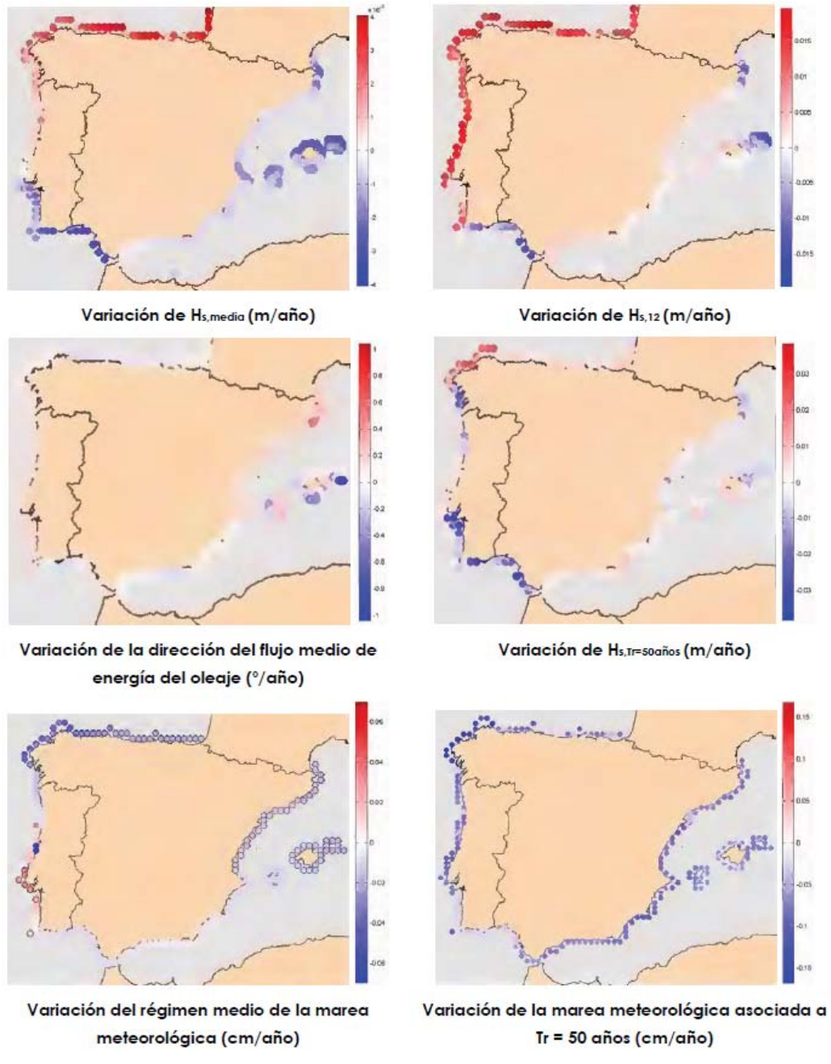
En relación con dicha Estrategia, la web del Ministerio anuncia su aprobación a fecha 24 de junio de 2017.

Los resultados del proyecto C3E se basan en buena parte en las conclusiones del estudio "Impacto en la costa Española por efecto del cambio climático" realizado por el GIOC por encargo del antiguo Ministerio de Medioambiente y la Oficina Española del Cambio Climático.

De este estudio se han obtenido las tendencias de variación de las diferentes variables en la zona de estudio.

10.2 VARIACIÓN DE LA DINÁMICA COSTERA

En la Fase I-C del mencionado estudio se presentan los resultados de la evolución histórica de diferentes variables de la dinámica costera entre 1958 y 2001. Como se comenta en ese estudio, dichas tendencias pueden ser extrapoladas hasta el año 2050 con cierta fiabilidad.



Como resultados numéricos en la zona de estudio se han considerado los del punto 93 de la página web www.c3e.ihcantabria.com (con coordenadas 3,16º W, 36,73º N), por ser el más cercano. De acuerdo con el Reglamento de Costas, el periodo de tiempo a considerar es de 50 años (en este caso hasta el año 2.071).

Proyecciones de los principales agentes climáticos en el Visor C3E para el punto 93, frente a la desembocadura del caño de Sancti Petri.

Cambio Climático en la Costa Española

Punto	93		VALORES ANUALES												
Longitud	-6.24														
Latitud	36.37		Histórico				Proyecciones								
			Actualidad	2020	2030	2040	2010-2040			2040-2070			2070-2100		
							B1	A1B	A2	B1	A1B	A2	B1	A1B	A2
VIENTO	PW(W/m2)	media	393.778	-14.689	-18.186	-21.683	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		desviación	53.21	4.976	6.161	7.345	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OLEAJE	Hs (m)	media	1.013	-0.007	-0.008	-0.01	-0.011	**-0.023**	**-0.029**	-0.016	**-0.02**	-0.022	-0.014	-0.024	**-0.035**
		desviación	0.072	0.006	0.007	0.008	0.001	0	0.001	0.001	0	-0.002	-0.004	-0.007	-0.006
	Hs95% (m)	media	2.108	-0.033	-0.041	-0.049	**-0.039**	**-0.078**	**-0.098**	**-0.051**	**-0.066**	-0.073	-0.045	-0.081	**-0.113**
		desviación	0.266	0.006	0.007	0.008	0.006	0.006	0.01	0.011	0.008	0.003	-0.011	-0.015	-0.007
	Hs 12 (m)	media	3.598	-0.044	-0.055	-0.066	-0.042	**-0.07**	**-0.1**	-0.036	-0.045	**-0.046**	-0.021	-0.048	**-0.082**
		desviación	0.457	0.022	0.027	0.033	0.023	0.008	0.037	0.018	0.019	0.017	-0.001	0.011	0.024
	Tp (s)	media	8.561	0.114	0.141	0.168	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		desviación	0.255	-0.009	-0.011	-0.013	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	FE (kW/m)	media	2.903	-0.062	-0.077	-0.091	**-0.12**	**-0.246**	**-0.314**	-0.163	**-0.208**	-0.242	-0.147	-0.266	**-0.37**
		desviación	0.739	-0.008	-0.01	-0.012	0.012	0.009	0.021	0.02	0.009	-0.011	-0.047	-0.073	-0.055
	Dir FE (º)	media	249.127	0.388	0.481	0.573	-0.618	**-1.479**	**-2.259**	-0.714	**-1.156**	**-1.361**	-0.736	**-1.304**	**-1.917**
		desviación	6.583	**-3.783**	**-4.684**	**-5.584**	0.21	0.373	**0.705**	0.258	0.439	0.458	-0.079	0.029	0.598
	Hs extremal (m)	Hs50	4.583	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		umbral	3.366	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Media escala Pareto	0.572	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Desv escala Pareto	0.074	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Media Forma Pareto	-0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Desv Forma Pareto	0.108	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Poisson Media	2.315	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Poisson Desv	0.195	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NIVEL DEL MAR	Referencia Alicante (cm)		26.687	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rango marea (cm)		266.538	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	MSL (cm)	Media	2.901	**1.812**	**4.235**	**6.833**	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		desviación	0.432	0	0.004	0.015	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	MM95% (cm)	Media	5.413	**-1.656**	**-2.05**	**-2.444**	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		desviación	3.102	0.16	0.198	0.236	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	MM extremal (m)	MM50	0.396	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		umbral	0.199	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Media escala Pareto	0.086	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Desv escala Pareto	0.029	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Media Forma Pareto	-0.345	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Desv Forma Pareto	0.107	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Poisson Media	1.969	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Poisson Desv	0.18	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- Incremento de la altura de ola significante media: **$\Delta H_{s,media}$ = -2,20 cm.**
- Incremento de la altura de ola significante asociada a 12 h/año: **$\Delta H_{s,12}$ = -4,6 cm.**
- Incremento de la dirección media del flujo de energía del oleaje: **$\Delta \Theta_{FE}$ = –1,35º**
- Incremento del nivel medio del mar: **$\Delta \eta$ = +56 cm.**
- Incremento de la marea meteorológica asociada a T_R = 50 años: **$\Delta MM_{Tr=50años}$ = 2,40 cm.**

10.3 EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PLAYA DE ESTUDIO

Con el modelo numérico desarrollado para la propagación de la onda de marea y oleaje, se ha simulado un nuevo escenario en el que se ha implementado todos estos cambios (incremento de la altura de ola y elevación del nivel del mar, tanto incremento medio como incremento asociado a la marea meteorológica). Los resultados obtenidos suponen un incremento de la altura de ola de diseño de casi 20 cm (Hs=2,39 m) incidente debido al aumento del nivel medio del mar. No obstante, el talud de escollera está dimensionado para soportar este aumento, por lo que no habría problema en este aspecto.

Sin embargo, la elevación media del nivel del mar, unido al incremento de la marea meteorológica, podría suponer la inundación en determinados momentos de la nueva superficie de varada. El valor actual de la PMVE es +3,72 m, a lo que habría que sumar 58,4 cm de los agentes anteriores, pudiéndose alcanzar una elevación de la lámina de agua de 4,30 m.

Esta elevación coincide con la cota de la explanada. No obstante, la probabilidad de que la borrasca que genere un incremente en la marea meteorológica máxima coincida con la PMVE es prácticamente nulo y, en cualquier caso, con un periodo de retorno superior a 50 años.

Se podría evaluar elevar la cota de la explanada. Sin embargo, esta medida supondría una barrera arquitectónica con la explanada del muelle actual y el vial público, siendo más contraproducente.

Así pues, se puede afirmar que los efectos del cambio climático generan afección sobre las obras proyectadas, aunque no condiciona el diseño.

10.4 MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

Puesto que las obras no suponen un impacto representativo en la dinámica litoral en la desembocadura del caño, no será necesario implementar medidas adicionales que verifiquen la evolución morfodinámica de la zona de estudio.

ANEJO Nº5. BASES DE DISEÑO

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN. CONTENIDO DEL ANEJO.....2
2 BASES DE DISEÑO.....3
2.1 ÍNDICES IRE E ISA.....3
2.2 VIDA ÚTIL Y PROBAILIBADA DE FALLO. PERIODO DE RETORNO.....4
3 CONDICIONANTES ADICIONALES.....6
3.1 NORMATIVA APLICABLE.....6
3.2 MATERIALES EMPLEADOS.....6
3.3 CONTROL DE CALIDAD. COEFICIENTES DE SEGURIDAD.....6
3.4 COMBINACIÓN DE CARGAS.....6
4 GEOTECNIA.....9
5 AGENTES DE CÁLCULO.....10
5.1 CARGAS GRAVITATORIAS.....10
5.1.1 PESO PROPIO.....10
5.1.2 PESOS MUERTOS.....10
5.2 AGENTES DEL MEDIO FÍSICO.....10
5.2.1 VIENTO.....10
5.2.2 OLEAJE.....10
5.2.3 NIVEL DE LA LÁMINA DE AGUA.....11
5.2.4 CORRIENTES.....11
5.2.5 SISMO.....11
5.3 AGENTES DEL TERRENO.....13
5.4 AGENTES DE USO Y EXPLOTACIÓN.....14
5.4.1 ESTACIONAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE MERCANCÍAS.....14
5.4.2 MANIPULACIÓN DE MERCANCÍAS Y EMBARQUE Y DESEMBARQUE DE PASAJEROS.....14
5.4.3 TRÁFICO VIARIO.....15
6 RESUMEN Y CONCLUSIONES.....16
6.1 VIDA ÚTIL Y PERIODO DE RETORNO.....16
6.2 ACCIONES DE CÁLCULO.....16

1 INTRODUCCIÓN. CONTENIDO DEL ANEJO.

En el presente anejo se procede a establecer las Bases y Criterios de Diseño, definiendo las exigencias funcionales y principales características que deberá cumplir el diseño que se plantea en el presente Proyecto.

Para ello, en primer lugar se han tenido en cuenta los índices IRE e ISA establecidos en la ROM 2.0-11 *"Recomendaciones para el proyecto y ejecución de obras de atraque y de amarre" y* ROM 1.0-09 "*Recomendaciones del diseño y ejecución de las Obras de Abrigo*", estableciendo la vida útil de la infraestructura, las máximas probabilidades conjuntas de fallo durante esta vida útil, tanto para estados límites últimos como de servicio, la operatividad mínima durante la fase de servicio y el cálculo del periodo de retorno en función de los factores previamente obtenidos.

A continuación, se definen los condicionantes de diseño a tener en cuenta según la normativa actual. De este modo se definen los materiales a utilizar, los coeficientes de seguridad a emplear y las combinaciones de cargas a emplear para el correcto dimensionamiento de los elementos estructurales.

Posteriormente se describen los agentes de cálculo que son determinantes para el dimensionamiento de las instalaciones. El primer grupo de agentes son las acciones gravitatorias, indicando las sobrecargas y pesos muertos a considerar en el cálculo de las instalaciones. Seguidamente se han evaluado los agentes del medio físico tales como el viento, la marea, las corrientes y el sismo. A continuación se describen los empujes generados por el terreno y, para finalizar, se enumeran las cargas de uso y explotación.

Para finalizar el anejo, se recogen los cálculos estructurales realizados según la información recogida en los apartados anteriores.

2 BASES DE DISEÑO

Como punto de partida al dimensionamiento de las obras descritas en este proyecto, es necesario establecer los parámetros estadísticos que determinarán las acciones actuantes sobre los elementos resistentes. Por lo tanto, en primer lugar habrá que determinar el valor de los índices IRE e ISA para, posteriormente determinar la vida útil mínima de las instalaciones y la probabilidad de fallo de las mismas.

2.1 ÍNDICES IRE E ISA

La metodología empleada para determinar los índices IRE e ISA se describen en la ROM 0.0.

El cálculo del índice IRE responde a la siguiente formulación:

$$IRE = \frac{C_{RD} + C_{RI}}{C_0}$$

siendo:

- C_{RD}: el importe de la inversión de las obras de construcción. Según se expone en el estudio de alternativas de este contrato, este importe alcanza el valor aproximado de 2.000.000 €.

- C_{RI}: las repercusiones económicas por el cese de las actividades económicas directamente relacionadas con la obra. Debido a la dificultad de evaluar este coeficiente de manera pormenorizada, se puede calcular el valor aproximado del cociente $\frac{C_{RI}}{C_0}$ con el siguiente método:

$$\frac{C_{RI}}{C_0} = C \cdot (A + B)$$

Donde:

- A: coeficiente del ámbito del sistema. Al tratarse de una instalación de ámbito regional, el valor de este coeficiente es 2.

- B: coeficiente de la importancia estratégica de la obra para el sistema económico y productivo al que sirve, teniendo un carácter relevante en este caso (valoración 2).

- C: coeficiente de la importancia económica, que valora la relevancia para el sistema económico y productivo al que sirve. En este caso, el valor de este coeficiente es 1.

Así pues, el cociente $\frac{C_{RI}}{C_0}$ tiene un valor de 4.

- C_0: Parametro económico de adimensionalización. Su valor depende de la estructura económica y del nivel de desarrollo económico del país. Para España puede tomarse un valor de 3.000.000 €

Por lo tanto, el valor de final del índice IRE es 4,67. Así pues, las obras quedan clasificadas como obras con una repercusión económica baja (IRE<5).

El cálculo del índice ISA responde a la sumatoria de tres subíndices, que se describen a continuación:

- ISA_1: subíndice de posibilidad y alcance de pérdidas de vidas humanas. En este caso concreto es poco probable (accidental) que se produzcan daños a personas, valorando este subíndice en 3.

- ISA_2: subíndice de daños en el medio ambiente y en el patrimonio histórico-artístico. A pesar de encontrarse rodeado por espacios protegidos, la utilidad que se le va a dar a las obras podría provocar daños leves y reversibles, valorando este subíndice en 4.

- ISA_3: subíndice de alarma social. No hay indicios de que pueda existir una alarma social significativa asociada al fallo de la infraestructura, valorándose este subíndice en 0.

El valor final del índice ISA es 7. Por lo tanto, las obras quedan clasificadas como obras con una repercusión social y ambiental baja (5<ISA<20).

2.2 VIDA ÚTIL Y PROBAILIBADA DE FALLO. PERIODO DE RETORNO

Definido el índice IRE como bajo (r_1), al igual que el índice ISA (s_2), se determinan la vida útil y la probabilidad de fallo para las obras a partir de las tablas 3.4.2.1 y 3.4.2.2 de la ROM 2.0-11, respectivamente.

Tabla 3.4.2.1 de la ROM 2.0-11

TABLA 3.4.2.1. INDICES DE REPERCUSION ECONOMICA (IRE) Y VIDAS UTILES MINIMAS (V_{min}) RECOMENDADOS PARA LAS OBRAS DE ATRAQUE Y AMARRE EN FUNCION DE SU USO

USO	TIPO DE MERCANCIA		INDICE IRE[4]		VIDA UTIL MINIMA (V_{min})[4] (años)
COMERCIAL	Graneles líquidos		r_3 (r_2) [1]	Alto (Medio)[1]	50 (25)[1]
	Graneles sólidos		r_3 (r_2) [1]	Alto (Medio)[1]	50 (25)[1]
	Mercancía general		r_2	Medio	25
	Pasajeros	Ferris	r_3 (r_2)[2]	Alto (Medio)[2]	50 (25)[2]
		Cruceros	r_2	Medio	25
PESQUERO			r_1	Bajo	15
NAUTICO-DEPORTIVO			r_1	Bajo	15
INDUSTRIAL			r_2 (r_3)[3]	Medio (Alto)[3]	25 (50)[3]
MILITAR			r_3	Alto	50

NOTAS

1) El índice IRE podrá reducirse a r_2 cuando el granel sólido ó líquido no esté relacionado con el suministro energético o con materias primas minerales estratégicas y no se pueda disponer de sistemas alternativos para su manipulación y almacenamiento.
2) El índice IRE podrá reducirse a r_2 cuando se pueda disponer de instalaciones alternativas.
3) El índice IRE se elevará a r_3 cuando la industria a la que sirve la obra de atraque esté asociada con la producción energética o con la transformación de materias primas minerales estratégicas.
4) Los índices r_1 y r_2 de la tabla se elevarán un grado por cada 25 M€ de inversión inicial de la obra de atraque.

Tabla 3.4.2.2 de la ROM 2.0-11

TABLA 3.4.2.2. INDICES DE REPERCUSION SOCIAL Y AMBIENTAL (ISA) Y MAXIMAS PROBABILIDADES CONJUNTAS DE FALLO DURANTE LA VIDA UTIL CORRESPONDIENTES A MODOS DE FALLO ADSCRITOS A ESTADOS LIMITES ULTIMOS ($p_{f,\,ELU}$) Y A ESTADOS LIMITE DE SERVICIO ($p_{f,\,ELS}$), RECOMENDADOS PARA LAS OBRAS DE ATRAQUE Y AMARRE EN FUNCION DE SU USO

USO	TIPO DE MERCANCIAS		INDICE ISA[2]		$p_{f,\,ELU}$[2) 3)]	$p_{f,\,ELS}$[2) 3)]
COMERCIAL	Graneles líquidos	Mercancías peligrosas [1]	s_3	Alto	0.01	0.15
		Mercancías no peligrosas	s_2	Bajo	0.10	0.30
	Graneles sólidos	Mercancías peligrosas [1]	s_3	Alto	0.01	0.15
		Mercancías no peligrosas	s_2	Bajo	0.10	0.30
	Mercancía general		s_2	Bajo	0.10	0.30
	Pasajeros		s_2	Bajo	0.10	0.30
PESQUERO			s_2	Bajo	0.10	0.30
NAUTICO-DEPORTIVO			s_2	Bajo	0.10	0.30
INDUSTRIAL		Mercancías peligrosas [1]	s_3	Alto	0.01	0.15
		Mercancías no peligrosas	s_2	Bajo	0.10	0.30
MILITAR			s_3	Alto	0.01	0.15

NOTAS

1) Se considerarán mercancías peligrosas los grupos de sustancias prioritarias incluidas en el anejo X de la Directiva Marco del Agua (Decisión 2455/2001/CEE), en el inventario europeo de emisiones contaminantes (EPER: Decisión 2000/479/CE), y en el Reglamento Nacional de Admisión, Manipulación y Almacenamiento de Mercancías Peligrosas (Real Decreto 145/1989).
2) En el caso de que en la obra de atraque o en las proximidades de la misma esté previsto que se ubiquen edificaciones (p.e. estaciones marítimas, lonjas…) depósitos o silos que pudieran resultar afectados en el caso de fallo de la obra de atraque, se considerará un índice ISA muy alto (s_4) ($p_{f,\,ELU} = 0{,}0001$, $p_{f,\,ELS} = 0{,}07$).
3) En general, los estudios de optimización económica de las obras de atraque conducen a la conveniencia de proyectar obras mucho más seguras que los umbrales mínimos recomendados en esta tabla, salvo cuando la acción predominante sea el oleaje, el viento o el sismo.

Así pues, se establece un valor de mínima de **15 años (IRE = r_1)** y unas máximas probabilidades de fallo conjuntas de 0,1 para ELU y 0,3 para ELS (**ISA = s2)**.

Con estos valores se entra la tabla 3.3.5.1 de la ROM 2.1-11:

Tabla 3.3.5.1 de la ROM 2.0-11

TABLA 3.3.5.1 MÉTODOS DE RESOLUCIÓN DE LA ECUACIÓN DE VERIFICACIÓN EN FUNCIÓN DE LOS INDICES DE REPERCUSION ECONOMICA (IRE) Y DE IMPACTO SOCIAL Y AMBIENTAL (ISA).

IRE	ISA			
	s_1	s_2	s_3	s_4
r_1	(1)	(2)	(2) y (3) ó (4)	(2) y (3) ó (4)
r_2	(2)	(2)	(2) y (3) ó (4)	(2) y (3) ó (4)
r_3	(2) y (3) ó (4)	(2) y (3) ó (4)	(2) y (3) ó (4)	(2) y (3) ó (4)

(1) Métodos de Nivel I: Coeficiente de seguridad global
(2) Métodos de Nivel I: Coeficientes de seguridad parciales
(3) Métodos de Nivel II: Momentos estadísticos y técnicas de optimización
(4) Métodos de Nivel III: Integración y simulación numérica

Según esta tabla el método de resolución de las ecuaciones de verificación que se emplean en el presente proyecto constructivo es el método de los coeficientes parciales (método de nivel I).

Con los valores de P_f y V_m se calculan los periodos de retorno de las distintas acciones que intervienen en el cálculo.

Para estados límite últimos (ELU):

P_f (probabilidad de fallo) = 0,10

V_m (vida útil) = 15 años

Con esto se obtiene:

T (periodo de retorno) = 143 años

Para estados límite de servicio (ELS):

P_f (probabilidad de fallo) = 0,30

V_m (vida útil) = 15 años

Con esto se obtiene:

T (periodo de retorno) = 43 años

3 CONDICIONANTES ADICIONALES

3.1 NORMATIVA APLICABLE

En el diseño y las comprobaciones relativas a la estructura se han considerado las siguientes normativas:

- ROM 0.0-01 Procedimiento General y Bases de Cálculo en el Proyecto de Obras Marítimas y Portuarias.
- ROM 0.5-05, Recomendaciones Geotécnicas para el Proyecto de Obras Marítimas y Portuarias.
- ROM 1.0-09, Recomendaciones del diseño y ejecución de las Obras de Abrigo.
- ROM 2.0-11, Recomendaciones para el proyecto y ejecución de Obras de Atraque y Amarre.
- ROM 4.1-18, Proyecto y Construcción de los Pavimentos Portuarios
- NCSE-02, Norma de Construcción Sismorresistente.
- EHE-08, Instrucción de Hormigón Estructural

3.2 MATERIALES EMPLEADOS.

Hormigón en rampa de varada y asfalto:

- Hormigón en masa: HM – 30.
- Densidad del hormigón en masa: 2,32 t/m^3.
- Acero corrugado AP-500-SD Con fyk > 500 N/mm^2.

Talud de escollera:

- Resistencia a compresión superior a 400 kg/cm^2.
- Peso específico superior a 1,70 t/m3
- Coeficiente de calidad medido por el ensayo de Los Ángeles inferior a 40.
- Ángulo de rozamiento de 42º

Piedra o elemento prefabricado delimitación de la explanada: HM-30/B/20/IIIa + Qb

3.3 CONTROL DE CALIDAD. COEFICIENTES DE SEGURIDAD.

Los niveles de control de calidad adoptados, de acuerdo con las especificaciones de la Instrucción EHE, son:

- Acero: nivel de control normal.
- Hormigón: nivel de control Estadístico.

En dicha normativa se indican los coeficientes de minoración de las resistencias de los materiales a emplear.

3.4 COMBINACIÓN DE CARGAS

De acuerdo a la tabla 4.6 de la ROM 0.0, tanto para el contradique como para los muelles el método a emplear para la resolución de las ecuaciones de verificación es el de los Coeficientes de Seguridad Parciales (Nivel I). Se trata de un método determinista (para la caracterización de las acciones) pero en el que se tiene en cuenta la probabilidad de simultaneidad de las acciones al aplicar los coeficientes de compatibilidad.

Para utilizar dicho método hay que definir unos coeficientes de ponderación y compatibilidad de las acciones en las distintas combinaciones de cargas. Los valores de los coeficientes de ponderación se extraen de la ROM 0.0 y la ROM 0.5-05.

Los tipos de combinaciones de cargas a considerar son los siguientes:

- Combinación cuasi-permanente:

$$G + \Sigma \psi_{2,i} \cdot Q_i \qquad \text{para i entre 1 y n}$$

donde:

G = acciones permanentes.
Q_i = acciones variables de actuación simultánea.
$\psi_{2,i}$ = coeficiente de compatibilidad cuasi-permanente.

- Combinaciones fundamentales o características:

$$\gamma_g \cdot G + \gamma_{q,1} \cdot Q_1 + \Sigma \psi_{0,i} \cdot \gamma_{q,i} \cdot Q_i \qquad \text{para i entre 2 y n}$$

donde:

G = acciones permanentes.
Q_1 = acción variable principal o predominante en la ocurrencia del modo de fallo y acciones variables de actuación simultánea directamente dependientes de la predominante.
Q_i = otras acciones variables de actuación simultánea compatibles con la predominante e independientes estadísticamente de la misma.
$\psi_{0,i}$ = coeficiente de compatibilidad fundamental o característico.
γ_g, γ_q = coeficientes de ponderación parciales.

- Combinaciones accidentales

$$G + A + \psi_1 \cdot Q_1 + \Sigma \psi_{2,i} \cdot Q_i \qquad \text{para i entre 2 y n}$$

donde:

G = acciones permanentes.
A = acción extraordinaria.
Q_1 = acción variable principal o predominante en la ocurrencia del modo de fallo y acciones variables de actuación simultánea directamente dependientes de la predominante.
Q_i = otras acciones variables de actuación simultánea compatibles con la predominante e independientes estadísticamente de la misma.
ψ_1 = coeficiente de compatibilidad frecuente.
$\psi_{2,i}$ = coeficientes de compatibilidad cuasi-permanente.

- Combinaciones sísmicas:

$$G + S + \Sigma \psi_{2,i} \cdot Q_i \qquad \text{para i entre 1 y n}$$

donde:

G = acciones permanentes.
S = acción sísmica.
Q_i = acciones variables de actuación simultánea.
$\psi_{2,i}$ = coeficiente de compatibilidad cuasi-permanente.

Los coeficientes de ponderación parciales se extraen de la siguiente tabla:

Tabla 3.3.2. ***Coeficientes de ponderación parciales* de las acciones para la verificación de modos de fallo adscritos a Estados Límite Últimos (ELU). Combinaciones fundamentales.***

Acción	Símbolo	Tipo de modo de fallo				
		EQU	STR	GEO	UPL	HYD
Permanente						
Desfavorable	γ_g	1,10	1,35	1,00	1,00	1,35
Favorable		0,90	1,00	1,00	0,90	0,90
Variable						
Desfavorable	γ_q	1,50	1,50	1,30	1,50	1,50
Favorable		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Para el caso de las combinaciones sísmicas, se sigue lo expuesto en la NCSE-02:

> La construcción debe resistir la acción horizontal del sismo en todas las direcciones, lo que obliga a analizarlo en más de una dirección. En general basta hacerlo en dos direcciones ortogonales en planta; en este caso, las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada dirección se combinarán con el 30% de los de la otra. Las solicitaciones verticales y en planta se podrán considerar como casos de carga independientes.

Los coeficientes de compatibilidad se extraen de la ROM 0.0:

Tabla 5.5: Coeficiente de compatibilidad básico por el origen del término

	fundamental		frecuente		cuasipermanente
Origen	Ψ_p^0	Ψ^0	Ψ_p^1	Ψ^2	Ψ^2
Gravitatorio	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Medio físico	1.0	0.7	0.3	0.2-0.0	0.2-0.0*
Terreno	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Uso y Explotación	1.0	0.7	0.6	0.5-0.0	0.5-0.0*
del Material	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Construcción	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

Por tanto, para los distintos estados límite últimos (ELU) se deberán tener en cuenta los siguientes coeficientes en las combinaciones de cargas:

- Estados límite últimos estructurales.
    - Coeficiente de minoración para el hormigón: γ_c =1,50.
    - Coeficiente de minoración para el acero: γ_s =1,15.
    - Coeficiente de ponderaciones parciales de las acciones permanentes desfavorables: γ_g=1,35.
    - Coeficiente de ponderaciones parciales de las acciones variables desfavorables: γ_q =1,50.
- Estados límite últimos sísmicos.
    - Coeficiente de minoración para el hormigón: γ_c =1,30.
    - Coeficiente de minoración para el acero: γ_s =1,00.
    - Coeficiente de mayoración de las acciones: γ_f =1,00.
- Estados límites últimos geotécnicos.
    - Coeficiente de mayoración de las acciones permanentes: γ_g =1,00.
    - Coeficiente de mayoración de las acciones variables: γ_q =1,30 (desfavorable), γ_q =0,00 (favorable).
- Estados límites últimos de equilibrio.
    - Coeficiente de mayoración de las acciones permanentes: γ_g =1,10 (desfavorable), γ_g =0,90 (favorable).
    - Coeficiente de mayoración de las acciones variables: γ_q =1,50 (desfavorable), γ_q =0,0 (favorable).

4 GEOTECNIA

En el presente proyecto se asume la información geotécnica contenida en el correspondiente *Anejo de Geología y Geotecnia*, que hace uso de los ensayos geotécnicos realizados para el Proyecto Constructivo original del Puerto de Sancti-Petri.

Así pues, la columna estratigráfica en la zona de estudio puede aproximarse a la siguiente: una columna formada por un estrato superficial de relleno, un estrato originado en el Cuaternario y otro estrato más antiguo datado en el Plioceno.

A continuación se describen las características de cada uno de los estratos citados:

Capa I: Rellenos (se elimina)

- Peso específico rellenos Y = 1,15 t/m^3.
- Ángulo de rozamiento interno: ϕ = 30º
- Cohesión: C = 0
- Potencia: d = 0,5 m

Capa II: Arenas grises y beiges.

- Peso específico sumergido: Y = 0,875 t/m^3.
- Ángulo de rozamiento interno: ϕ = 30º
- Cohesión: C = 0
- Potencia: d = 9,5 m

Capa III: arcillas margosas con nódulos areniscosos y arenas limo-arcillosas.

- Peso específico sumergido: Y = 0,81 t/m^3.
- Ángulo de rozamiento interno: ϕ = 33º
- Cohesión: C = 0
- Potencia: d = 9,5 m

En esta capa se tomaron varias muestras inalteradas con las que se realizaron ensayos de compresión simpe, dando unos valores de q_u oscilando entre 2,2 y 2,7 kp/cm^2, considerando un valor medio de 2,5 kp/cm^2.

5 AGENTES DE CÁLCULO.

El siguiente apartado tiene por objeto la definición de las acciones a considerar sobre la ampliación de la infraestructura de varada y las nuevas líneas de atraque flotantes.

Para abordar de forma ordenada y coherente el contenido de este punto se desarrolla el índice propuesto por la ROM 2.0-11 para la clasificación de los agentes actuantes y sus acciones.

Por este motivo se ha dividido el capítulo en los siguientes subapartados:

- Cargas gravitatorias.
- Cargas del medio físico.
- Cargas del terreno.
- Cargas de uso y explotación.

Con estos parámetros se obtienen las sobrecargas totales a considerar para las comprobaciones a realizar sobre la estabilidad de los nuevos muelles a disponer.

5.1 CARGAS GRAVITATORIAS

Son cargas de naturaleza permanente, puntuales o distribuidas, asociadas a la existencia de la gravedad terrestre (g), pudiendo distinguirse dos tipos de acciones: peso propio y pesos muertos

5.1.1 PESO PROPIO

Carga producida por los pesos de los diferentes elementos estructurales. Así pues, el valor de dicha carga se obtiene como el sumatorio del producto del volumen por el peso propio de cada uno de los materiales empleados para la construcción de los elementos estructurales.

A continuación se recogen los pesos propios de los materiales empleados.

- Escollera:
- Relleno:

5.1.2 PESOS MUERTOS

Pesos de los elementos no resistentes en sentido estructural, pero soportados o incluidos en la obra, tales como elementos constructivos, pavimentos, defensas, instalaciones fijas, lastres, rellenos, adherencias marinas, etc.

Así pues, la solera y las instalaciones de la marina seca suponen pesos muertos en la ampliación de la infraestructura de varada. Las pasarelas de acceso son los únicos pesos muertos por parte de las líneas de atraque.

5.2 AGENTES DEL MEDIO FÍSICO

En este apartado se incluyen todas las cargas asociadas u originadas por fenómenos naturales, condicionados por el enclave dónde se ubican las obras. En la ROM 2.0-11 se describen todos y cada uno de ellos. Sin embargo, los más reseñables para las obras objeto de estudio son los siguientes:

5.2.1 VIENTO.

En el *Anejo nº3. Dinámicas actuantes* se recoge el análisis de este agente atmosférico.

Este agente juega un papel fundamental para el diseño de los pilotes para el arriostramiento de la nueva línea de atraque. Por lo tanto, en el punto relativo al cálculo de los pilotes se obtendrá la acción ejercida por el viento.

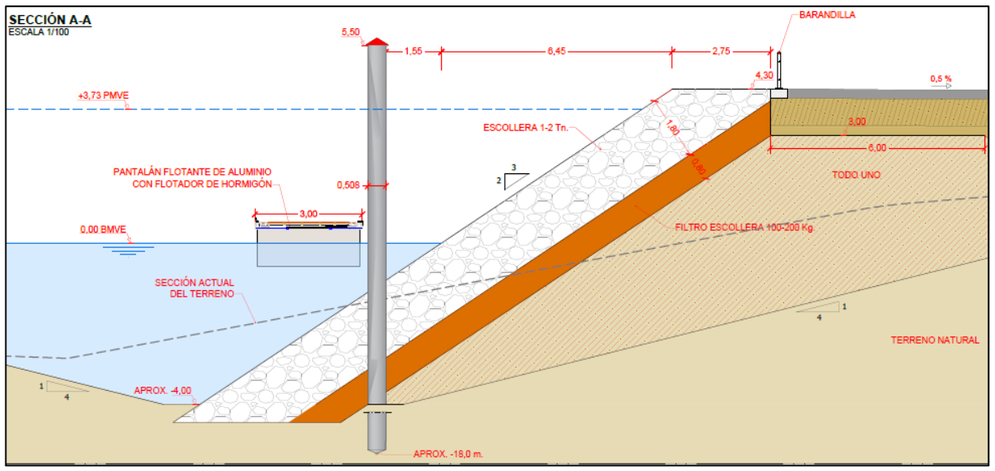
5.2.2 OLEAJE.

De acuerdo con los resultados expuestos en el *Anejo nº3. Dinámicas actuantes*, las solicitaciones originadas por el oleaje en la ubicación de las obras es prácticamente nulas. La localización del puerto de Sancti Petri en la desembocadura del caño hace que las instalaciones se encuentren muy resguardadas frente a este agente.

Esto se pone de manifiesto especialmente en las alineaciones de atraque. Sin embargo, para el dimensionamiento del talud de escollera se tomará una altura de ola de diseño de 2,20 m.

5.2.3 NIVEL DE LA LÁMINA DE AGUA.

Al igual que el viento y el oleaje, en el *Anejo nº3. Dinámicas actuantes* se recoge el análisis de este agente. A pesar de que el río Iro desemboca en el caño de Sancti Petri, el principal agente que condiciona la altura de la lámina de agua es la marea.



El nivel de la lámina de agua condiciona el empuje del trasdós del escollerado que delimita la ampliación la zona de varada y los muros de la rampa, ya que el nivel freático sufre importantes variaciones.

5.2.4 CORRIENTES

Las corrientes generadas por la carrera de marea en esta zona son muy relevantes, llegando a alcanzar valores de 3,2 m/s en la zona próxima a la rampa de varada para eventos de avenida del río Iro.

En el Anejo nº3. Dinámicas actuantes se determina que el valor de medio de las máximas corrientes de llenante oscila entre 0,8 y 1,0 m/s; mientras que las máximas corrientes de vaciante lo hacen entre 0,7 y 0,8 m/s.

Dichas corrientes, que afectarán principalmente al diseño de los pilotes que arriostran la nueva línea de atraque, se producen con niveles de la lámina de agua próximos al NMM, aunque siempre valores mayores.

5.2.5 SISMO

La acción de un sismo sobre la estructura objeto de este proyecto tiene consecuencias sobre el terreno de la cimentación y sobre la estructura. Dichas acciones se definen en el apartado 4.6.2.4.1 de la ROM 2.0-11.

Al encontrarse Sancti-Petri en zona sísmica, estas comprobaciones son de obligado cumplimiento.

De acuerdo al capítulo 3.10.5.2.2 de la ROM 0.5-05, se puede suponer que la acción sísmica sobre la estructura equivale a unas fuerzas másicas de inercia definidas como el producto de la masa por las aceleraciones horizontales y verticales siguientes:

$$a_h = \alpha a_c$$

$$a_v = \frac{1}{2} a_h$$

Siendo a_c la aceleración sísmica de cálculo en el emplazamiento, definida en la vigente Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02).

El coeficiente α trata de evaluar la flexibilidad de la obra frente a terremotos. Para obras de gravedad se toma α=0,5.

Siguiendo la NCSE-02, la aceleración sísmica de cálculo es:

$$a_c = S \rho a_b$$

donde:

- a_b: aceleración sísmica básica.
- ρ: coeficiente adimensional de riesgo.
- S: Coeficiente de amplificación del terreno.

Del anejo 1 de la NCSE-02 se toma el valor de a_b para la ubicación de las instalaciones:

$$a_b/g = 0,04$$

Para construcciones de importancia normal, ρ=1

Por tanto, ρa_b = 0,04g. Como este valor es menor que 0,1g, el valor de S es el siguiente:

$$S = \frac{C}{1{,}25}$$

Donde C es el coeficiente del terreno y toma el valor promedio de los primeros 30 m de la columna estratigráfica:

$$C = \frac{\sum C_i e_i}{30}$$

Siendo e_i el espesor de cada estrato.

C = (9,5x1,6+20,5x2)/30 = 1,87

Con este valor se obtiene S = 1,5

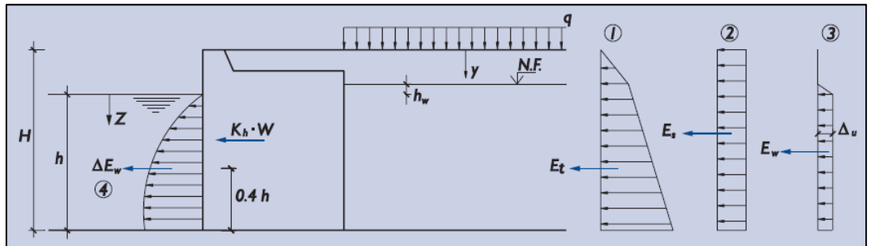
Por tanto **a_c/g = 0,06**

Con este valor las aceleraciones horizontales y verticales son:

- **a_h** = 0,5x0,03 = **0,03g**
- **a_v** = 0,5a_h = **0,015g**

La determinación de los empujes de tierras debidos a la acción sísmica se ha hecho siguiendo las indicaciones del apartado 3.10.5.2.3 de la ROM 0.5-05, para los que son necesarios los valores de a_h y a_v calculados.

Esquema de empujes sobre una estructura de contención en condiciones sísmicas.



1 Empuje efectivo de las tierras, E_t
2 Empuje debido a las sobrecargas, E_s
3 Exceso de empuje hidrostático, E_w
4 Depresión hidrodinámica.

$E_t = \int_0^H K_{ad}\, \sigma'_v \, dy$ Igual que en condiciones estáticas cambiando K_a por K_{ad}

$E_s = \int_0^H K_{ad} \cdot q \, dy$ Igual que en condiciones estáticas cambiando K_a por K_{ad}

$E_w = \int_0^H \Delta_u \cdot dy$ Igual que en condiciones estáticas

$\Delta E_w = \int_0^h \frac{7}{6} \cdot \frac{a_h}{g} \gamma_w \cdot \sqrt{z \cdot h} \cdot dz = \frac{7}{12} \cdot \frac{a_h}{g} \gamma_w \cdot h^2$

W = peso total del cajón o muro y de las tierras que lo pudieran cubrir

El coeficiente de empuje activo en condiciones dinámicas se puede suponer igual al definido por la expresión:

$$K_{ad} = \frac{\cos(\alpha + \theta)}{\cos\theta \cdot \cos\alpha} \cdot K_a^*$$

El coeficiente K_a^* se obtendrá con las fórmulas que definen el coeficiente de empuje activo en condiciones estáticas (apartado 3.7.5), empleando en ellas, en el lugar de α, el ángulo (α + θ) y, en el lugar de β, el ángulo (β + θ).

El ángulo θ será el definido por las expresiones siguientes:

$\theta = \text{arctg}\left(\frac{a_h}{g - a_v}\right)$ Caso 1

$\theta = \text{arctg}\left(\frac{a_h}{g - a_v} \cdot \frac{\gamma_d}{\gamma'}\right)$ Caso 2

$\theta = \text{arctg}\left(\frac{a_h}{g - a_v} \cdot \frac{\gamma_{sat}}{\gamma'}\right)$ Caso 3

donde:

g = aceleración de la gravedad.
a_h, a_v = aceleraciones sísmicas equivalentes horizontal y vertical. Los valores de estos parámetros se definen en el apartado 3.10.5.2.2.2.

El "caso 1" corresponde a aquellos rellenos de trasdós que estén secos o parcialmente saturados, siempre situados sobre el nivel freático.

El "caso 2" corresponde a rellenos situados bajo el nivel freático y cuya naturaleza sea claramente drenante, incluso en condiciones sísmicas (escolleras, por ejemplo).

El "caso 3" corresponde a aquellos rellenos situados por debajo del nivel freático que no sean claramente drenantes.

5.3 AGENTES DEL TERRENO

Los agentes del terreno están asociados con las acciones provocadas o transmitidas por el terreno natural y por los rellenos artificiales realizados con materiales de préstamo.

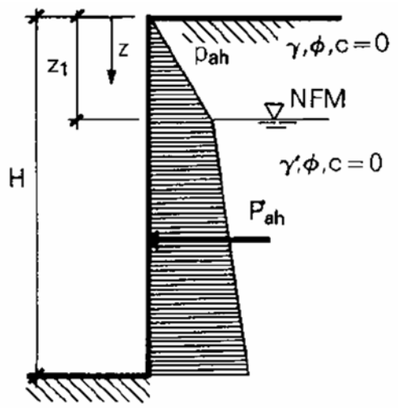
De acuerdo al Anejo *nº2. Geología y Geotecnia*, el primer estrato, sobre el que se cimentan las obras proyectadas, se trata de arenas grises y beige. Este estrato tiene una potencia que podrá oscilar entre los 9 y 10 m, por lo que se considera como un único terreno de cimentación para calcular la estabilidad de los muelles.

Los parámetros utilizados para definir esta capa son los siguientes:

- Peso específico: Υ = 1,65 t/m^3.
- Ángulo de rozamiento interno: ϕ = 30 – 35º
- Cohesión: C = 0

Bajo este sustrato se encuentra una capa de arcillas margosas con arenas, con una potencia de 16 m y un valor de resistencia a compresión simple de 2,5 kp/cm^2. Esta capa, junto a la anterior, se emplea para el cálculo de la fuerza horizontal máxima que pueden soportar los pilotes.

Se ha considerado el empuje activo del trasdós de los muros de la rampa según lo indicado en el apartado 3.7.5 de la ROM 0.5-05.



$$K_{ah} = tg^2\left(45° - \frac{\phi}{2}\right)$$

$$p_{ah} = K_{ah} \cdot \gamma \cdot z, \quad z<z_1$$

$$p_{ah} = K_{ah} \cdot (\gamma' \cdot (z - z_1) + \gamma \cdot z1), \quad z>z1$$

$$p_{av} = 0$$

5.4 AGENTES DE USO Y EXPLOTACIÓN

Los agentes de uso y explotación que afectan a una obra de atraque y amarre son aquéllos asociados a la normal operativa y uso de la obra tanto por parte del buque como de la mercancía, del pasajero y de los modos de transporte terrestre, así como a las distintas operaciones portuarias necesarias para el embarque y desembarque de pasajeros y para la manipulación de las mercancías y su transferencia entre modos de transporte

En función de su origen se diferencian los siguientes agentes de uso y explotación:

5.4.1 ESTACIONAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE MERCANCÍAS.

Estas cargas son debidas a las mercancías almacenadas en superficies portuarias. Como su propio nombre indica, el uso de la ampliación de la superficie de varada no será otro que almacenar embarcaciones, generando de esta forma este tipo de cargas. Por otra parte, los usuarios de la línea de atraque, junto con los pertrechos que vayan a cargar en la embarcación, también generan una carga de estacionamiento.

En la tabla 4.6.4.4. de la ROM 2.0-11 se recogen los valores mínimos de estas cargas en función del uso:

Identificación de las cargas mínimas de estacionamiento y almacenamiento en las instalaciones a proyectar según la tabla 4.6.4.4. de la ROM 2.0-11

EN LA FASE DE SERVICIO								
USOS				SISTEMAS DE MANIPULACIÓN DE MERCANCÍAS	Área operación [1]		Área almacenamiento [1]	
					$q_{v,1rk}$ (kN/m^2)	H_a [3] (m)	$q_{v,1rk}$ (kN/m^2)	H_a [3] (m)
COMERCIAL	Graneles sólidos	Ordinarios o pulverulentos		Sistemas continuos	10	1,5	100	8,0
				Sistemas discontinuos	30	2,5		
		Pesados		Sistemas continuos	10	1,5	200	12,0
				Sistemas discontinuos	50	2,5		
	Mercancía general	Carga convencional	Ordinaria	Sistemas discontinuos por elevación	30	2,5	60	5,5
			Pesada		60	1,5	100	4,0
		Contenedores		Sistemas discontinuos por elevación	20	2,5 [6]	60	10 [7]
		Ro-Ro y Ferris		Medios rodantes	30	2,5	50	4,0
				Medios rodantes + elevación				
		Multipropósito		Medios rodantes + elevación	30	2,5	100	8,0
	Pasajeros	Ferris		Medios rodantes	10	1,5	50	4,0
				Medios rodantes + elevación	20	2,5		
		Cruceros y otras			10	1,5	20	2,5
PESQUERO					15	2,0	15	2,0
NAÚTICO-DEPORTIVO	No accesibles al tráfico rodado				5	0,8	—	—
	Accesibles al tráfico rodado				10	1,5	15	2,0
INDUSTRIAL					100 [8]	2,5	100 [8]	2,5
MILITAR					50	4,0	50	4,0

Así pues, para la ampliación de la superficie de varada se admiten cargas de hasta 15 KN/m^2 mientras que para las nuevas líneas de atraque se permiten cargas de hasta 5 KN/m^2.

5.4.2 MANIPULACIÓN DE MERCANCÍAS Y EMBARQUE Y DESEMBARQUE DE PASAJEROS

La manipulación de las embarcaciones varadas en las instalaciones objeto de estudio se realiza mediante medios tractores con ruedas que conducen las embarcaciones colocadas sobre carros hasta la rampa para su fletado en el mar. Es decir, en este caso las cargas generadas por la manipulación de las mercancías son cargas de tráfico rodado.

Las alineaciones de atraque no cuentan con elementos para la manipulación de mercancías ni embarque y desembarque de pasajeros

5.4.3 TRÁFICO VIARIO.

A pesar de no contar con viarios propiamente dichos, la ampliación de la superficie de varada se diseña para el tránsito de medios de transporte terrestre, concretamente los elementos tractores (vehículos todoterreno y pequeños tractores) que movilizarán las embarcaciones en las instalaciones.

En la ROM 2.0-11 no se especifican valores para estos tráficos debido a su poca relevancia. Además, el recorrido de esto vehículos no será próximo a los taludes y muros de la rampa. Por esta razón, se omitirán en lo que refiere a los cálculos de estabilidad. Sin embargo, si serán relevantes a la hora del cálculo del firme de la explanada.

6 RESUMEN Y CONCLUSIONES

6.1 VIDA ÚTIL Y PERIODO DE RETORNO.

Siguiendo la metodología descrita en la ROM 2.0-11 se calculan la máxima probabilidad de fallo conjunta y la vida útil de la obra, a partir de los cuales se obtiene el periodo de retorno según la siguiente expresión:

$$T_r = -\frac{1}{1-(1-p)^{1/V_u}}$$

Siendo:

- V_u la vida útil de la estructura
- p la probabilidad de fallo

Con los valores de P_{fy} vida útil, los periodos de retorno de las distintas acciones que intervienen en el cálculo son los siguientes:

Para estados límite últimos (ELU):

- P_f (probabilidad de fallo) = 0.1
- V_m=15 años
- T (periodo de retorno) = 143 años

Para estados límite servicio (ELS):

- Pf (probabilidad de fallo) = 0.3
- Vm =15 años
- T (periodo de retorno) = 43 años

Se utilizará un método de verificación de nivel 1 para las diferentes combinaciones de cargas, concretamente el método de Coeficientes de Seguridad Parciales.

6.2 ACCIONES DE CÁLCULO.

Se definen las acciones y sus valores representativos a considerar sobre los muros que componen las rampas y los elementos de arriostramiento y cimentación que integran las alineaciones de atraque. Estas cargas se calculan de acuerdo a la ROM 2.0-11 y la NCSE-02.

- Cargas permanentes y cargas muertas (peso propio de la estructura).

  Pasarela de acceso al pantalán (aluminio) Peso: 4 t

- Cargas variables de uso o explotación:
  - Sobrecargas de estacionamiento y almacenamiento sin tráfico rodado: 0,5 t/m^2 (m.)
  - Sobrecargas de estacionamiento y almacenamiento con tráfico rodado:1 t/m^2 (m.)
- Sobrecargas medioambientales.
  - Acciones sísmicas.

    Fuerzas másicas de inercia definidas como el producto de la masa por los coeficientes sísmicos adimensionales horizontales y verticales siguientes:

    a_h = 0,03g

    a_v = 0,015g

- Cargas de atraque y amarre: calculadas en el Anejo de Cálculos justificativos.

ANEJO Nº6. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN. CONTENIDO DEL ANEJO. 2
2 MUROS DE LA RAMPA DE VARADA 3
2.1 COMPROBACIONES GEOTÉCNICAS. 4
3 PILOTES METÁLICOS 7
3.1 ACCIONES 7
3.1.1 CARGAS PERMANENTES Y CARGAS MUERTAS. 7
3.1.2 CARGAS DE OPERACIÓN DE ATRAQUE 7
3.1.3 CARGAS DE OPERACIÓN. AMARRE 9
3.2 COMPROBACIONES GEOTÉCNICAS 12
3.2.1 PILOTES DE ARROSTRAMIENTO PARA NUEVA ALINEACIÓN DE ATRAQUE. 12
3.2.2 PILOTES DE CIMENTACIÓN PARA PASARELA DE ACCESO 13
3.3 COMPROBACIONES ESTRUCTURALES 16
3.3.1 PILOTES DE ARROSTRAMIENTO PARA NUEVA ALINEACIÓN DE ATRAQUE. 16
3.3.2 PILOTES DE CIMENTACIÓN PARA PASARELA DE ACCESO 16
4 DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MANTO DE ESCOLLERA 18
4.1 ALCANCE DEL CAPÍTULO 18
4.2 DIMENSIONAMIENTO DEL MANTO DE ESCOLLERA 18
4.2.1 FORMULACIÓN DE HUDSON 18
4.2.2 FORMULACIÓN VAN DER MEER 18
4.2.3 FORMULACIÓN DE ARRASTRE 19
4.2.4 FILTROS 19
5 ESTABILIDAD GLOBAL DEL TALUD DE ESCOLLERA 20
5.1 METODOLOGÍA 20
5.2 RESULTADOS 21
5.2.1 Acciones cuasi-permanente 21
5.2.2 Acción sísmica 21
6 ARQUETÓN PARA INSTALACIÓN DEL SEPARADOR DE HIDROCARBUROS 22
6.1 LOSAS 22
6.1.1 TENSIONES TRANSMITIDAS AL TERRENO 22
6.1.2 ARMADO DE LOSAS 22
6.1.3 COMPROBACIÓN A FLEXIÓN 22
6.1.4 COMPROBACIÓN A FISURACIÓN. 23
6.1.5 FLECHA MÁXIMA. 24
6.2 MUROS 24
6.2.1 ESFUERZOS DE MUROS POR HIPÓTESIS 24
6.2.2 ESFUERZOS ARRANQUE DE MURO 24
6.3 LISTADO DE ARMADO DE MUROS 24
6.3.1 COMPROBACIÓN A FLEXIÓN SIMPLE 25
6.3.2 COMPROBACIÓN A FLEXIÓN POR CORTANTE 27
6.3.3 COMPROBACIÓN A FISURACIÓN 28

1 INTRODUCCIÓN. CONTENIDO DEL ANEJO.

En el presente anejo se presentan los cálculos justificativos del diseño y disposición de los distintos elementos de contención.

En primer lugar, se expondrán las comprobaciones geotécnicas correspondientes a los muros. Se estudiarán tres muros existentes en la obra en los que calcularemos las secciones más desfavorables.

En segundo lugar, se llevará a cabo las comprobaciones geotécnicas de los pilotes como elementos de contención y cimentación. Se van a presentar los resultados de pilotes sometidos a cargas laterales utilizados para la absorción de las fuerzas de atraque y amarre. Además, se calculará la carga de hundimiento correspondiente a los pilotes actuando como cimentación profunda. Posteriormente se llevará a cabo las comprobaciones estructurales oportunas.

Más tarde, se propondrá el diseño del talud de escollera más óptimo para resistir la fuerza del oleaje obtenida a partir de la propagación.

Finalmente, se comprobará la estabilidad global de los sistemas anteriormente propuestos.

2 MUROS DE LA RAMPA DE VARADA

A lo largo de esta sección se justificarán las distintas secciones de muros propuestos para la contención del terreno. Se deberá tener en cuenta que en cada uno de los muros actúan diferentes fuerzas que deberán ser analizadas adecuadamente como pueden ser presencia de empuje pasivo.

Con respecto a las características geotécnicas del terreno se optará por elegir las características del sondeo SD-1. De este se ha obtenido el peso específico húmedo y seco. Además de ha supuesto que los muros estarán cimentados y tendrán un relleno de las mismas características que muestra el sondeo SD-1.

Como se ha expresado en los cálculos y planos correspondientes la carrera de marea correspondiente a este emplazamiento es de 3,75m. A partir de la tabla 3.4.1 de la ROM 05-05 (Desniveles límite a adoptar entre los niveles representativos de las aguas libres exteriores y las líneas de saturación en terrenos naturales o rellenos) se puede calcular el desfase entre el nivel de agua del intradós y trasdós en función de la carrera de marea. El emplazamiento de la obra corresponde a mar con marea astronómica significativa.

Tabla 3.4.1. ***Desniveles límite a adoptar entre los niveles representativos de las aguas libres exteriores y las líneas de saturación en terrenos naturales o rellenos***

				Tipo de combinación de acciones			
				Cuasi-permanente y sísmica (S)	Fundamental y Poco Frecuente, cuando el nivel de las aguas tenga un carácter no predominante	Fundamental y Poco Frecuente, cuando el nivel de las aguas tenga un carácter predominante	Frecuente y accidental (A)
Desniveles entre los niveles representativos de las aguas exteriores y las líneas de saturación en terrenos o rellenos	Mar con marea astronómica significativa	Permeabilidad de la obra	Baja	NAE – NM			
			Media	0,3 (PM – BM)	0,3 (PMVE – BMVE)		0,3 (PVM – BVM)
			Alta	0,15 (PM – BM)	0,15 (PMVE – BMVE)		0,15 (PVM – BVM)
	Mar sin marea astronómica significativa	Permeabilidad de la obra	Baja	0	NAE – NM		0
			Media	0	0,30 m		0
			Alta	0	0,15 m		0

Finalmente, para la realización de los cálculos obtendremos un desfase entre niveles de 0,563m. Aunque se debe tener en cuenta que este valor no es demasiado representativo para algunas secciones puesto que la sección más desfavorable sería aquella en la que el muro este totalmente sumergido.

A lo largo de esta sección se estudiarán los siguientes modos de fallo:

- Vuelco rígido
- Vuelco plástico
- Deslizamiento
- Hundimiento de la banqueta
- Hundimiento del cimiento de la banqueta

Estos modos de fallo representan la realidad del terreno siempre y cuando las características del terreno no hayan sido alteradas por ningún procedimiento.

Además, se analizarán cada uno de los distintos modos de fallo para las diferentes combinaciones de cargas propuestas:

- Cargas sin ponderar
- Fundamental
- Sísmica

La sobrecarga que se ha empleado para el cálculo del ancho de los muros ha sido de 1,5 t/m2 como propone la ROM.

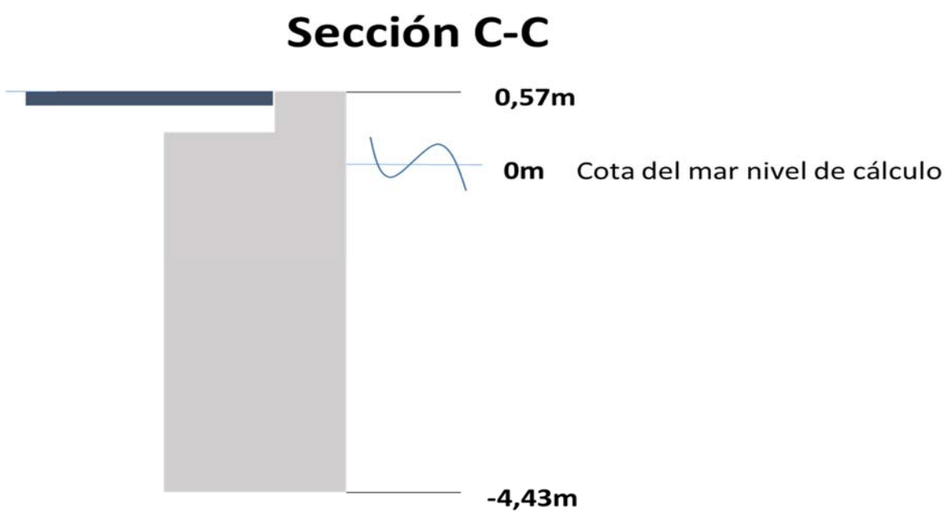
2.1 COMPROBACIONES GEOTÉCNICAS.

El estudio se realizará para verificar la estabilidad frente a los ELU. Sabiendo que la fuerza estabilizadora más importante es la del peso del muro estudiaremos la situación más desfavorable. En este caso sería la situación de pleamar ya que "reduce" el peso del muro.

- Muro C-C

Para que el muro sea estable frente a los modos de fallo estudiados es necesario que el muro tenga unas dimensiones como las siguientes.

ANCHURA	2.800
ALTURA	5.000



A continuación, se presentan los factores de seguridad correspondientes a la geometría expuesta anteriormente. Los factores de seguridad más determinantes son los de hundimiento de la banqueta y vuelco plástico en la combinación sísmica.

1.- Cargas sin ponderar

			Valores ROM
1.- Vuelco estricto (en arista)	Fve =	2.54	
2.- Deslizamiento	Fde =	3.38	1.50
3.- Hundimiento del terreno de la banqueta	Fhu =	12.56	2.50
4.- Vuelco plástico	Fvp =	2.00	1.50
5.- Hundimiento del terreno de la cimentación	Fhu =	5.65	2.50

2.- Cargas ponderadas (Situacion fundamental)

1.- Vuelco estricto (en arista)	Fve =	2.50	
2.- Deslizamiento	Fde =	2.73	1.30
3.- Hundimiento del terreno de la banqueta	Fhu =	5.55	2.00
4.- Vuelco plástico	Fvp =	1.67	1.30
5.- Hundimiento del terreno de la cimentación	Fhu =	4.16	2.00

3.- Cargas ponderadas y acción sísmica

1.- Vuelco estricto (en arista)	Fve =	1.76	
2.- Deslizamiento	Fde =	2.13	1.10
3.- Hundimiento del terreno de la banqueta	Fhu =	3.67	1.80
4.- Vuelco plástico	Fvp =	1.32	1.10
5.- Hundimiento del terreno de la cimentación	Fhu =	2.27	1.80

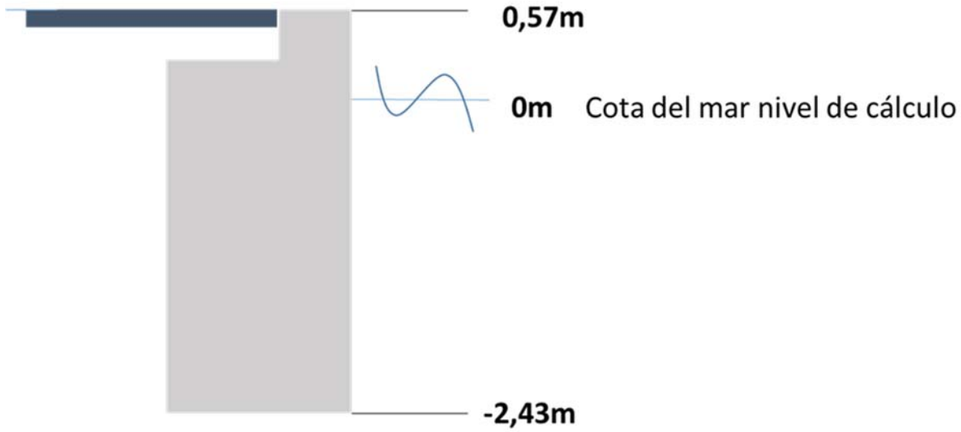
- Muro D-D

Esta sección de muro está representada en los planos como sección D-D y es la continuación de la sección C-C hacia el lado tierra. Esta sección se propone ya que una continuación del

muro C-C estaría sobredimensionado. En esta sección se pretende estudiar la sección más desfavorable de esta alineación la cual coincide con la imagen de abajo.

ALTURA	3.000
ANCHURA	1.400

Sección D-D



1.- Cargas sin ponderar

			Valores ROM
1.- Vuelco estricto (en arista)	Fve =	1.80	
2.- Deslizamiento	Fde =	2.53	1.50
3.- Hundimiento del terreno de la banqueta	Fhu =	9.92	2.50
4.- Vuelco plástico	Fvp =	1.80	1.50
5.- Hundimiento del terreno de la cimentación	Fhu =	6.90	2.50

2.- Cargas ponderadas (Situacion fundamental)

1.- Vuelco estricto (en arista)	Fve =	1.75	
2.- Deslizamiento	Fde =	1.75	1.30
3.- Hundimiento del terreno de la banqueta	Fhu =	4.02	2.00
4.- Vuelco plástico	Fvp =	1.32	1.30
5.- Hundimiento del terreno de la cimentación	Fhu =	3.38	2.00

3.- Cargas ponderadas y acción sísmica

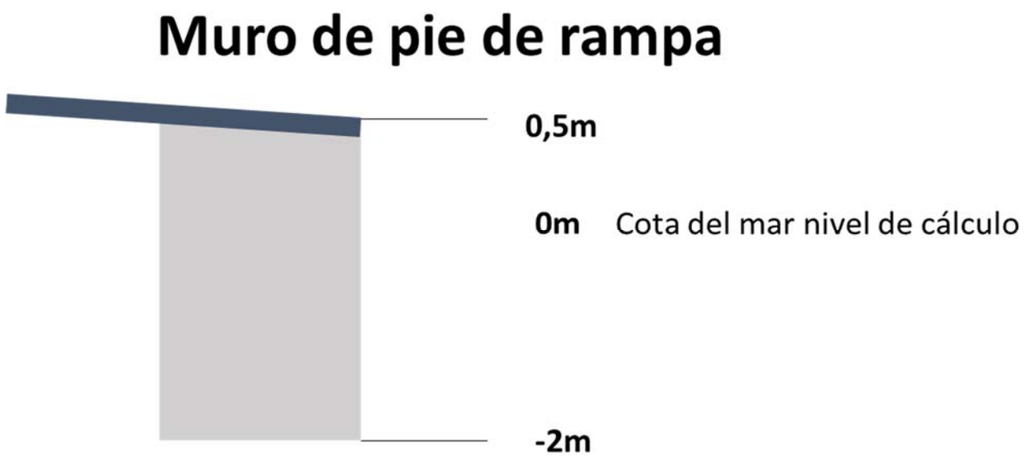
1.- Vuelco estricto (en arista)	Fve =	1.62	
2.- Deslizamiento	Fde =	1.51	1.10
3.- Hundimiento del terreno de la banqueta	Fhu =	2.73	1.80
4.- Vuelco plástico	Fvp =	1.20	1.10
5.- Hundimiento del terreno de la cimentación	Fhu =	2.47	1.80

- Muro base

Este muro se encuentra en el pie de la rampa y tiene una disposición particular ya que se encuentra unido a la rampa de varada mediante la losa. Si se tiene en cuenta que la capa del firme soporta tracciones como puedan ser un pavimento de hormigón armado los riesgos que pongan en entredicho la estabilidad se reducirán significativamente. En todo caso se presentará la estabilidad de la situación más desfavorable.

Esta sección es estable con las características siguientes. Si se disminuye la anchura con la finalidad de optimizar el material la sección fallaría por vuelco plástico en la situación sísmica.

ANCHURA (m)	1,3
ALTURA (m)	2,5



1.- Cargas sin ponderar

			Valores ROM
1.- Vuelco estricto (en arista)	Fve =	2,36	
2.- Deslizamiento	Fde =	2,91	1,50
3.- Hundimiento del terreno de la banqueta	Fhu =	11,10	2,50
4.- Vuelco plástico	Fvp =	1,90	1,50
5.- Hundimiento del terreno de la cimentación	Fhu =	3,62	2,50

2.- Cargas ponderadas (Situacion fundamental)

1.- Vuelco estricto (en arista)	Fve =	2,23	
2.- Deslizamiento	Fde =	2,79	1,30
3.- Hundimiento del terreno de la banqueta	Fhu =	5,77	2,00
4.- Vuelco plástico	Fvp =	1,66	1,30
5.- Hundimiento del terreno de la cimentación	Fhu =	3,21	2,00

3.- Cargas ponderadas y acción sísmica

1.- Vuelco estricto (en arista)	Fve =	1,45	
2.- Deslizamiento	Fde =	2,12	1,10
3.- Hundimiento del terreno de la banqueta	Fhu =	2,76	1,80
4.- Vuelco plástico	Fvp =	1,19	1,10
5.- Hundimiento del terreno de la cimentación	Fhu =	1,89	1,80

Después de analizar todas las combinaciones de acciones se ha percibido que la combinación sísmica es la más desfavorable. Sabiendo que el procedimiento de cálculo es similar en las tres combinaciones, se presentará en el anejo correspondiente los cálculos justificativos correspondiente a la acción sísmica.

3 PILOTES METÁLICOS

En este apartado se resuelve el cálculo geotécnico y estructural de los pilotes que sirven de arriostramiento a la nueva línea de atraque flotante y de cimentación para la pasarela de acceso sur a dicha alineación.

Para ello, en primer lugar se calculas las acciones a tener en cuenta, tanto por el atraque y amarre de las embarcaciones, cuando sea el caso, como las sobrecargas que deben soportar. Posteriormente se resolverán los modos de fallo asociados a los estados límites últimos de carácter geotécnico. Por último, se verificará que los pilotes dimensionados con dichos cálculos también verifican los criterios de seguridad asociados a los estados límites últimos estructurales.

Los coeficientes de seguridad han sido tomados de la ROM 0.5-05.

3.1 ACCIONES

De acuerdo a la ROM 0.2-90, los buques están sometidos a las cargas climáticas de viento, oleaje y corriente. Estas cargas dependen de las dimensiones del buque y son transmitidas a los pantalanes flotantes. A su vez, los pantalanes también están sometidos a las acciones de viento, oleaje y corriente.

Se utiliza como buque tipo uno de los catamaranes que actualmente realizan el trayecto a la isla de Sancti Petri para la visita turística del castillo. Estas embarcaciones son los navíos de mayores dimensiones y capacidad (transportan hasta 110 pasajeros en cada viaje) que harán uso de las instalaciones.

Catamarán Albarco realizan el trayecto de vuelta de la isla de Sancti Petri.

Las características de los buques según la configuración de los atraques son las siguientes:

- Eslora: 15 m.
- Manga: 6 m.
- Calado: 1,2 m.
- Desplazamiento: 30 t.

Las cargas se calculan de acuerdo a la *ROM 2.0-11 Recomendaciones para el proyecto y ejecución de obras de atraque y de amarre.*

Las cargas consideradas para el cálculo del pantalán, y sus respectivos pilotes son:

- Cargas permanentes y cargas muertas (peso propio).
- Cargas variables de uso o explotación:
    - Sobrecargas de estacionamiento y almacenamiento.
    - Sobrecargas de las pasarelas de acceso al pantalán.
- Cargas de operación de los buques.
    - Acciones de atraque.
    - Acciones de amarre.

3.1.1 CARGAS PERMANENTES Y CARGAS MUERTAS.

La definición de estas cargas ya se ha expuesto en el apartado *4.4.1. Estacionamiento y almacenamiento de mercancías* del presente anejo.

- Pasarela de acceso al pantalán (aluminio) Peso: 2 t
- Sobrecarga de uso pantalán Carga: 0,5 t/m^2

3.1.2 CARGAS DE OPERACIÓN DE ATRAQUE

Para calcular la reacción producida durante la maniobra de atraque, se sigue la metodología descrita en la ROM 2.0-11, con la que se calcula la capacidad de absorción requerida al sistema de atraque. Después, con la ficha técnica de la defensa elegida se calcula dicha reacción.

Las dimensiones de la embarcación tipo corresponden a las del catamarán descrito en la introducción de este punto.

- Eslora total (L): 15,00 m
- Manga en la línea de flotación (B): 6,00 m
- Calado máximo (D): 1,20 m
- Desplazamiento (Δ): 30 t

De acuerdo a la ROM 2.0-11, la energía cinética característica desarrollada por el buque durante el atraque (E) tiene la siguiente expresión:

$$E = \frac{1}{2g} C_m \Delta (Vb)^2$$

Donde:

E: Energía cinética característica, en mTn.
Δ: Peso del buque de proyecto (desplazamiento a plena carga, en Tn).
V_b: Componente normal a la superficie de atraque de la velocidad de aproximación del buque en el momento del impacto, en m/s.
C_m: Coeficiente de masa hidrodinámica (adimensional).
g. aceleración de la gravedad (9,8 m/s).

Se detallan estos parámetros:

Δ = 30 t
V_b = 0,75 m/s (ROM 2.0-11, se han supuesto condiciones desfavorables)

C_m = 1 + 2(D/B) = 1+ 2(1,2/6) = 1,4

Con estos valores se obtiene:

E = (1/2x9,8)x1,4x30x0,75²= 1,204 mt

Desde el instante en que el buque contacta con el sistema de atraque, hasta que dicho sistema alcanza su máxima deformación, se produce una diferencia en la energía cinética del buque. Dicha diferencia de energías cinéticas es la energía absorbida por el sistema de atraque (E_f), que se obtiene con la siguiente expresión:

$$E_f = EC_eC_gC_cC_s$$

Siendo:

E_f: Energía cinética absorbida por el sistema de atraque.
E: Energía cinética desarrollada por el buque durante el atraque.
C_e: Coeficiente de excentricidad.
C_g: Coeficiente geométrico del buque.
C_c: Coeficiente de configuración del atraque.
C_s: Coeficiente de rigidez del sistema de atraque.

El coeficiente de excentricidad tiene en cuenta que el punto de impacto del buque con la defensa no tiene por qué coincidir con su centro de gravedad, por lo que la energía cinética desarrollada no se transmite en su totalidad al sistema de atraque. De acuerdo a la ROM 2.0-11 (aproximación transversal del buque al muelle) se calcula con la siguiente expresión:

$$C_e = \frac{k^2 + a^2 \cos^2 \gamma}{k^2 + a^2}$$

Donde:

k: radio de giro del buque, en m.
a: distancia entre el punto de impacto y el centro de gravedad del buque, en m.
γ: ángulo entre la línea que une el punto de contacto y el centro de gravedad del buque, y el vector velocidad.

La ROM 2.0-11 indica las siguientes expresiones para calcular estos términos:

k = (0,19C_b + 0,11) L = (0,19x0,5+0,11)x15 = 3,075 m
a = 0,1L = 0,1x15 = 1,50 m
γ = 73,45º

Con estos valores se obtiene:

C_e = 0,823

La proporción de energía cinética absorbida viene determinada por la curvatura del buque.

C_g = 1

La configuración geométrica del atraque es importante ya que parte de la energía cinética desarrollada por el buque es absorbida por el colchón de agua entre el casco del buque y la estructura de atraque. Los pantalanes flotantes son estructuras diáfanas, por lo que de acuerdo a la ROM 2.0-11:

C_c = 1

La relación de rigideces entre el sistema de atraque y el buque también influye para determinar la proporción de energía cinética cedida al sistema de atraque. Se recomienda tomar un valor de 1 para sistemas flexibles y valores entre 0,90 y 1 para sistemas rígidos. Se toma un valor:

C_s = 1

Con estos coeficientes se calcula la energía cinética absorbida por el sistema de atraque:

$E_f = EC_eC_gC_cC_s$ = 1,70x0,85x1x1x1 = **0,99 mt**

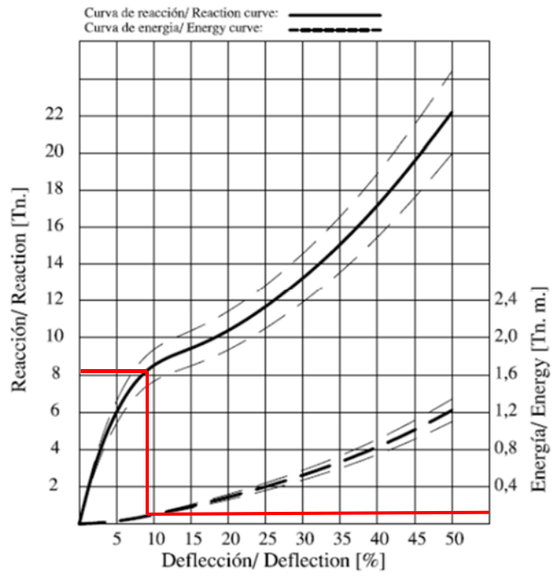
En la ROM 2.0-11 se indica que para garantizar la seguridad de la estructura resistente, los sistemas de defensa se diseñarán de forma que su capacidad última de absorción de energía antes de rotura coincida con la prevista para condiciones excepcionales, que se cuantifica como el doble de la calculada para condiciones normales de operación. Por tanto, cada defensa deberá absorber una energía de:

E_f (condiciones extraordinarias) = $2E_f$ = 2x0,99 = **1,98 mt**

Para esta energía se decide instalar una **defensa DD-200x200 (o similar)** en todo el cantil del pantalán. Por tanto, la energía de atraque de 1,98 mt se reparte linealmente a lo largo de los 15 m de eslora del barco, por lo que se obtiene una energía de atraque de **0,132 mt** por metro lineal.

La reacción generada por la absorción de la energía de atraque por metro lineal depende del tipo de defensa. Para este caso se elige una defensa de polietileno DD-200x200. Se adjunta a continuación el ábaco suministrado por un fabricante del que se extrae la reacción en la defensa en función de la energía de atraque (8 t).

Ábaco de la defensa empleada para obtener la reacción.



3.1.3 CARGAS DE OPERACIÓN. AMARRE

Para la determinación de las acciones de amarre, se ha seguido la metodología del capítulo 4.6.4.4.7.1.3 de la ROM 2.0-11. En concreto el apartado a11) Buque amarrado lateralmente o de costado a una obra de atraque y amarre fija (muelle, pantalán o conjunto de duques de alba).

En este apartado define los cálculos de las resultantes de las acciones de los siguientes agentes sobre el buque:

- Viento.
- Corriente.

- Fuerza hidrodinámica de repulsión.
- Oleaje.
- Ondas largas.
- Hielo.
- Niveles de agua asociados a mareas y regímenes fluviales.
- Hielo
- Paso de un buque navegando en las proximidades del buque amarrado.
- Remolcadores.
- Asientos y escoras.

En el caso de este proyecto constructivo, sólo se han tenido en cuenta las acciones de **viento, corriente y paso de buques navegando en las proximidades**.

El resto de acciones no han sido calculadas ya que no se consideran lo suficientemente relevantes para el dimensionamiento del pantalán.

Los niveles de agua no afectan a la estructura ya que ésta es flotante. Las fuerzas hidrodinámicas de repulsión tampoco se tienen en cuenta por la misma razón.

Por la climatología de la zona no es esperable la helada

Tal y como se recoge en el *Anejo nº4. Clima marítimo*, se pone de manifiesto lo bien abrigada que se encuentra la instalación frente al oleaje. Por lo tanto, la acción de este agente no es relevante a la hora de su diseño.

No hay uso de remolcadores en el muelle en cuestión, y los asientos y escoras producidos en el buque por su carga y descarga no son relevantes en relación con el calado existente.

3.1.3.1 Acción del viento sobre el buque amarrado.

Siguiendo la ROM 0.4-95 se toma una $V_{b,50}$ de 33 m/s.

Del punto 2 de este anejo se toma un periodo de retorno **de 143 años.**

Con ello se obtiene un K_T de:

$$K_T = 0.75\sqrt{1+0.2Ln(T)} = 0{,}897$$

La dirección de viento más desfavorable a la que está expuesta la obra será la W, con un K_α= 0,8.

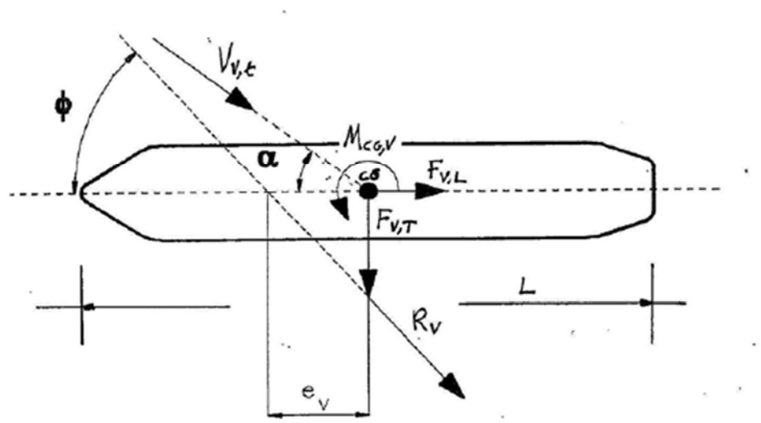
Para las embarcaciones (eslora menor de 25 m) se toma un Fr = 1,44 (ráfaga de 15 s). El factor topográfico Ft = 1, al no existir obstáculos en la componente de poniente. Por su parte, el factor de altura de 0,9, tras seleccionar una altura de 4 m (nivel aproximado PMVE) para un tipo de superficie I: Mar abierto y campo abierto llano sin obstáculos.

De esta forma las velocidades de cálculo del viento son:

V_v = 33*0,897*0,8*1,44*1*0,9 = 30,70 m/s

Siguiendo la metodología de la ROM 2.0-11, la acción del viento sobre el buque es la siguiente:

TABLA 4.6.4.59. COMPONENTE CUASI-ESTATICA DE LA RESULTANTE HORIZONTAL DE LA ACCION DEL VIENTO SOBRE UN BUQUE AMARRADO LATERALMENTE O DE COSTADO A UNA OBRA DE ATRAQUE Y AMARRE FIJA



$$R_V(\alpha) = \frac{\rho_a}{2} \cdot V_{V,t}^2 \cdot \frac{C_{DV,L}(\alpha) \cdot A_{V,T} \cdot \cos^2 \alpha + C_{DV,T}(\alpha) \cdot A_{V,L} \cdot sen^2 \alpha}{\cos(\phi - \alpha)}$$

- $F_{V,L}(\alpha) = R_V(\alpha) \cdot \cos\phi$
- $F_{V,T}(\alpha) = R_V(\alpha) \cdot \text{sen}\phi$
- $M_{CG,V}(\alpha) = F_{V,T}(\alpha) \cdot e_V(\alpha) = F_{V,T}(\alpha) \cdot K_{V,e}(\alpha) \cdot L$
- $\phi(\alpha) = \text{arctg}[(A_{V,L}/A_{V,T}) \cdot \text{tg}\alpha]$

Se considerará la situación de viento que actúe más desfavorablemente sobre la embarcación, por lo que se considerará, α=90 y Ø=90.

Se toma una densidad del viento de 0,00123 t/m3.

Como se indica en la ROM 2.0-11, para buques pesqueros, remolcadores, embarcaciones auxiliares y embarcaciones deportivas y de recreo, se toma un $C_{DV,T}$ de 1,5.

Como α=90, K_{ve} = 0 (considerando el buque a plena carga y teniendo en cuenta que la superestructura está centrada).

Con estos parámetros de entrada se obtienen los siguientes valores:

$A_{V,L}$ = 52,5 m^2

Por lo tanto, la resultante final suma de las acciones sobre ambos buques es:

F=4,56 Tn

Esta fuerza actúa es dirección transversal, con un sentido de Oeste-Este (empuja al pantalán hacia el muelle).

3.1.3.2 Acción de la corriente sobre el buque amarrado.

A falta de datos más concretos sobre las corrientes que penetran en el interior del puerto se ha considerado que la corriente será prácticamente nula.

Siguiendo la metodología de la ROM 2.0-11, la acción de la corriente sobre el buque atracado se compone de una fuerza de presión y una fuerza de fricción:

Fuerza de presión.

$$R_{C\ presión}(\alpha) = \frac{\rho_w}{2} \cdot V_{C,t}^2 \cdot \frac{C_{DC,L}(\alpha) \cdot A_{C,T} \cdot \cos^2 \alpha + C_{DC,T}(\alpha) \cdot A_{C,L} \cdot sen^2 \alpha}{\cos(\phi - \alpha)}$$

- $F_{C\ presión,L}(\alpha) = R_{C\ presion} \cdot \cos\phi$
- $F_{C\ presión,T}(\alpha) = R_{C\ presion} \cdot \text{sen}\phi$
- $M_{CG,C}(\alpha) = F_{C\ presion,T}(\alpha) \cdot e_C(\alpha) = F_{C\ presion,T}(\alpha) \cdot K_{C,e}(\alpha) \cdot L$
- $\phi(\alpha) = \text{arctg}[(A_{C,L}/A_{C,T}) \cdot \text{tg}\alpha]$

La posible corriente de entrada al puerto se daría de forma longitudinal por lo que los parámetros angulares serán α=0 y Ø=0.

La $V_{c,T}$ alcanza el valor de 3,5 m/s, según el *Anejo nº4. Clima Marítimo*.

El momento es nulo porque la corriente es longitudinal al buque.

Fuerza de fricción debida a la corriente

$$F_{C\ friccion,L}(\alpha) = \frac{\rho_w}{2} \cdot V_{C,t}^2 \cdot C_{fC} \cdot A_{fC,L} \cdot \cos^2(\alpha)$$

$$F_{C\ friccion,T}(\alpha) = \frac{\rho_w}{2} \cdot V_{C,t}^2 \cdot C_{fC} \cdot A_{fC,T} \cdot sen^2(\alpha)$$

Como se indica en la ROM 2.0-11, se toma un valor de $C_{DC,L}$ de 0,9 al no estar identificado ser el valor máximo aplicable.

La densidad del agua es de 1,025 t/m^3, y la viscosidad cinemática del agua (μ) es de 0,000001 m^2/s.

Con estos datos de entrada se obtienen los siguientes valores:

	$A_{C,T}$(m^2)	$F_{CP,L}$ (Tn)	$A_{FC,L}$(m^2)	R_e	C_{fC}	$F_{CF,L}$ (Tn)	TOTAL (Tn)
Embarcación	7,2	4,06	126	$2{,}63\cdot10^{6}$	$3{,}84\cdot10^{-3}$	0,30	**4,37**
Pantalán	3,9	2,20	63	$2{,}63\cdot10^{6}$	$3{,}84\cdot10^{-3}$	0,13	**2,33**

3.1.3.3 Cargas debido al paso de un buque navegando en las proximidades del buque amarrado

La proximidad del canal de navegación del caño de Sancti Petri (12 m en el punto de separación mínima) conlleva la necesidad de calcular las reacciones debido al tránsito de un buque en las proximidades del buque atracado, tal y como se indica en el capítulo 4.8.6 de la ROM 3.1-99, se ha decidido tener en consideración estas cargas bajo la hipótesis de que puedan producirse alguna vez por diversos motivos.

La metodología seguida para el cálculo de las resultantes debidas al paso del buque es la mostrada en la tabla 4.6.4.64. de la ROM 2.0-11.

$$F_{P,L|\max} = 6\cdot10^{-4}\cdot L_a^2\cdot C_{dr,L}\cdot V_b^2\cdot\left[0{,}171+0{,}134\cdot\ln\Delta_r-\left\{0{,}71+0{,}28\cdot\ln\Delta_r\right\}\cdot\ln\left(s_r-0{,}06\right)\right]$$

$$F_{P,T|\max} = 6\cdot10^{-4}\cdot L_a^2\cdot C_{dr,T}\cdot V_b^2\cdot\left[e^{\left(1{,}168\Delta_r-2{,}25\right)}-\left\{4{,}41+1{,}93\cdot\ln\Delta_r\right\}\cdot\ln s_r\right]$$

$$M_{GC,P|\max} = 2{,}3\cdot10^{-6}\cdot L_a^3\cdot C_{dr,M}\cdot V_b^2\cdot\left[e^{\left(-0{,}47\Delta_r-2{,}651\right)}-\left\{171{,}9+51{,}4\cdot\ln\Delta_r\right\}\cdot\ln\left(s_r-0{,}06\right)\right]$$

Para el desarrollo de esta formulación se ha designado como buque atracado el Gavina I y como buque que navega próximo a él el Virgen de los Milagros.

De este modo, estimando la velocidad relativa del buque que navega (V_b) en 3 nudos (1,5 m/s), la profundidad h_a en 3 m (calado del cauce menos el calado del buque que navega) y la separación entre buques en 12 m se obtienen los siguientes resultados:

$$F_{P,L|max} = 0{,}004\ Tn$$

$$F_{P,T|max} = 0{,}003\ Tn$$

$$M_{GC,P|max} = 0{,}009\ \mathrm{m}\cdot Tn$$

La dirección de las fuerzas depende de la dirección en la que navegue el buque que se encuentra en las proximidades del buque atracado. Si la dirección de navegación es de sur a norte, la $F_{P,T}$ tendría un sentido de este a oeste y la $F_{P,L}$ de sur a norte. En el caso de que el buque navegue de norte a sur, las fuerzas resultantes tendrían sentidos opuestos

3.2 COMPROBACIONES GEOTÉCNICAS

3.2.1 PILOTES DE ARROSTRAMIENTO PARA NUEVA ALINEACIÓN DE ATRAQUE.

Para el cálculo de la resistencia del terreno se tendrá en cuenta lo estipulado en las *ROM 0.5-05 Recomendaciones geotécnicas para el proyecto de obras marítimas y portuarias*.

A continuación, se expone una tabla resumen de las fuerzas actuantes que hay por módulo del pantalán de 12x3m, suponiendo 3 embarcaciones atracadas a la vez.

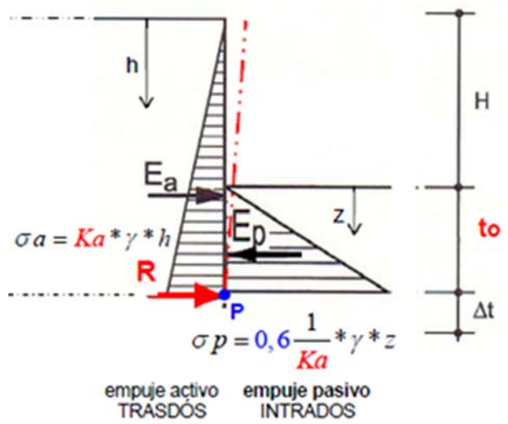
CARGAS DE AMARRE	Viento	long.	0,00	t
		transv.	4,56	t
		M	0,00	t·m
	Corriente, presión	long.	6,27	t
		transv.	0,00	t
	Corriente, fricción	long.	1,62	t
		transv.	0,00	t
	Navegación de buque en las proximidades	long.	0,004	t
		transv.	0,003	t
	Totales	Long.	**7,90**	t
		Transv.	**5,37**	t

Así pues, la fuerza resultante total que debe generada por la embarcación es**: 9,55 t**.

Dividiendo el número de pilotes entre la longitud total de la instalación, cada pilote arriostra 11,67 m lineales de línea de atraque. Sabiendo que la eslora de la embarcación tipo es de 15 m, la carga máxima que para la que se diseña el pilote será proporcional a la relación entre la

longitud que arriostra cada pilote y la eslora de la embarcación tipo. Es decir, la carga de diseño para la hinca de pilote es **7,43 t.**

Para calcular la resistencia del terreno y la longitud de empotramiento del pilote en sustrato competente, se utiliza el método de Blum (1931), mediante la siguiente formulación:



Siendo el Empuje activo E_a = 0 por estar en la dársena rodeado de agua.

Se deben cumplir las dos ecuaciones de equilibrio

Equilibrio de fuerzas; **R + F = E_p**

Suma de momentos respecto P = 0; **Ep t_0/3 = F (H+t_0)**

γ' = 1,90 t/m3.

K_a = $\tan^2$ (45-Φ/2) = 0,301, dónde Φ=32,5º (*Anejo nº2. Geología y geotecnia*)

t_0, es la longitud enterrada del pilote, valor a calcular.

H = 8,20 m (diferencia entre PMVE y lecho).

Con estos datos, se calculan los valores F máximos en función de la longitud de empotramiento. Por lo que suponiendo la carga más desfavorable multiplicada por el factor de mayoración relativo a los Estados Límites Últimos (1,5), el pilote deberá aguantar al menos una carga horizontal de 11,14 t.

t_0 (m)	10,0	12,0	**14,0**	16,0
F_{max}(t)	6,21	10,29	**16,29**	23,23

Así pues, se establece una profundidad de hinca de 14 m.

3.2.2 PILOTES DE CIMENTACIÓN PARA PASARELA DE ACCESO

La misión principal del pilote es la de soportar el peso de la pasarela de acceso a los pantalanes además de la sobrecarga. La ROM recomienda como carga peatonal $1\ kN/m^2$.

Además, se debe tener en cuenta el peso tanto de la plataforma como el propio peso del pilote.

Las características del terreno con las que se ha llevado a cabo estos cálculos han sido las correspondientes al sondeo SD1. Este sondeo es el más cercano al emplazamiento dónde será ejecutado el pilote. El sondeo muestra que existe como primera capa un estrato de 0,5m de rellenos. En los cálculos justificativos que siguen no se tomará en cuenta que contribuye a la estabilidad frente al hundimiento sabiendo la mala calidad de estos y que a veces los rellenos contribuyen al rozamiento negativo. En nuestro caso como se trata de una potencia baja no se considerará este efecto. Por tanto, será la segunda capa la que actuará como estabilizadora con las características expuestas anteriormente en el anejo de cálculos geotécnicos.

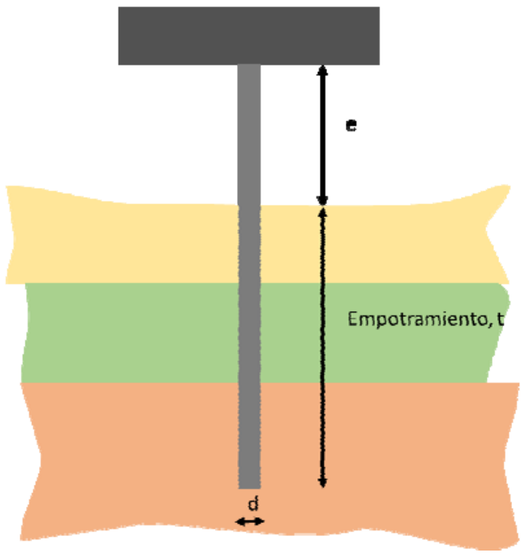
1.- Caracteristicas del terreno

Peso especifico del agua del mar	1,025
Capa I: Rellenos (Vertidos)	
Peso especifico del terreno del terreno del cimiento	2,200
Peso especifico sumergido	1,175
Angulo de rozamiento interno	30,000
Espesor estrato	0,500
Capa II: Arenas grises y beiges	
Peso especifico del terreno del terreno del cimiento	1,900
Peso especifico sumergido	0,875
Angulo de rozamiento interno	30,000
Espesor estrato	9,500

2.- Caracteristicas geometricas del pilote

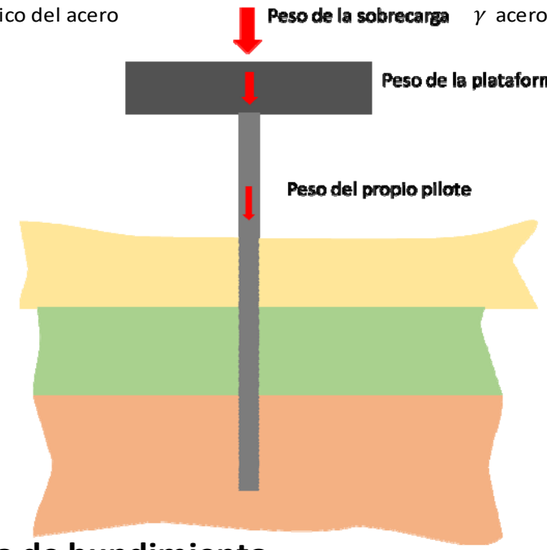
Distancia entre cabeza y fondo marino	e (m) =	4,300
Diametro del pilote	d (m) =	0,500
Empotramiento en la capa de sustrato competente (CapaII)	Empotramiento (m) =	3,000
Longitud total del pilote	Longitud (m)=	7,300

Nota empotramiento solo en CapaII



3.- Cargas actuantes sobre el pilote

Diametro exterior del pilote	D ext (m) =	0,500
Espesor del pilote	Espesor (m) =	0,012
Area sección pilote	Area (m2)=	0,018397
Peso pilote	**Peso (t) =**	**1,018**
Peso debido a la plataforma y sobrecarga	**Plataforma (t)=**	**5,000**
Peso correspondiente a la sobrecarga	**Sobrecarga (t)=**	**5,000**
Peso especifico del hormigón	γ hormigon (t/m3) =	2,500
Peso especifico del acero	γ acero (t/m3) =	8,000



4.- Carga de hundimiento

NOTA: Aplicación del método análitico en suelos granulares

Resistencia por fuste

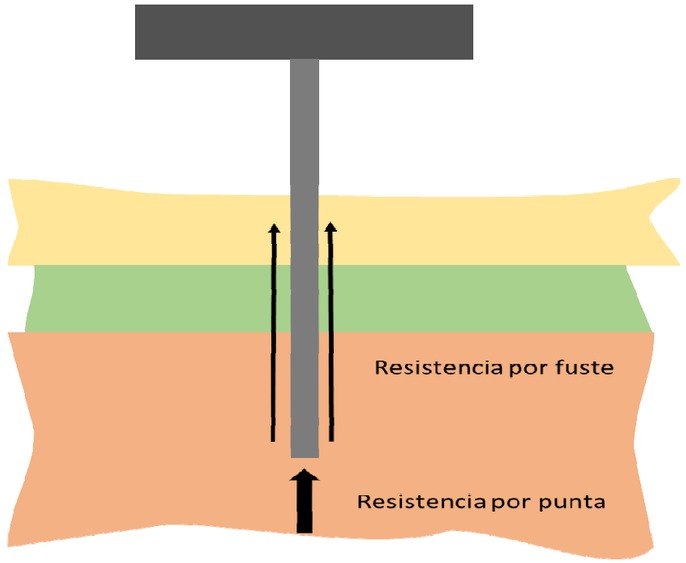
Tensión vertical efectiva al nivel considerado	σ 'vp =	3,213
Coeficiente de empouje empirico (Pilote hincado)	K=	0,750
Factor de reducción del rozamiento del fuste (metalico)	f0 =	0,900
Tensión tangencial de rozamiento	τ (t/m2) =	1,252
Perimetro	P (m) =	1,571
Resistencia por fuste	**Qf (t) =**	**5,900**

NOTA: Hipotesis que que el relleno no colabora al hundimiento

Resistencia por punta

Factor de portancia	Nq =	18,401
Tensión vertical en el punto de empotramiento	σ 'vp (t/m2)=	1,877
Factor adimensional definido en 3.6.4.2	fD =	0,833
	La (m) =	2,145
Resistencia unitaria por punta	qp (t/m2)=	86,335
Area pilote	Ap (m2) =	0,393
Resistencia unitaria por punta	**Qp (t) =**	**33,903**
Resistencia al hundimiento total del pilote	**Qp + Qf (t) =**	**39,803**

NOTA: No se ha aplicado ningun coeficiente corrector por punta



5.- Resumen

Distancia desde la cabeza hasta el fondo marino	e (m) =		4,300
Diametro del pilote	d (m) =		0,500
Empotramiento en el terreno	Empotramiento (m) =		3,500
Longitud total del pilote	Longitud (m)=		7,800
			ROM
Fs,hundimiento	**Fs,h =**	**3,613**	**2,500**

Por tanto, se puede decir que según las características del terreno obtenidas en el anejo geotécnico es necesario un empotramiento de 3,5m para que sea estable en función de los requisitos de la ROM 05-05.

El empotramiento final en el terreno estará condicionado también a la longitud de las secciones de acero.

3.3 COMPROBACIONES ESTRUCTURALES.

3.3.1 PILOTES DE ARROSTRAMIENTO PARA NUEVA ALINEACIÓN DE ATRAQUE.

A continuación, se comprueba que los pilotes resisten las tensiones que les producen las cargas. Se realizará el cálculo para carga más desfavorable y suponiendo que el pilote se comporta como una viga en voladizo (la sección más desfavorable será el empotramiento).

Las propiedades del pilote guía de acero tipo API (Espc. 5L) X60 de Ø 508 mm y 12,5 mm son:

Tensión límite σ_c	4.210kg/cm2
W_p	2.353 cm3

La distancia a la que actúa la carga transmitida por las embarcaciones es de d=8,20 m. Considerado la carga mayorada (H=11,14 t), se obtiene que:

M= 63,2 mT

La máxima tensión normal será:

$\sigma = \frac{M}{W_P}$ =2.685,93kg/cm^2

La máxima tensión tangencial:

$\tau = \frac{H}{r \cdot e \cdot \pi} = 111{,}68$ kg/cm^2

Aunque la máxima tensión normal y tangencial no se producen en el mismo punto, las usamos para quedarnos del lado de la seguridad:

$\sigma = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2}$ = 2.692,89 kg/cm^2< σ_c =4.210kg/cm2

Por lo que el pilote aguantará los esfuerzos a los que estará sometido

3.3.2 PILOTES DE CIMENTACIÓN PARA PASARELA DE ACCESO

Una vez llevado a cabo el estudio geotécnico se pretende estudiar a continuación los modos de fallos estructurales que sean factibles de que se presenten en la realidad. Las cargas que generan esfuerzos flectores despreciables ya que no existen cagas horizontales en cabeza.

Este pilote en concreto está sometido a cargas que sólo generan esfuerzos de compresión. La tabla 3.6.5. (Compresión media máxima en pilotes) establece que la compresión media de pilotes metálicos hincados es de 0,33f_{yk}.

Máximo axil que soporta la sección	Max axil (t) =	11,018
Area de la sección	Area (m2)=	0,018
Tensión de diseño	Sigma,ed (t/m2) =	598,887
Resistencia caracteristica del acero	fyk (t/m2)=	42000,000
Resistencia de cálculo del acero 0,33 fyk	0,33 fyk =	13860,000

Sección verificada

Como se cumple, $\sigma_{ed} < 0{,}33 f_{yk}$ la sección queda verificada.

Se cree que también es importante estudiar la estabilidad frente al pandeo ya que hay una considerable longitud libre. Con fin de la carga crítica de Euler de pandeo es necesario saber la longitud crítica. Se ha considerado la disposición más desfavorable para el cálculo del pandeo como es Empotrado-Libre. A los 4,3m de longitud de pilote libre se le ha sumado el espesor de la capa de rellenos de mala calidad.

5.- Pandeo

Longitud suceptible de pandeo	L (m) =	5,0000
Coeficiente disposición (empotrado-libre)	beta =	2,0000
Longitud crítica de pandeo	L,cr (m)=	10,0000
Modulo de elasticidad	E (t/m2)=	2100000,0000
Inercia	I (m4) =	0,0005
Carga crítica de Eurler	N,cr (t) =	113,5748
Coeficiente de seguridad frente al pandeo	C,s	10,3083

Una vez efectuados los cálculos se puede concluir que la disposición es segura frente al pandeo. Con un coeficiente de seguridad suprior a 10.

4 DISEÑO ESTRUCTURAL DEL MANTO DE ESCOLLERA

4.1 ALCANCE DEL CAPÍTULO

En el presente capítulo se dimensiona la sección tipo del manto de escollera que delimita la ampliación de la superficie de varada.

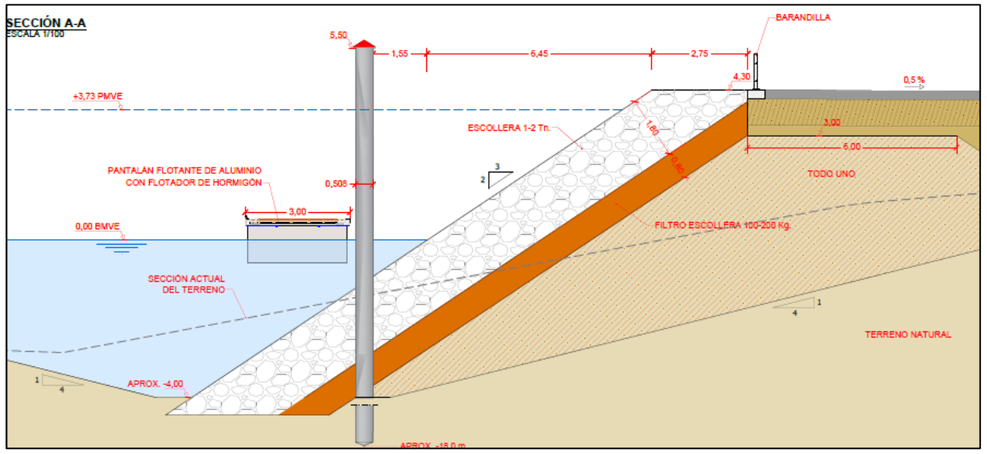
Para su dimensionamiento se han utilizado las formulaciones de Hudson y Van der Mer.

4.2 DIMENSIONAMIENTO DEL MANTO DE ESCOLLERA

Se calcula en primer lugar el tamaño de la escollera del manto principal, comparando los valores resultantes de la formulación de Hudson y la de Van der Meer.

La altura de ola de diseño será 2,2 m, tal y como se expone en el *Anejo de Dinámicas actuantes.*

Sección tipo del talud de escollera.



El nivel de la lámina de agua se corresponderá con la PMVE, al ser el escenario para el que se da esta altura de ola.

4.2.1 FORMULACIÓN DE HUDSON

Como la dirección de incidencia en el punto de control a pie de obra respecto a la perpendicular al talud de escollera forman un ángulo de 45 º aproximadamente, la cotangente del ángulo de inclinación del talud será $\sqrt{2} \cdot 1.5 = 2.12$.

Los datos que se han introducido son los siguientes:

Datos de entrada para el cálculo del morro del contradique. Formulación de Hudson.

γs (Tn/m3)	2.7
γw (Tn/m3)	1.025
H1/3 (m)	2.2
H1/10 (m)*	2.79
KD	4
cotgα	2.12

*$H_{1/10}$ = 1,27*H_s

Con estos datos de entrada se obtiene un peso de los elementos del manto igual a **1,6Tn**.

4.2.2 FORMULACIÓN VAN DER MEER

Los datos que se han introducido son los siguientes:

Datos de entrada para el cálculo del morro del contradique. Formulación de Van der Meer.

γ (Tn/m3)	2.7
γw (Tn/m3)	1.025
Hs (m)	2.2
Tm (s)	6.36
L (m)	33.32
h (m)	3
cotgα	2.12
Δ	1.63
S	2
P	0.4
10	36000
N	5,657
ξ	1.84
ξc	3.65

Como el número de Iribarren obtenido es menor que el número de Iribarren de comparación, hay que utilizar la formulación de *voluta o plunging*, con la que se obtiene un peso de las escolleras del manto de **1 Tn.**

4.2.3 FORMULACIÓN DE ARRASTRE

En el *Anejo de Dinámicas actuantes* se expone que en la zona de las obras se llegan a alcanzar corrientes de hasta 3.5 m/s en avenidas fluviales. Por lo tanto, en estos casos el talud de escollera actuará como un encauzamiento del caño.

La formulación empleada para el dimensionamiento de la coraza de escollera ha sido la fórmula del California Highway Division (CHD) de los EEUU, definida con la siguiente expresión:

$$W = \frac{0{,}0113 \cdot V^6}{[(s-1)sen(\emptyset - \theta)]^3}$$

Donde:

W	Peso enrocado (kg); aproximadamente 70% de las unidades debe tener un peso igual o mayor que W.
s	Peso específico o densidad relativa al agua del enrocado.
V	Velocidad media de escurrimiento (m/s)
Ø	Ángulo de reposo del enrocado (º)
θ	Ángulo de inclinación del talud (º)

Así pues, teniendo en cuenta que las corrientes máxima que se alcanzan en la zona pueden llegar a los 3,5 m/s, el peso de las piedras del manto deberá ser el siguiente:

V	ϕ	θ	s	W
3,5 m/s	45º	33,7º	2.7 t/m^3	562 kg

Comparando los resultados obtenidos se decide disponer dos capas de escollera de 1-2 Tn en el manto principal.

4.2.4 FILTROS

Una vez que se ha calculado el peso requerido para el manto principal, se pueden calcular los pesos de los elementos de las distintas subcapas. En general, los pesos de las subcapas y del núcleo deben cumplir la condición de filtro. Es decir, los elementos de los mantos secundarios han de ser de un tamaño tal que no se pueda fugar a través de los huecos dejados por los elementos de la capa superior. Esto se consigue mediante los llamados criterios de filtro de Terzaghi:

$$\frac{D_{15,a}}{D_{85,f}} < 4 \text{ a } 5 \qquad \frac{D_{15,a}}{D_{15,f}} < 20 \text{ a } 25$$

Sin embargo, para el manto secundario, existe alguna recomendación más estricta que se basa en asegurar un determinado rozamiento y trabazón de estos elementos con los del manto principal:

$$\frac{D_{50,a}}{D_{50,f}} < 2{,}2 - 2{,}3$$

Este criterio deberá aplicarse repetidamente hasta que W_n<50 kg, valor a partir del cual se considera núcleo de todo uno.

A partir de las siguientes relaciones las reglas de buena práctica recomiendan las siguientes ratios entre los pesos de las capas sucesivas:

- Manto principal/ 1er manto secundario: W_{50}/w_{50}<10
- Entre mantos secundarios: 10 < W_{50}/w_{50}< 20
- Entre manto secundario y núcleo: 10 < W_{50}/w_{50}< 20

Con este criterio se decide disponer bajo el manto principal un **filtro formado por dos capas de escollera de 200 kg.**

Bajo este filtro se sitúa el núcleo de todo-uno.

5 ESTABILIDAD GLOBAL DEL TALUD DE ESCOLLERA

A lo largo de esta sección se calculará la estabilidad general del talud de escollera. Se calculará la sección más desfavorable del talud. Como se ha presentado en los planos, a lo largo del talud existen distintos perfiles obedeciendo a la geometría de la batimetría. En este caso se calculará la sección más desfavorable del talud. En el caso de que este talud sea estable lo serán todos los demás.

Se debe tener en cuenta que en las secciones del talud donde haya un pilote ejecutado para resistir las cargas de los pantalanes genera un bulbo de estabilidad en un entorno del pilote.

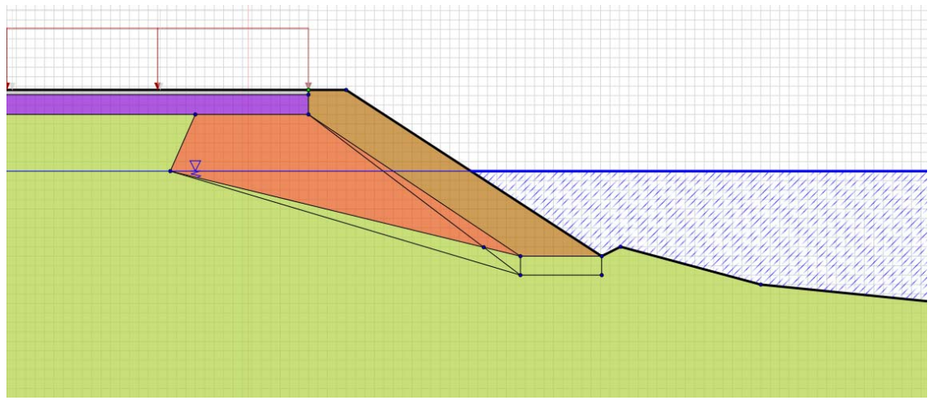
5.1 METODOLOGÍA

A continuación, se muestra una tabla donde se recogen las características de los distintos materiales que intervienen en el cálculo. Asimismo, se muestran las características geotécnicas de cada uno de ellos.

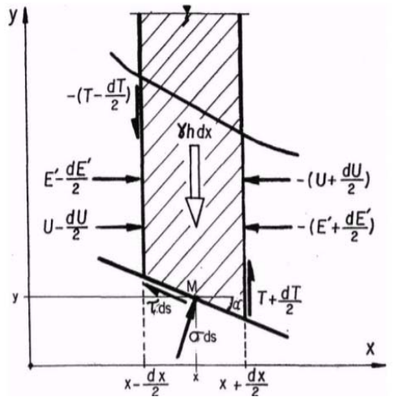
Sustrato	Color	γ (t/m^3)	ϕ	c (t/m^2)
Escollera		1.8	45º	0
Todo uno		1.6	33º	0
Relleno		1.9	33º	10
Pavimento		2.5	45º	1000
Explanada		1.9	35º	0

A la hora de modelizar el talud sobre un programa específico para el cálculo de la estabilidad general se deben introducir las coordenadas de cada uno de los vértices. En la imagen que se presenta a continuación se aprecia de forma visual como es la sección del talud y la geometría concreta de cada uno de los estratos.

Los cálculos se han realizado para una sobrecarga de 1,5t/m2 como propone la ROM para este tipo de sobrecargas.



Los cálculos se han llevado a cabo con el método de Bishop (1995). Al igual que todos sus métodos tiene sus hipótesis concretas. En este anejo no vamos a entrar a enunciarlas porque se sale fuera del ámbito de estudio. Además, todos los coeficientes parciales que se aprecian en la fórmula son iguales a 1, esto nos indique que el coeficiente de seguridad obtenido es el resultado del cociente entre esfuerzos motores y esfuerzos motrices. Comparando este coeficiente con los propuestos con la ROM 05-05 obtenemos finalmente si el talud es estable o no.



$$\Gamma_{Bish}=\frac{\int\left(\frac{\frac{c}{\Gamma_c}+\left(\Gamma_{s1}.\gamma.h-u\right).\frac{\tan\phi}{\Gamma_\phi}}{1+\frac{\tan\alpha.\tan\phi}{\Gamma_{Bish}.\Gamma_{s3}.\Gamma_\phi}}\right).\frac{dx}{\cos\alpha}}{\Gamma_{s3}.\left(\int\Gamma_{s1}.\gamma.h.\sin\alpha.dx+\sum\frac{M_{ext}}{R}\right)}$$

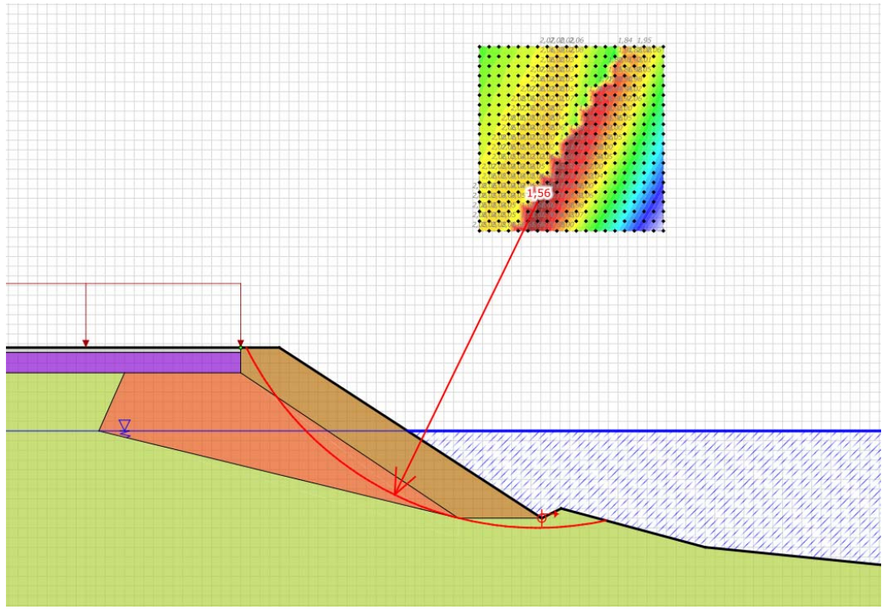
5.2 RESULTADOS

En el programa informático se han cálculo todas las combinaciones de acciones. En este caso se presentarán las combinaciones más restrictivas: Cuasi-Permanente y sísmica.

Apartado donde se define el método de cálculo asociado	Estados Límite Últimos de rotura de tipo geotécnico* (GEO)	Tipos de combinación		
		Cuasi-Permanentes F_1	Fundamentales o Características F_2	Accidentales o Sísmicas F_3
3.6.6	Hundimiento del pilote	1,4 a 2,6	1,3 a 2,3	1,3 a 2
3.6.7	Arranque del pilote	1,4 a 2,6	1,3 a 2,3	1,3 a 2
3.6.8	Rotura del terreno por empujes horizontales	1,8	1,6	1,5
–	Erosión en talud	MP	–	–
3.8	Deslizamiento superficial del talud	1,4	1,3	1,1
3.8	Equilibrio total	1,4	1,3	1,1
–	Erosiones internas y arrastres	MP	–	–
–	Socavaciones	MP	–	–

5.2.1 Acciones cuasi-permanente

Después de hacer el cálculo con un talud 3H:2V se obtiene un factor de seguridad de 1,56. Se puede decir por tanto que el talud es estable.



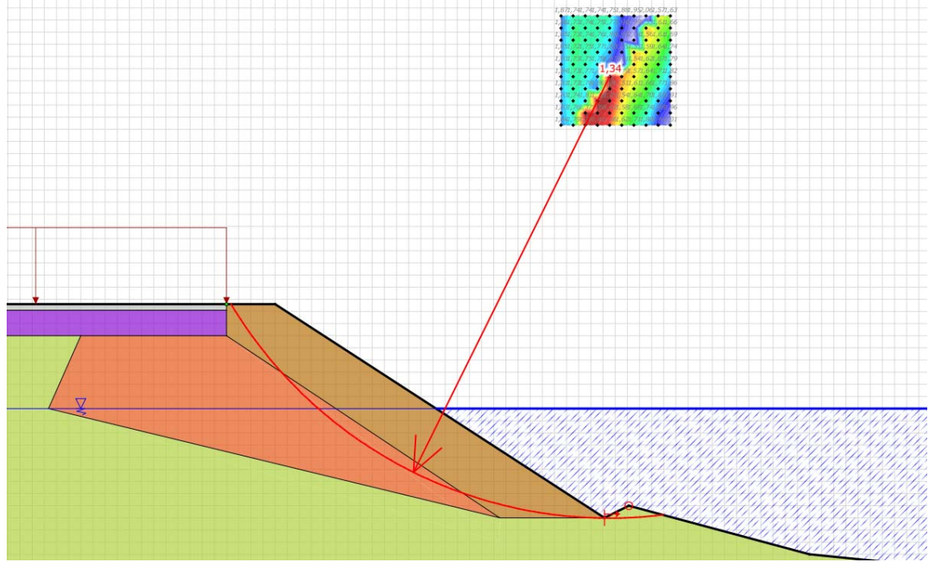
5.2.2 Acción sísmica

En esta situación es predecible que el factor de seguridad sea inferior debido a la inestabilidad que tiene el terreno ante solicitaciones sísmicas. Las justificaciones de las aceleraciones están presentadas en el anejo del cálculo de la estabilidad de las distintas secciones de los muros de contención de la rampa. En este caso los cálculos se han realizado con las siguientes aceleraciones

Ah/g =0,02

Av/g =0,01

Una vez representados los cálculos se puede apreciar como el valor más bajo encontrado en el mapa de isovalores es 1,34. Es por tanto, superior a 1,1 lo que podemos decir que esta sección es estable.



6 ARQUETÓN PARA INSTALACIÓN DEL SEPARADOR DE HIDROCARBUROS

Para el dimensionamiento de este elemento estructural se ha generado un modelo con el software Cype para determinar los esfuerzos a los que se verá sometido. Posteriormente, se ha calculado y verificado el armado con el Prontuario informático de la EHE. De esta manera se demuestra que la estructura es ante los diferentes E.L.U. y E.L.S.

A continuación se incluyen los resultados de las diferentes comprobaciones realizadas:

6.1 LOSAS

6.1.1 TENSIONES TRANSMITIDAS AL TERRENO

Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.196 MPa

Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.294 MPa

Situaciones persistentes o transitorias					
Viga			Tensión media (MPa)	Tensión en bordes (MPa)	Estado
Pórtico	Tramo	Dimensión			
1	B4-B1	M3: 30x40	0.055	0.055	Cumple
2	B3-B2	M5: 30x40	0.054	0.055	Cumple
3	B4-B3	M6: 30x40	0.054	0.055	Cumple
4	B1-B2	M4: 30x40	0.055	0.055	Cumple

6.1.2 ARMADO DE LOSAS

6.1.2.1 Losa de cimentación

Alineaciones longitudinales

- Armadura Base Inferior: 1Ø12c/25
- Armadura Base Superior: 1Ø12c/25
- Canto: 40
-

Alineaciones transversales

- Armadura Base Inferior: 1Ø12c/25
- Armadura Base Superior: 1Ø12c/25
- Canto: 40

6.1.2.2 Losa de forjado

Alineaciones longitudinales

- Armadura Base Inferior: 1Ø16c/15
- Armadura Base Superior: 1Ø12c/15
- Canto: 40

Alineaciones transversales

- Armadura Base Inferior: 1Ø16c/15
- Armadura Base Superior: 1Ø12c/15
- Canto: 40

6.1.3 COMPROBACIÓN A FLEXIÓN

6.1.3.1 Losa de cimentación

6.1.3.2 Losa de forjado

6.1.4 COMPROBACIÓN A FISURACIÓN.

Sabiendo que el pavimento de la nueva explanada está dimensionado para una sobrecarga de 10 KN/m², el momento de diseño será:

$$q = 1.35 \cdot PP + 1.5 \cdot SC = 29{,}6\ KN/m$$

$$L = 4.64\ m\ (arista\ mayor)$$

$$M_d = \frac{q \cdot L^2}{8} = 79{,}66\ KN \cdot m$$

PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Arqueta
Fecha: 23/09/2021
Hora: 12:04:59

Comprobación del Estado Límite de Servicio de fisuración debido a solicitaciones normales

1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón: HA-35
Tipo de acero: B-500-S
fck [MPa] = 35.00
fyk [MPa] = 500.00

- Ambiente

Clase general de exposición : IIIc
Clases específicas de exposición : Qb

- Geometría de la sección

Sección : FORJADO
b [m] = 1.00
h [m] = 0.40

- Armado de la sección

ϕ [mm] = 12

capa	nº barras	Separación [mm]
1	6	56.0
2	6	250

As [cm²] =
Ac,ef [cm²] =

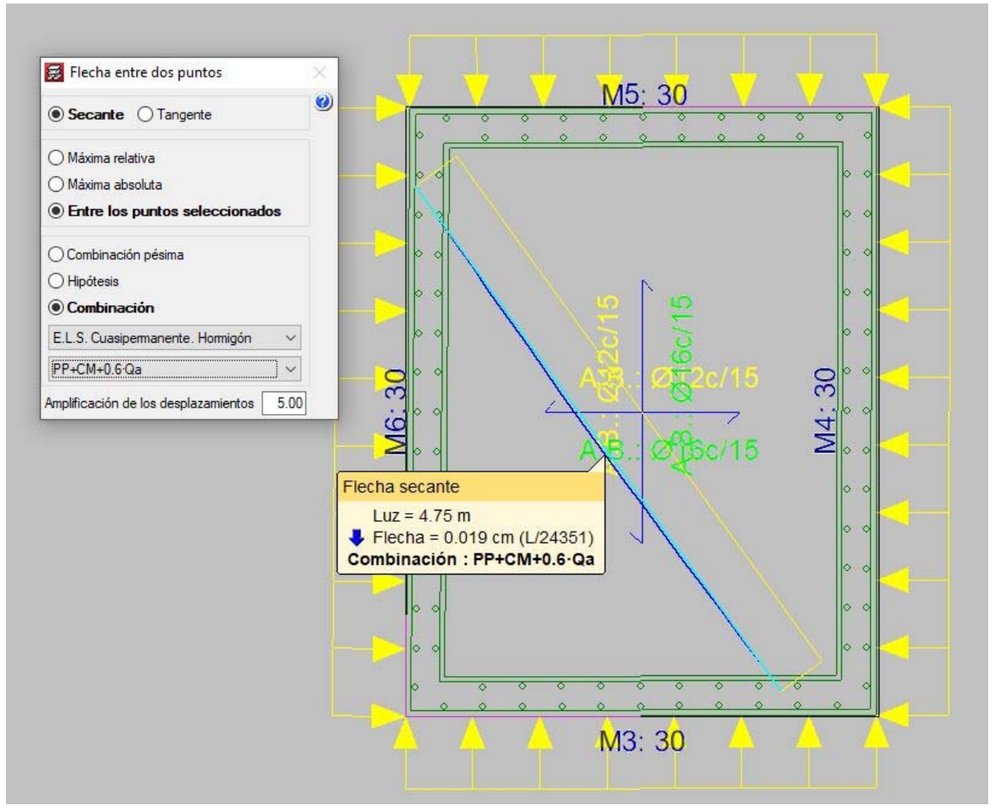
2 Resultados

Mk [kN·m] = 80

Separación media entre fisuras sm [mm] =
Deformación media de las armaduras sm [·1.E-3] =
Tensión en las armaduras en el instante de fisuración σr [MPa] =
Tensión en las armaduras en servicio σs [MPa] =
Abertura característica de fisura wk [mm] = 0.0

Clase de exposición	wk max [mm]	
	Armado	Pretensado
I	0.4	0.2
IIa, IIb, H	0.3	0.2
IIIa, IIIb, IV, F	0.2	Decompresión
IIIc, Qa, Qb, Qc	0.1	

6.1.5 FLECHA MÁXIMA.



6.2 MUROS

6.2.1 ESFUERZOS DE MUROS POR HIPÓTESIS

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
M3	Forjado 1	30.0	-2.90/-0.40	Peso propio	79.9	0.2	13.6	0.3	18.4	0.2
				Cargas muertas	33.7	-0.0	14.3	-0.5	65.4	-0.0
				Sobrecarga de uso	16.8	0.0	2.4	0.0	3.2	0.0
M4	Forjado 1	30.0	-2.90/-0.40	Peso propio	118.7	-19.0	-0.8	-19.0	-0.4	-0.3
				Cargas muertas	48.6	-25.7	-0.4	-102.6	0.9	0.1
				Sobrecarga de uso	24.5	-3.0	-0.1	-2.7	-0.1	-0.0
M5	Forjado 1	30.0	-2.90/-0.40	Peso propio	79.6	-0.5	-13.8	-0.3	-18.4	0.4
				Cargas muertas	34.3	-0.2	-15.4	0.6	-65.7	0.6
				Sobrecarga de uso	16.7	-0.1	-2.4	-0.0	-3.2	0.1
M6	Forjado 1	30.0	-2.90/-0.40	Peso propio	118.8	19.0	0.5	18.9	0.3	-0.3
				Cargas muertas	48.7	25.7	-0.2	102.6	-0.6	-0.0
				Sobrecarga de uso	24.6	3.0	0.1	2.7	0.0	-0.1

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Cabeza					
					N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
M3	Forjado 1	30.0	-2.90/-0.40	Peso propio	32.2	0.1	8.1	-0.0	-7.9	-0.1
				Cargas muertas	34.3	0.1	17.3	0.4	-26.4	-0.2
				Sobrecarga de uso	16.7	0.1	4.3	-0.0	-4.3	-0.1
M4	Forjado 1	30.0	-2.90/-0.40	Peso propio	48.9	-9.5	-0.1	6.8	-0.1	0.1
				Cargas muertas	48.6	-30.1	-0.0	46.3	-0.3	-0.5
				Sobrecarga de uso	24.7	-5.9	-0.0	4.8	-0.0	0.0
M5	Forjado 1	30.0	-2.90/-0.40	Peso propio	31.9	-0.2	-8.1	0.1	8.2	-0.2
				Cargas muertas	33.9	-0.5	-16.6	-0.4	26.2	-0.3
				Sobrecarga de uso	16.5	-0.1	-4.4	0.0	4.4	-0.1
M6	Forjado 1	30.0	-2.90/-0.40	Peso propio	49.1	9.5	0.5	-6.9	-0.2	0.3
				Cargas muertas	48.5	30.1	-0.2	-46.2	0.5	0.4
				Sobrecarga de uso	24.8	5.9	0.2	-4.8	-0.1	0.1

6.2.2 ESFUERZOS ARRANQUE DE MURO

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (kN)	Mx (kN·m)	My (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	T (kN·m)
M3	Peso propio	79.9	0.2	13.6	0.3	18.4	0.2
	Cargas muertas	33.7	-0.0	14.3	-0.5	65.4	-0.0
	Sobrecarga de uso	16.8	0.0	2.4	0.0	3.2	0.0
M4	Peso propio	118.7	-19.0	-0.8	-19.0	-0.4	-0.3
	Cargas muertas	48.6	-25.7	-0.4	-102.6	0.9	0.1
	Sobrecarga de uso	24.5	-3.0	-0.1	-2.7	-0.1	-0.0
M5	Peso propio	79.6	-0.5	-13.8	-0.3	-18.4	0.4
	Cargas muertas	34.3	-0.2	-15.4	0.6	-65.7	0.6
	Sobrecarga de uso	16.7	-0.1	-2.4	-0.0	-3.2	0.1
M6	Peso propio	118.8	19.0	0.5	18.9	0.3	-0.3
	Cargas muertas	48.7	25.7	-0.2	102.6	-0.6	-0.0
	Sobrecarga de uso	24.6	3.0	0.1	2.7	0.0	-0.1

6.3 LISTADO DE ARMADO DE MUROS

Muro M3: Longitud: 328.602 cm [Nudo inicial: 0.15;0.15 -> Nudo final: 3.43;0.16]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100	---

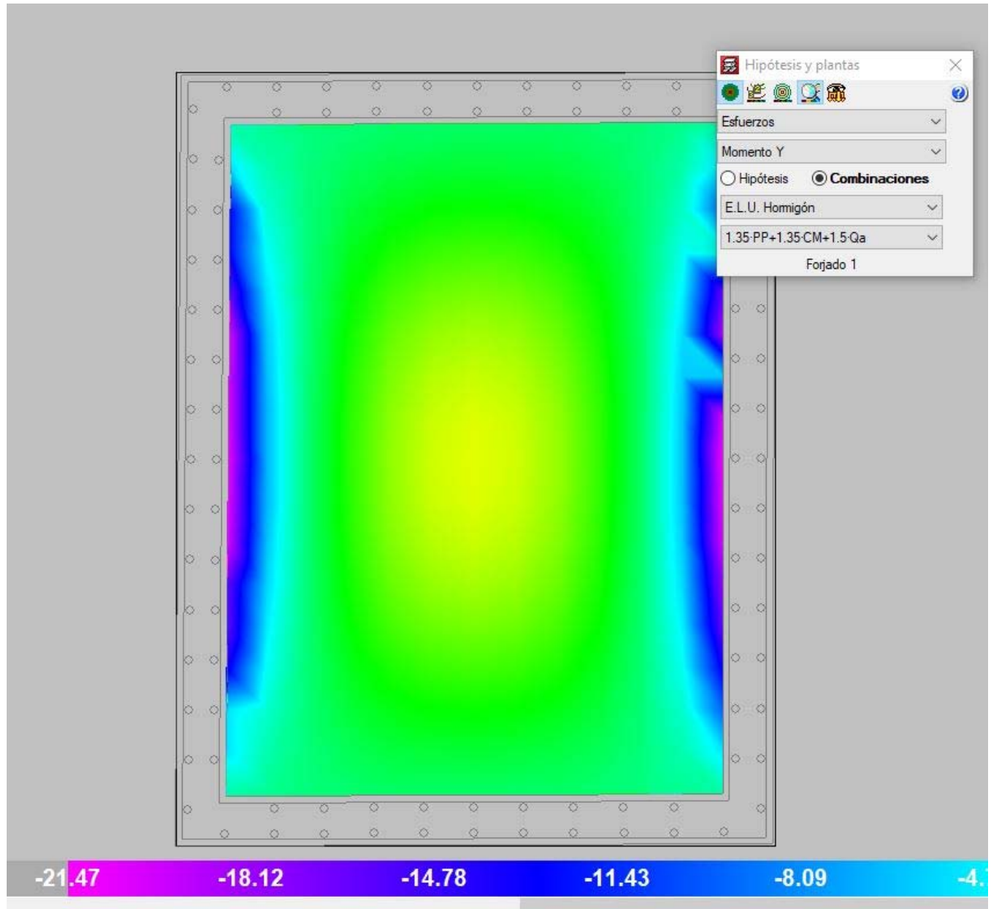
Muro M4: Longitud: 432.7 cm [Nudo inicial: 3.43;0.16 -> Nudo final: 3.44;4.49]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100	---

Muro M5: Longitud: 325.902 cm [Nudo inicial: 0.18;4.48 -> Nudo final: 3.44;4.49]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100	---

Muro M6: Longitud: 432.713 cm [Nudo inicial: 0.15;0.15 -> Nudo final: 0.18;4.48]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

6.3.1 COMPROBACIÓN A FLEXIÓN SIMPLE



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Arqueta
Fecha: 23/09/2021
Hora: 11:54:54

Comprobación de secciones a flexión simple

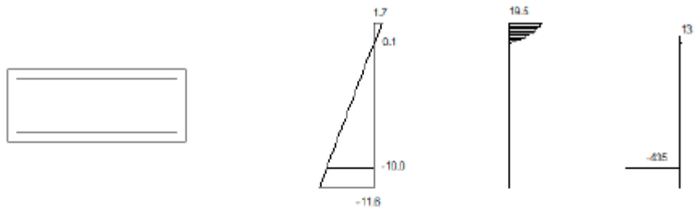
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-35
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 35.00
fyk [MPa] = 500.00
γc = 1.50
γs = 1.15

- Sección

Sección : MURO
b [m] = 1.00
h [m] = 0.40
ri [m] = 0.050
rs [m] = 0.050



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.052
1/r [1/m]·1.E-3 = 33.5
εs ·1.E-3 = 1.7
εi ·1.E-3 = -11.6

Deformación y tensión de armaduras

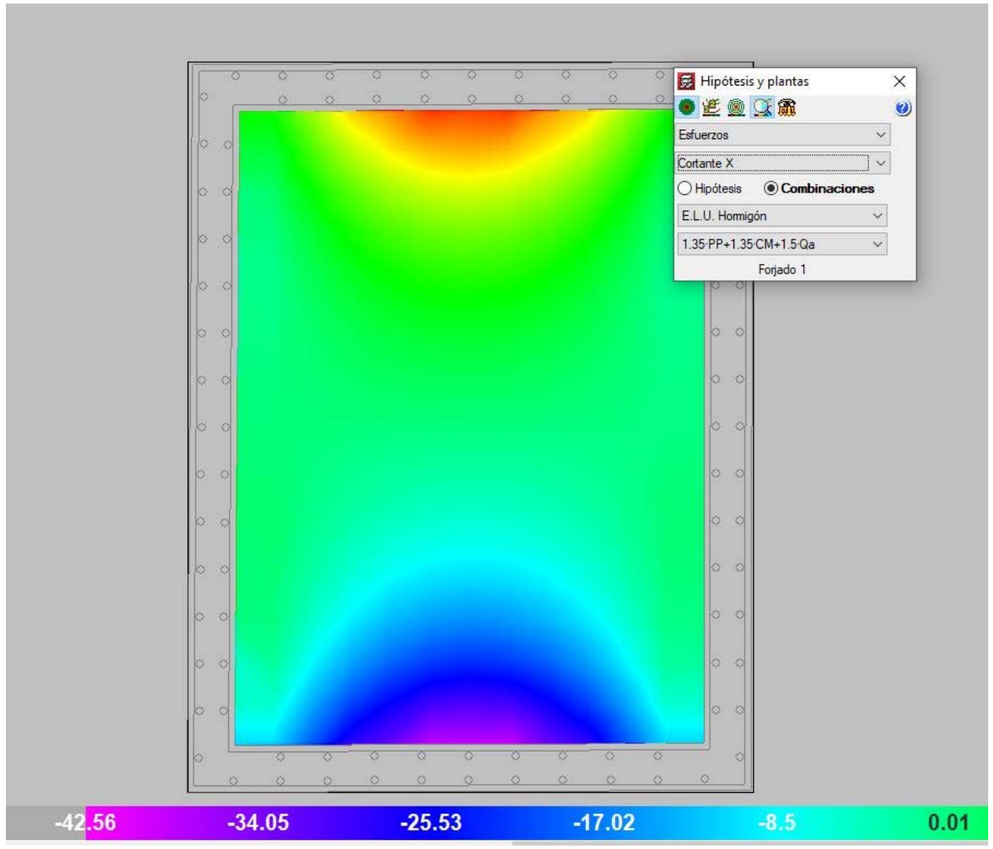
Profundidad [m]	Armadura [cm²]	Deformación ·1.E-3	Tensión [MPa]
0.050	15.0	0.1	-12.7
0.350	15.0	-10.0	434.8

2 Comprobación

At [cm²] = 15.0
Ac [cm²] = 15.0

Mu [kN·m] = 215.3

6.3.2 COMPROBACIÓN A FLEXIÓN POR CORTANTE



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Arqueta
Fecha: 23/09/2021
Hora: 11:56:20

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

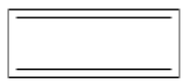
```
Tipo de hormigón : HA-35
Tipo de acero    : B-500-S
fcK [MPa]        = 35.00
fyK [MPa]        = 500.00
γc               = 1.50
γs               = 1.15
```

- Tipo de elemento estructural

```
Tipo : elemento sin armadura a cortante
```

- Sección

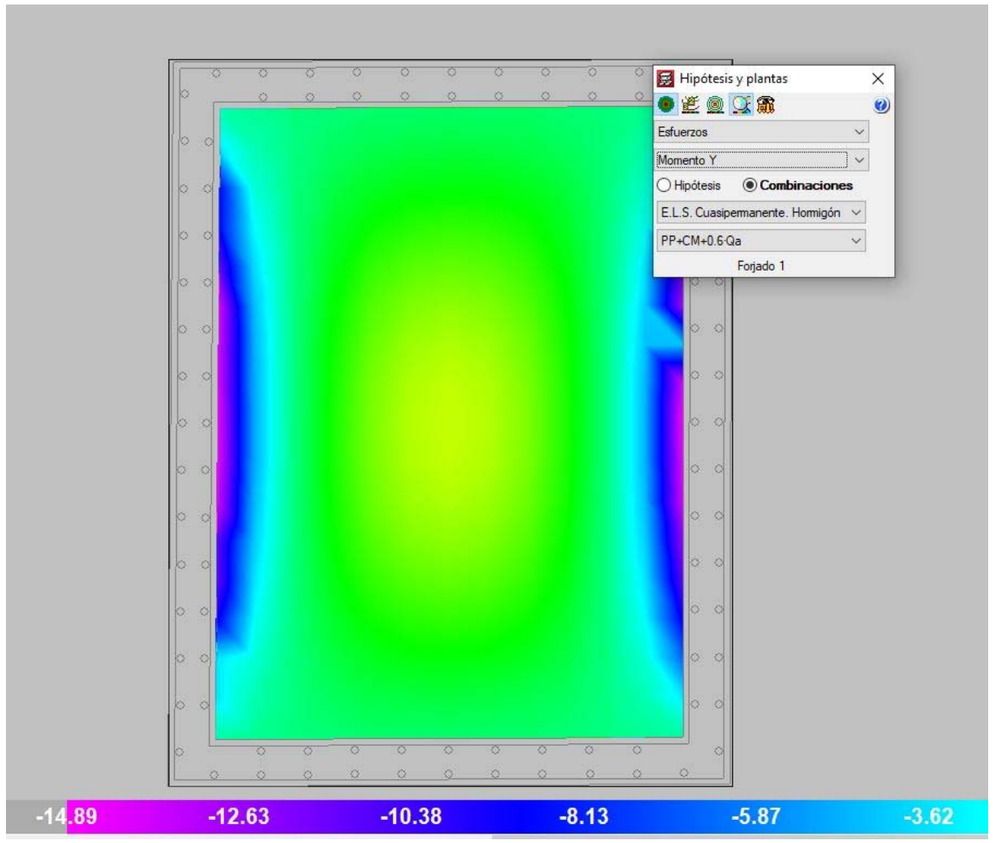
```
Sección : MURO
b0  [m] = 1.00
h   [m] = 0.40
```



2 Comprobación

```
ρl [-1.E-3] = 4
Nd [kN]     = 0.0
Vu [kN]     = 177.7
```

6.3.3 COMPROBACIÓN A FISURACIÓN



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Arqueta
Fecha: 23/09/2021
Hora: 11:58:42

Comprobación del Estado Límite de Servicio de fisuración debido a solicitaciones normales

1 Datos

- Materiales

```
Tipo de hormigón: HA-35
Tipo de acero:    B-500-S
fck [MPa] = 35.00
fyk [MPa] = 500.00
```

- Ambiente

```
Clase general de exposición      : IIIc
Clases específicas de exposición : Qb
```

- Geometría de la sección

```
Sección : MURO
b  [m] = 1.00
h  [m] = 0.40
```

- Armado de la sección

```
ϕ [mm] = 12
```

capa	nº barras	Separación [mm]
1	6	56.0
2	6	256

```
As    [cm²] =
Ac,ef [cm²] =
```

2 Resultados

Mk [kN·m] = 14.89

Separación media entre fisuras sm [mm] =

Deformación media de las armaduras ε_{sm} [·1.E-3] =

Tensión en las armaduras en el instante de fisuración σ_{sr} [MPa] =

Tensión en las armaduras en servicio σ_s [MPa] =

Abertura característica de fisura wk [mm] = 0.0

Clase de exposición	wk max [mm]	
	Armado	Pretensado
I	0.4	0.2
IIa, IIb, H	0.3	0.2
IIIa, IIIb, IV, F	0.2	Decompresión
IIIc, Qa, Qb, Qc	0.1	

ANEJO Nº7 – FIRMES Y URBANIZACIÓN

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL ANEJO. 2
2 FIRMES Y PAVIMENTOS 3
2.1 PROPIEDADES GEOTÉCNICAS DEL RELLENO 3
2.2 EXPLANADA 4
2.2.1 CATEGORÍA DE EXPLANADA 4
2.3 DIMENSIONAMIENTO FIRME 5
2.3.1 CAPA BASE 5
2.3.2 PAVIMENTO 5
2.4 DISPOSICIÓN FINAL DEL FIRME 7
2.5 JUNTAS DEL PAVIMENTO 9
3 URBANIZACIÓN 10
3.1 MOBILIARIO URBANO Y VEGETACIÓN 10
3.2 CERRAMIENTO 10
3.2.1 VALLADO PERIMETRAL 10
3.2.2 PUERTA DE ACCESO 11
3.2.3 BARANDILLA 12
3.3 ACERADO Y VIAL 12

1 INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL ANEJO.

La ampliación de la superficie de varada lleva asociada un cambio del recinto portuario, cambiando su frente urbano. No obstante, estos cambios no deberán en ningún caso romper con la estética actual de las instalaciones, sin olvidar el uso de la instalación.

Por lo tanto, el objeto de este anejo no es otro que dar solución a la solera de la nueva superficie de varada, así como garantizar que las instalaciones tienen un carácter urbano compatible con la zona en la que se ubica.

El contenido del anejo se estructura en dos grandes bloques. Por un lado, el primero aborda el diseño de la explanada de acuerdo a la ROM 4.1.-18. Para los datos del material de relleno se utilizan los resultados de los sondeos 1 y 2 de la campaña realizada para el antiguo "Proyecto de Construcción de Obras e Instalaciones del Puerto de Sancti-Petri (Cádiz)", anexo en el *Anejo nº1. Geología y geotecnia*.

En el segundo bloque se describen los elementos de cerramiento, mobiliario urbano, jardinería, etc. necesarios para finalizar las obras, totalmente operativa.

2 FIRMES Y PAVIMENTOS

En este epígrafe se aborda el diseño del nuevo firme para la ampliación de la superficie de varada y la rampa. Así pues, se comienza por el análisis del material de relleno, a continuación se describe las características geotécnicas de la explanada y, una vez definido el tipo de explanada, se proyecta el paquete de firme, incluyendo la ejecución de juntas.

2.1 PROPIEDADES GEOTÉCNICAS DEL RELLENO

En este apartado se recoge la información mínima necesaria para el dimensionamiento de los firmes en relación a los rellenos portuarios.

El material a utilizar para los rellenos será el extraído del lecho marino en las tareas de ejecución del talud de escollera y los muros de la nueva rampa. De acuerdo con la información geotécnica disponible, el porcentaje de finos es reducido (5%). Sin embargo, es posible que este valor sea superior debido a la sedimentación de arcillas, limos y fangos procedentes del interior del caño.

En caso de ser así, estos materiales se extenderán en una capa superficial, que será desechada para su uso como relleno. El contratista deberá garantizar que la concentración de finos en el material a utilizar tiene una concentración menor del 10%. La D.F. podrá decidir, en cualquier caso, si el material extraído es apto para su uso como relleno.

La delimitación al 10% de la concentración de finos va encaminada a clasificar el material para el relleno como **VD-1, según la ROM 4.1.-18.**

		VD-1	Rellenos buenos: menos del 10% de finos*.
RELLENOS DE VERTIDO DIRECTO	NATURALES	VD-2g	Rellenos regulares granulares: entre el 10 y el 35% de finos.
		VD-2c	Rellenos regulares finos: entre el 35 y el 50% de finos.
		VD-3	Rellenos malos: con más del 50% de finos.
		VD-Q	Rellenos cuyo análisis químico supera alguno de estos umbrales: • sales solubles superior al 1%; • materia orgánica superior al 5 %; • contenido en yeso superior al 5%. Requieren un estudio específico de su comportamiento en el agua de mar. Si la valoración es favorable, posteriormente se puede equiparar a alguno de los 4 grupos anteriores.
	SINGULARES (No convencionales ó de origen antrópico)	VD-S	Requieren un estudio específico, sin perjuicio de que cumplan las restricciones medioambientales. Si la valoración es favorable, se puede equiparar a alguno de los 4 primeros grupos.
RELLENOS HIDRÁULICOS		RH-1	Rellenos buenos: rellenos hidráulicos con menos del 10% de finos.
		RH-2g	Rellenos regulares granulares: rellenos hidráulicos entre el 10 y el 35% de finos.
		RH-2c	Rellenos regulares finos: rellenos hidráulicos entre el 35 y el 50% de finos.
		RH-3	Rellenos malos: rellenos hidráulicos con más del 50% de finos.
		RH-MO	Suelos cuyo análisis químico señala un contenido de materia orgánica superior al 5%. Requieren un estudio específico de su comportamiento. Si la valoración es favorable, se puede equiparar a alguno de los 4 grupos anteriores.

En la tabla siguiente se muestra una propuesta de rango de valoración de las propiedades geotécnicas esperables de los diferentes materiales de relleno considerados en la clasificación propuesta.

TIPO DE MATERIAL	Peso Específico Seco γd (kN/m^3)	Resistencia al Corte			Módulo de Deformación E[3] (MN/m^2)	Coeficiente de Consolidación Cv (cm^2/s)
		Sin drenaje	Con drenaje			
		Su[1] (kN/m^2)	c (kN/m^2)	Φ[2] (°)		
VD-1	14 - 16	0	0	30 - 35	8 - 16	-
VD-2g	12 - 16	0	0	25 - 30	6 - 14	-
VD-2c	10 - 14	0 - 5	0	18 - 28	3 - 8	$5 \cdot 10^{-3}$ - 10^{-3}
VD-3	10 - 14	0 - 20	0 - 5	16 - 22	2 - 4	$\geq 10^{-4}$
RH-1	14 - 16	0	0	30 - 35	8 - 12	-
RH-2g	12 - 16	0	0	25 - 30	6 - 12	-
RH-2c	8 - 12	0 - 5	0	18 - 25	3 - 6	$5 \cdot 10^{-3}$ - 10^{-3}
RH-3	8 - 12	0 - 15	0	16 - 22	1 - 3	$\geq 10^{-4}$

(1) $\sigma'_v = 10$ Tn/m^2.
(2) *El ángulo de rozamiento de las escolleras y todo-uno de cantera puede disminuir al aumentar la presión de confinamiento. El ángulo de rozamiento aparente para cálculos de estabilidad a largo plazo en materiales finos (>50%) es el considerado para el estado de consolidación por peso propio.*
(3) *Módulo de descarga-recarga correspondiente a pequeños cambios de carga. La compresibilidad para suelos con gran cantidad de finos (>50%) se mide mejor con el índice de compresión, Cc.*

Para garantizar la compacidad del relleno será necesario la compactación del mismo. El contratista propondrá el método de acuerdo al procedimiento constructivo que vaya a plantear, siempre bajo aprobación de la D.F. En la siguiente tabla se recogen algunas de las técnicas existentes para la compactación según los tipos de relleno, entre ellos cuando el material es tipo VD-1.

TIPO DE MATERIAL	Tratamiento frecuente	Alternativas de tratamiento
VD-1	Tratamiento frecuente	Vibro-Flotación; Compactación Dinámica
VD-2g	Alternativas de tratamiento	Vibro-Flotación; Compactación Dinámica;Vibro-Sustitución; Columnas de Grava
VD-2c	Precarga con drenes	Precarga Sin Drenes;Vibro-Sustitución; Columnas de Grava; Compactación Dinámica
VD-3	Precarga con drenes	Columnas de Grava; Jet-Grouting
RH-1	Precarga sin drenes	Vibro-Flotación; Compactación Dinámica
RH-2g	Precarga sin drenes	Vibro-Flotación; Compactación Dinámica;Vibro-Sustitución; Columnas de Grava
RH-2c	Precarga con drenes	Vibro-Sustitución; Columnas de Grava; Compactación Dinámica
RH-3	Precarga con drenes	Columnas de Grava; Jet-Grouting

2.2 EXPLANADA

La explanada se define como la superficie de la coronación del relleno sobre la que se apoya directamente el firme. El espesor de esta coronación ha de ser como mínimo de 1 m (diferencia entre la cota de explanada y la del relleno antes de empezar la extensión de la coronación), debiendo extenderse en tongadas no superiores a los 40 cm en cualquier caso, el espesor de dichas tongadas debe ser tanto menor cuanto peor sea la calidad del material utilizado.

Para definir la categoría de la explanada como cimiento de un firme portuario, se deben tener en cuenta diversos aspectos: la naturaleza del relleno, grado de consolidación y los materiales empleados en coronación.

De acuerdo con las características granulométricas del relleno (material granular), una vez compactado, la coronación de la explanada se corresponderá con un suelo adecuado sobre el que colocar la coronación de la explanada y el paquete de firme.

La siguiente tabla muestra los valores orientativos del módulo de compresibilidad E-2 para los diferentes tipos de coronación. Puesto que para el diseño de las obras se define una coronación con suelos seleccionados, se deberá verificar en obra mediante ensayos de carga con placa, que este módulo alcanza un valor de 50 MPa en la coronación.

MÓDULO DE COMPRESIBILIDAD - E2	Relleno Malo Consolidado (MC) VD-3, RH-3		Relleno Regular Consolidado (RC) VD-2g,VD-2c, RH-2g,RH-2c		Relleno Bueno Consolidado (BC) VD-1, RH-1
CORONACIÓN					
Suelos adecuados	36	44	47	49	50
Suelos seleccionados	57	90	108	120	127
Suelos seleccionados con CBR>20 o Todo-Uno o Pedraplén	73	111	135	149	159

Si no se alcanza este valor se deberá, bien realizar modificaciones del mismo para adaptarse a estos nuevos valores y seguir así calculando, o bien incrementar el espesor o tipo de la capa de coronación (o el grado de compactación), de tal forma que, en última instancia, los valores de diseño del módulo de compresibilidad reales y de proyecto coincidan. Con dichos valores reales se realizará el reajuste de los espesores de los materiales.

2.2.1 CATEGORÍA DE EXPLANADA

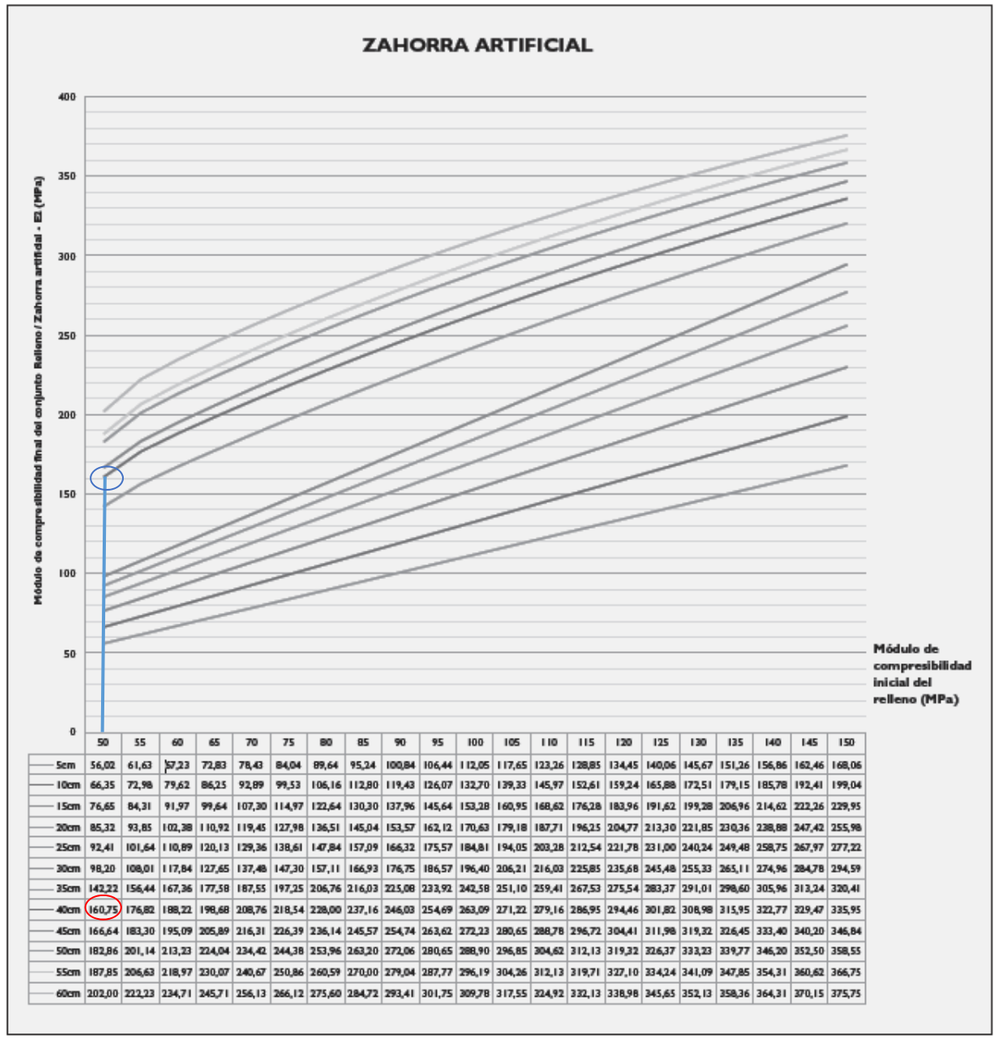
El criterio adoptado por la ROM para el dimensionamiento de las capas de base y pavimento que constituyen el firme portuario es el de diseñar dichas capas suponiendo que vienen apoyadas directamente sobre una explanada E3 (módulo de compresibilidad mayores o iguales a 150MPa).

El valor del módulo de compresibilidad E-2 de la coronación (entorno a los 50 MPa) equivale a una explanada E1, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

TIPO DE EXPLANADA (*)	RELLENO		
CORONACIÓN	Relleno Malo Consolidado (MC)	Relleno Regular Consolidado (RC)	Relleno Bueno Consolidado (BC)
Suelos adecuados		E1 (50) (**)	E1 (50)
Suelos seleccionados	E1 (57)	E2 (108)	E2 (127)
Suelos seleccionados con CBR>20 o Todo-Uno o Pedraplén	E1 (73)	E2 (135)	E3 (159)

Una forma de alcanzar la explanada de tipo E3 (>150MPa), será mediante el recrecido con capas de zahorra artificial, las cuales formarán parte de las capas de subbase del firme portuario. A continuación, se representa un gráfico en la que se relacionan los posibles módulos iniciales de compresibilidad de la explanada en el segundo ciclo del ensayo de carga

con placa (módulo de compresibilidad E-2), con los módulos resultantes tras la aplicación de una capa de diferentes espesores de zahorra artificial.



	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
5cm	56,02	61,63	67,23	72,83	78,43	84,04	89,64	95,24	100,84	106,44	112,05	117,65	123,26	128,85	134,45	140,06	145,67	151,26	156,86	162,46	168,06
10cm	66,35	72,98	79,62	86,25	92,89	99,53	106,16	112,80	119,43	126,07	132,70	139,33	145,97	152,61	159,24	165,88	172,51	179,15	185,78	192,41	199,04
15cm	76,65	84,31	91,97	99,64	107,30	114,97	122,64	130,30	137,96	145,64	153,28	160,95	168,62	176,28	183,96	191,62	199,28	206,96	214,62	222,26	229,95
20cm	85,32	93,85	102,38	110,92	119,45	127,98	136,51	145,04	153,57	162,12	170,63	179,18	187,71	196,25	204,77	213,30	221,85	230,36	238,88	247,42	255,98
25cm	92,41	101,64	110,89	120,13	129,36	138,61	147,84	157,09	166,32	175,57	184,81	194,05	203,28	212,54	221,78	231,00	240,24	249,48	258,75	267,97	277,22
30cm	98,20	108,01	117,84	127,65	137,48	147,30	157,11	166,93	176,75	186,57	196,40	206,21	216,03	225,85	235,68	245,48	255,33	265,11	274,96	284,78	294,59
35cm	142,23	156,44	167,36	177,58	187,55	197,25	206,76	216,03	225,08	233,92	242,58	251,10	259,41	267,53	275,54	283,37	291,01	298,60	305,96	313,24	320,41
40cm	160,75	176,82	188,22	198,68	208,76	218,54	228,00	237,16	246,03	254,69	263,09	271,22	279,16	286,95	294,46	301,82	308,98	315,95	322,77	329,47	335,95
45cm	166,64	183,30	195,09	205,89	216,31	226,39	236,14	245,57	254,74	263,62	272,23	280,65	288,78	296,72	304,41	311,98	319,32	326,45	333,40	340,20	346,84
50cm	182,86	201,14	213,23	224,04	234,42	244,38	253,96	263,20	272,06	280,65	288,90	296,85	304,62	312,13	319,32	326,37	333,23	339,77	346,20	352,50	358,55
55cm	187,85	206,63	218,97	230,07	240,67	250,86	260,59	270,00	279,04	287,77	296,19	304,26	312,13	319,71	327,10	334,24	341,09	347,85	354,31	360,62	366,75
60cm	202,00	222,23	234,71	245,71	256,13	266,12	275,60	284,72	293,41	301,75	309,78	317,55	324,92	332,13	338,98	345,65	352,13	358,36	364,31	370,15	375,75

Por consiguiente**, con una explanada tipo E3 añadiendo una subbase de 40 cm de zahorra artificial se consigue una explanada con módulo de compresibilidad superior a los 150MPa (E-2)**. Deberán ser extendidos y compactado en 2 tongadas.

2.3 DIMENSIONAMIENTO FIRME

El objetivo fundamental del dimensionamiento de firmes portuarios es asegurar sus condiciones de servicio durante la vida útil, al aplicar un régimen determinado de cargas.

2.3.1 CAPA BASE

Con esta capa se pretende que el pavimento se apoye sobre una capa que asegure un módulo de compresibilidad de 300 MPa. Por tanto, para una explanada con módulo de compresibilidad de 150MPa, se necesita 35cm de zahorra artificial para conseguir. Deberán ser extendidos y compactado en 2 tongadas.

2.3.2 PAVIMENTO

Las características tomadas en cuenta son:

- Uso de la superficie portuaria

Se destinará a un uso deportivo

- Zonas de operación

La zona de actuación será de operación o varada.

- Carga de cálculo

La ROM 4.1-18 asocia las zonas complementarias asociadas el uso pesquero o deportivo se utilizarán idénticos criterios a los del apartado 3.3.1.3 (Uso comercial: otras zonas). Se considera una **carga de cálculo media** caracterizada por vehículos ligeros y pesados.

- Intensidad de uso

  Se supone una intensidad media de uso.

Tabla 3.14. ***Intensidades de uso: otros usos***

USO	REDUCIDA	MEDIA	ELEVADA
USO INDUSTRIAL			
Zona operación $I_{2.1}$ (t/m)	$I_{2.1}$ <650	650 ≤ $I_{2.1}$ ≤ 3.300	$I_{2.1}$ > 3.300
Zona almacenamiento $I_{2.2}$ (t/m²)	$I_{2.2}$ < 3	3 ≤ $I_{2.2}$ ≤ 12	$I_{2.2}$ > 12
USO MILITAR			
Zona operación $I_{3.1}$ (t/m)	$I_{3.1}$ <650	650 ≤ $I_{3.1}$ ≤ 3.300	$I_{3.1}$ > 3.300
Zona almacenamiento $I_{3.2}$ (t/m²)	$I_{3.2}$ < 3	3 ≤ $I_{3.2}$ ≤ 12	$I_{3.2}$ > 12
USO PESQUERO			
Zona operación $I_{4.1}$ (t/m)	$I_{4.1}$ < 10	10 ≤ $I_{4.1}$ ≤ 100	$I_{4.1}$ > 100
Zona almacenamiento [a] $I_{4.2}$ (t/m²)	$I_{4.2}$ < 0,4	0,4 ≤ $I_{4.2}$ ≤ 4	$I_{4.2}$ > 4
USO DEPORTIVO			
Zona operación o varada[b] $I_{5.1}$ (t/m)	$I_{5.1}$ <100	100 ≤ $I_{5.1}$ ≤ 1.000	$I_{5.1}$ > 1.000
Vías de maniobra	Intensidad de uso más elevada entre las determinadas en las zonas comunicadas		
Vía de acceso	Intensidad media diaria de vehículos pesados de la Instrucción 6.1-2IC		
Zona complementaria			
Circulación	Intensidad media diaria de vehículos pesados de la Instrucción 6.1-2IC		
Complementarias (estacionamiento)	Menos de 10 plazas	Entre 10 y 100 plazas	Más de 100 plazas

[a] Clasificación, preparación y venta.
[b] Operaciones de atraque más desatraque de embarcaciones deportivas con seis (6) metros o más de eslora en el año medio de

- Categoría de tráfico

CATEGORÍA DE TRÁFICO		CATEGORÍAS DE CARGAS		
		ALTA	MEDIA	BAJA
INTENSIDAD DE USO	Elevada	T0	T1	T1
	Media	T1	T1	T2
	Reducida	T1	T2	T2

- Tipo de firme

DIMENSIONAMIENTO DE PAVIMENTOS		Durabilidad o Fiabilidad ante deterioros		
		Sin deterioros (1% de fallos). Con máxima funcionalidad	Con deterioros. Con alta funcionalidad (10% de fallos)	Con deterioros. Con funcionalidad aceptable (20% de fallos)
TRÁFICO	T0	Espesor Máximo	Espesor Máximo	Espesor Medio
	T1	Espesor Máximo	Espesor Medio	Espesor Medio
	T2	Espesor Medio	Espesor Medio	Espesor Mínimo

Finalmente se opta por un hormigón armado con fibras obteniendo de esta forma un espesor del pavimento de 22 cm.

Las ventajas más importantes de este tipo de pavimentos con fibras con respecto a los de hormigón en masa son las siguientes:

- Mayor resistencia a la rotura, especialmente a flexión, y mayor resistencia a la fatiga dinámica, por lo que se pueden disminuir los espesores de las losas.
- Mayor resistencia al impacto.
- Mayor resistencia frente a fenómenos de desagregación de la superficie.
- Mejor absorción y distribución de los esfuerzos debidos a la retracción, por lo que es posible aumentar el espaciamiento de las juntas en un 50%.
- Aumento de la durabilidad como consecuencia de la menor fisuración.

USO DEPORTIVO	ZONAS DE OPERACIÓN O VARADA	
I: PAVIMENTO DE HORMIGÓN VIBRADO HF 4,5		
MÁXIMO 0,32 m	MEDIO 0,29 m	MÍNIMO 0,26 m
II: PAVIMENTO DE HORMIGÓN COMPACTADO CON RODILLO		
MÁXIMO 0,32 m	MEDIO 0,29 m	MÍNIMO 0,26 m
III: PAVIMENTO CONTINUO DE HORMIGÓN ARMADO		
MÁXIMO 0,28 m	MEDIO 0,25 m	MÍNIMO 0,22 m
IV: PAVIMENTO DE HORMIGÓN ARMADO CON FIBRAS		
MÁXIMO 0,25 m	MEDIO 0,22 m	MÍNIMO 0,20 m
V: ADOQUINES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN (1)		
MÁXIMO (2) 0,12 m	MEDIO (2) 0,10 m	MÍNIMO 0,10 m

Notas:
(1): En todos los casos los adoquines se apoyan en una capa de nivelación de arena de un espesor tras compactación de 0,03 m.
(2): La capa de base estará constituida por una capa de alguna de las siguientes unidades de obra: hormigón magro (0,15 m), hormigón HM 20 (0,15 m) o suelo-cemento (0,20 m).

Sabiendo que la rampa de varada también estará ejecutada con el mismo pavimento deberá reunir las características siguientes para evitar que los vehículos patinen o deslicen al bajar y subir por la rampa.

USO DEPORTIVO	VALOR REGULARIDAD SUPERFICIAL (mm de Regla de 3 m) VALOR DE MACROTEXTURA SUPERFICIAL (mm) VALOR MÍNIMO DE RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (Índice CRT %)		
	Tipo de Zona		
Tipo de Pavimento	ZONA DE OPERACIONES	ZONA DE ALMACENAMIENTO	ZONAS COMPLEMENTARIAS
MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE	<3 mm >0,7mm >45	<4 mm --- ---	<3 mm >1mm >45
PAVIMENTO DE HORMIGÓN	<4 mm >0,7mm >45	<4 mm --- ---	<4 mm >1mm >45
ADOQUÍN PREFABRICADO DE HORMIGÓN	<4 mm --- >45	<6 mm --- ---	<4 mm --- >45

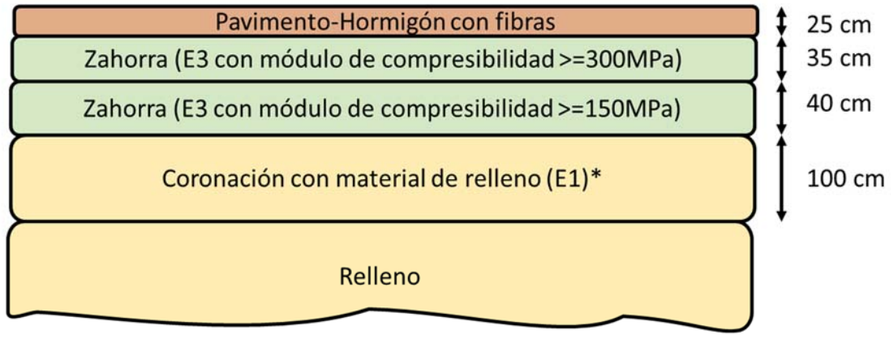
2.4 DISPOSICIÓN FINAL DEL FIRME

El ámbito de trabajo es aproximadamente el que se puede apreciar en la imagen que se presenta a continuación.

Ubicación de la planta de actuación.

Se supone que el pavimento actual (Sección anexa a la oficina de la APPA) este muy consolidado y será difícil que cualquier actuación mejore la calidad geotécnica. Por tanto, el pavimento actual será la base del nuevo pavimento que se propone. Está claro que sería posible ejecutar diferentes secciones del firme, pero la mejor opción para evitar posibles tensiones fruto de estas diferencias puntuales se propone incrementar ligeramente el espesor del hormigón del firme. En cualquier caso, se propone **25cm de un hormigón armado con fibras HA-35/AC/15/IIIc+Qb.**

Finalmente, la sección del firme quedaría de la siguiente forma (aunque susceptible de cambiar en función de los resultados del ensayo de placa de segundo ciclo realizado en obra). Es decir, en el caso que los resultados arrojen un valor de la coronación de 150MPa, no sería necesaria los primeros 40cm de espesor de zahorra artificial.



* Valores definitivos de los espesores deben tomarse en función de los resultados de campo obtenidos mediante ensayo de carga con placa.

De acuerdo con la ROM 4.1.-18, un pavimento de hormigón con fibras debe contar con una dosificación mínima de 40 kg/m^3, en el caso de utilizar fibras de acero, y 30 kg/m^3, si se emplean fibras poliolefina. En las siguientes imágenes, se muestran los articulados de dicha ROM donde aparecen estas dosificaciones.

En lugar de estos materiales, se han utilizado un combinado de fibras poliméricas que garantizan el mismo comportamiento que el hormigón anterior e, incluso lo mejoran, en términos de fisuración por retracción. Así pues, el pavimento estará formado por una capa de 25cm de hormigón HA-35/AC/15/IIIC+Qb. Con una dosificación de igual o superior a 4kg/m3 de macrofibras Sikafiber T-48 y otra de microfibras Sikafiber M-12 (>600 gr/m3) o fibras similares que cumplan las prescripciones.

5.2.4. Hormigón armado con fibras

En la masa del hormigón se incorporan fibras en las proporciones adecuadas para mejorar las propiedades físicas y mecánicas de los hormigones tradicionales. La fibra más eficaz para estos pavimentos es la que se fabrica a partir de acero trefilado, con los extremos conformados para asegurar un mejor anclaje al hormigón. Las fibras deben estar encoladas en peines, a fin de evitar el apelotonamiento que se podría producir en el amasado. La trabajabilidad del hormigón con fibras decrece con su relación longitud/diámetro, que debe ser ≥ 65, por lo que al estar encoladas en peines el diámetro equivalente es mayor y, en consecuencia, aumenta su trabajabilidad. La resistencia a la tracción de las fibras debe ser mayor de 1.200 MPa. Su dotación no debe ser inferior a 40 kg/m^3 y su longitud debe ser mayor de 60 mm.

El empleo de fibras sintéticas estructurales de poliolefinas como alternativa al armado metálico estructural está contemplado en la EHE 08. Las fibras sintéticas estructurales incrementan la durabilidad de las estructuras al no sufrir oxidación y mejorar la compacidad de los hormigones al evitar posibles patologías durante el proceso de hormigonado, consecuencia de la eliminación o reducción de la densidad de armado en las mismas.

También es posible el empleo de fibras sintéticas estructurales que facilitan la homogénea dispersión de las mismas en el hormigón, armando las estructuras en toda su sección incrementado la resistencia del mismo a la abrasión. Las fibras sintéticas estructurales para poder ser consideradas una alternativa al armado de acero estructural deberán reunir las siguientes características: Material: Poliolefina, Resistencia a Tracción ≥ 400 MPa, Módulo de Elasticidad ≥ 6 GPa, L ≥ 48 mm.

Las fibras evitan la formación y propagación de fisuras preferentes, al distribuir homogéneamente la microfisuración producida, tanto durante el proceso de fraguado como consecuencia de las cargas en servicio. Por ello se incrementa la resistencia a la fisuración, impacto y ataques químicos y confieren al hormigón resistencias residuales a flexotracción y cortante.

Las ventajas más importantes de este tipo de pavimentos reforzados con fibras con respecto a los de hormigón en masa son las siguientes:

- Mayor resistencia a la rotura, especialmente a flexión, y mayor resistencia a la fatiga dinámica, por lo que se pueden disminuir los espesores de las losas.
- Mayor resistencia al impacto.
- Mayor resistencia frente a fenómenos de desagregación de la superficie.
- Mejor absorción y distribución de los esfuerzos debidos a la retracción, por lo que es posible aumentar el espaciamiento de las juntas en un 50%.
- Aumento de la durabilidad como consecuencia de la menor fisuración.

7.3.9. Pavimentos de hormigón armado con fibras

Se satisfarán en esta unidad de obra todas las especificaciones dadas para los pavimentos de hormigón vibrado (apartado 7.3.7), salvo en lo que se refiere a su consistencia: se emplearán fluidificantes para que antes de incorporar las fibras el asiento en el cono de *Abrams* no sea inferior a 0,012 m.

Las fibras serán de acero trefilado, con resistencia a la tracción no inferior a 1.200 MPa y sus extremos estarán conformados. Así mismo, las fibras estarán encoladas en peines. El diámetro de las fibras será de 800 mm y su longitud mínima de 0,050 m.

Las fibras se incorporarán a la masa del hormigón en alguna de las fases del amasado con una dotación no inferior en ningún caso a 30 kg/m³.

También es posible el empleo de fibras sintéticas estructurales que facilitan la homogénea dispersión de las mismas en el hormigón, armando las estructuras en toda su sección incrementado la resistencia del mismo a la abrasión. Las fibras sintéticas estructurales para poder ser consideradas una alternativa al armado de acero estructural deberán reunir las siguientes características:

- Material: Poliolefina.
- Resistencia a Tracción ≥ 400 MPa.
- Módulo de Elasticidad ≥ 6 GPa.
- L ≥60 mm.

2.5 JUNTAS DEL PAVIMENTO

Para el correcto funcionamiento del pavimento a lo largo de su vida útil es necesario la ejecución de juntas tanto de retracción como de dilatación. La disposición de las juntas en plantas y la disposición vienen definidas como se muestran en las tablas y figuras que se presentan a continuación:

Las juntas a realizar serán abiertas, acorde al espesor de la solera de la explanada. La superficie máxima entre juntas será de 25 m^2, siendo la distancia máxima entre juntas paralelas de 7 metros.

Juntas

Se dispone de una guía para juntas en la Concrete Society TR34, TR66, y PCA.

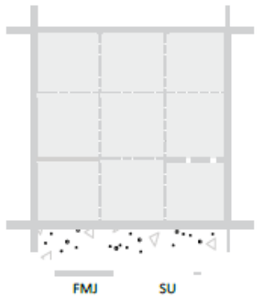
Se deberían adoptar los tamaños de pastilla sugeridos en Tabla 1.

Ratio de pastillas no supere 1:1.5

FMJ = Juntas con movimiento libre

SIJ = Juntas de retracción

Método por vertido



3 URBANIZACIÓN

A lo largo de esta sección se dará una serie de recomendaciones a la hora de reconstruir todo aquello que haya sido demolido y a la vez intentar dar una serie de directrices a la hora de elegir los materiales adecuados.

Para el acceso a la nueva ampliación probablemente sea necesario derivar parte del acerado, muro y vegetación con el fin de dar vueltas innecesarias o demasiadas maniobras que equivaldría a una demora de tiempo.

Por tanto, en cada uno de los apartados siguientes se expondrán distintas pautas para integrar visualmente la nueva ampliación y elección de los materiales más adecuados para este tipo de ambiente con el fin de prolongar lo máximo posible la vida útil.

3.1 MOBILIARIO URBANO Y VEGETACIÓN

Se evitará en la medida de lo posible quitar las palmeras, pero en el caso de que no haya otra alternativa se deberán extraer y conservar para volver a plantarlas en sus ubicaciones una vez se finalice la nueva explanada.

Ubicación de la planta de actuación.

En caso de que algún espécimen no pueda ser repuesto, deberá sustituirse por otro de la misma especie y si es posible con el mismo tamaño de el de las actuales.

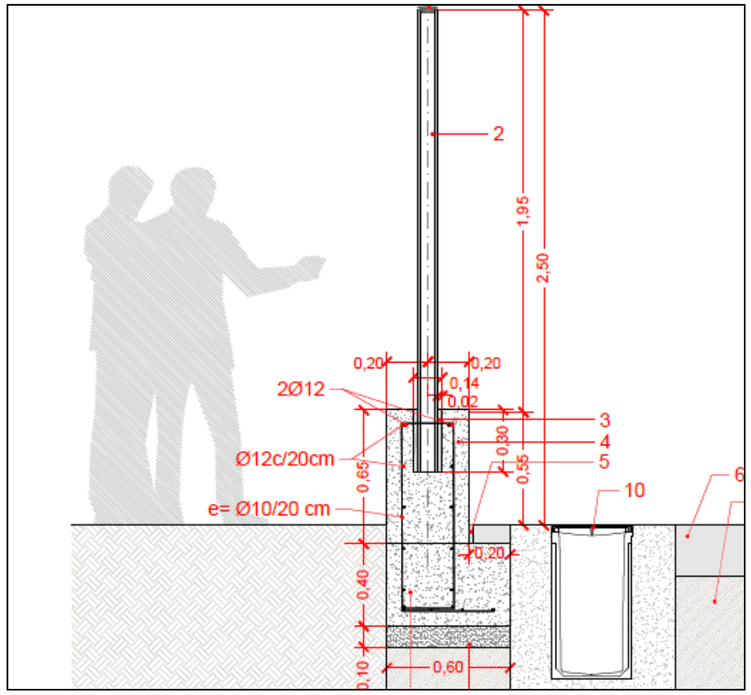
3.2 CERRAMIENTO

3.2.1 VALLADO PERIMETRAL

Para el vallado perimetral se propone un cerramiento ISPS tipo "Expo", compuesto por tubos de polietileno reforzado con fibra de vidrio PRFV de 2,5 m de largo, 100 mm de diámetro y 8 mm de espesor, no separados más de 10 cm. Contará con tapón del mismo material en la parte superior y el color se definirá en obra con la propiedad y la D.F.

En el contorno con el acerado del vial público, el vallado se cimienta embutiendo las barras en un zócalo de HA-35/IIIa/Qb de 65 cm de altura y 40 cm de ancho (con 10 cm bajo tierra), ejecutado sobre una capa de hormigón de limpieza de 10 cm y un cimiento de 40x50 m en hormigón armado HA-35/IIIa/Qb.

Sección tipo del cerramiento tipo Expo en el contorno con el vial público.



En el resto de contornos, las barras se embuten en una valla New Jersey, similar al mostrado en la siguiente imagen. Los tubos también serán de PRFV, con las mismas características y forma de distribución que se han descrito anteriormente

Cerramiento tipo "Expo" embutido en valla New Jersey en el puerto de Algeciras.

Este cerramiento permite cierta flexibilidad, pudiendo retirar elementos de vallado y abriendo accesos auxiliares para eventos particulares. Además, permiten particiones adicionales dentro de la superficie de varada.

3.2.2 PUERTA DE ACCESO

Ante la problemática experimentada actualmente en las puertas abatibles (se descuelgan, rompiendo incluso las bisagras, debido a su peso), se propone una puerta corredera de 10 m de longitud para el acceso de las embarcaciones, integrada por perfiles tubulares al igual que el resto del vallado de cerramiento. Como se viene comentando deberá estar bien protegida de los agresivos ambientes marinos y su altura deberá ser la misma altura que el resto del vallado perimetral.

La puerta deberá de abrirse manualmente, sin equipos motorizados (el ambiente marino unido a la arena dañaría estos equipos, dejando inútil la puerta o con una funcionalidad reducida). Por lo tanto, se debe garantizarse su ligereza para que sea operativa.

La aprobación final de este elemento deberá contar con el visto bueno de la propiedad y la D.F. en base a su adecuación a ambientes marinos, su ligereza para garantizar su funcionamiento manual y el sistema de deslizamiento (evitar paradas por problemas con las arenas o otros agentes típicos del entorno que puedan afectar al sistema de deslizamiento).

Modelo puerta corredera con cerramiento tipo expo, similar a la demandada para el acceso de las embarcaciones.

Adicionalmente, se cuentan con otras tres puertas para acceso de peatonal repartidas por el perímetro de vallado según planos. Estas puertas serán abatibles e integradas por los mismos perfiles tubulares que el vallado general.

Abajo, modelo de puerta para acceso peatonal a la superficie de varada.

3.2.3 BARANDILLA

Se ejecutará una barandilla para proteger a la gente de caídas a la rampa de varada. Esta barandilla, ejecutada en acero galvanizado, deberá tener una longitud igual a la de los muros de la rampa (42m +42m). Tendrá que respetar el entorno y tener una arquitectura igual o similar a las barandillas que existen actualmente. En la siguiente imagen se pueden apreciar la arquitectura de las barandillas actuales.

Barandilla de acero inoxidable colocada en el perímetro del muelle de poniente del puerto de Sancti Petri

3.3 ACERADO Y VIAL

En el caso de demolición de la solería o parte de ella por motivos suficientemente justificados se deberá reponer con las mismas características de las que existen en la actualidad.

Detalle del acerado actual en el poblado de Sancti Petri

ANEJO Nº8. SERVICIOS AFECTADOS Y NUEVAS INSTALACIONES

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN Y OBTEJO DEL ANEJO. 2
2 ESTADO ACTUAL DE LOS SERVICIOS AFECTADOS 3
2.1 SUMINISTRO ELÉCTRICO 3
2.2 ABASTECMIENTO DE AGUA POTABLE 4
2.3 RED DE PLUVIALES 5
2.4 ALUMBRADO Y VIDEOVIGILANCIA 5
3 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS 6
3.1 SUMINISTO ELÉCTRICO Y ALUMBRADO 6
3.1.1 PREVISIÓN DE CARGAS 6
3.1.2 DIMENSIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES 7
3.2 ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE 7
3.3 RED RECOGIDA DE PLUVIALES 7
3.3.1 CÁLCULO CAUDAL 8
4 SERVICIOS PROYECTADOS 10
4.1 SUMINISTRO ELÉCTRICO DE BAJA TENSIÓN Y ALUMBRADO 10
4.2 ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE 12
4.3 RED DE RECOGIDA DE PLUVIALES Y SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS 12
5 CONDICIONES DE EJECUCIÓN. 17
5.1 CANALIZACIONES 17
5.2 CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS. 17
5.3 ARQUETAS 17
5.4 TENDIDO DE CABLES. 18
5.5 SEÑALIZACIÓN. 18
5.6 EMPALMES Y CONEXIONES. 18
5.7 PROTECCIÓN FRENTE A SOBREINTENSIDADES. 18
5.8 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS. 19
5.9 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS 19

1 INTRODUCCIÓN Y OBTEJO DEL ANEJO.

La motivación de principal de esta actuación es la creciente actividad náutico deportiva en la zona de Sancti Petri. Así pues, además de incrementar la superficie de varada para fomentar dichas actividades, es necesario proporcionar una serie de servicio para hacer estas instalaciones apropiadas para estos usos.

El objeto de este anejo no es otro que el diseño de estos servicios, evaluando la afección a los actuales y la necesidad de ampliación de los mismos.

2 ESTADO ACTUAL DE LOS SERVICIOS AFECTADOS

El siguiente apartado tiene por objeto la descripción del estado actual de los diferentes servicios existentes.

A continuación, se aborda cada uno de ellos por separado para una mayor compresión.

2.1 SUMINISTRO ELÉCTRICO

En la actualidad, el suministro de estos servicios se realiza mediante 3 armarios de mampostería situados en el borde de la rampa. De este modo se suministran estos servicios tanto a la zona de varada como a la rampa.

Armario de suministros situados en el borde de la rampa.

Estos armarios cuentan con dos tomas de agua potable (servicio que se comentará en un punto aparte) y 3 tomas eléctricas, una de intensidad de 16 A y dos de 32 A. Las tomas de menor intensidad nominal corresponden a un circuito monofásico, mientras que las tomas de 32 A corresponden a circuitos trifásicos.

La alimentación de estos cuadros se regula desde el Cuadro General de Mando situado en el edificio anexo a las oficinas de APPA, desde donde se contrala todos los consumos eléctricos de las instalaciones portuarias.

A la izquierda, cuadro general de mando del suministro eléctrico situado en el edificio anexo a las oficinas de APPA. A la derecha, ubicación de dicho cuadro.

Desde este cuadro general parte una canalización paralela al borde norte del muelle hasta alcanzar prácticamente el acerado, que incluye tanto el circuito para el abastecimiento a los armarios de suministro como el circuito de alumbrado. En las arquetas localizadas en este punto, las canalizaciones giran 90 (situándose paralelas al vial) y continúan hacia la zona de las obras hasta llegar a la esquina superior norte de la rampa de varada, donde se localiza la columna que alumbra a la superficie de varada. Una vez alcanza esta esquina, las canalizaciones vuelven a girar para dar suministro a los armarios comentados anteriormente.

A continuación se muestra el trazado de estas conducciones.

Trazado en planta de las conducciones de suministro eléctrico en los cuadros situados junto a la rampa.

Trazado en planta de las conducciones de abastecimiento de agua potable en los cuadros situados junto a la rampa.

2.2 ABASTECMIENTO DE AGUA POTABLE

La red de abastecimiento potable, así como la de regadío, transcurre por el acerado de las instalaciones. Siguiendo el trazado de las arquetas se deduce que desde la conducción principal parte una conducción, a la altura del lateral norte de la rampa, la cual proporciona el abastecimiento a los armarios de suministros.

En la siguiente ilustración se plantea el trazado en planta de las conducciones de agua potable.

En la conducción que alimenta a los cuadros de suministros también existen diferentes derivaciones para dar abastecimiento a bocas de riego ubicada en el propio firme.

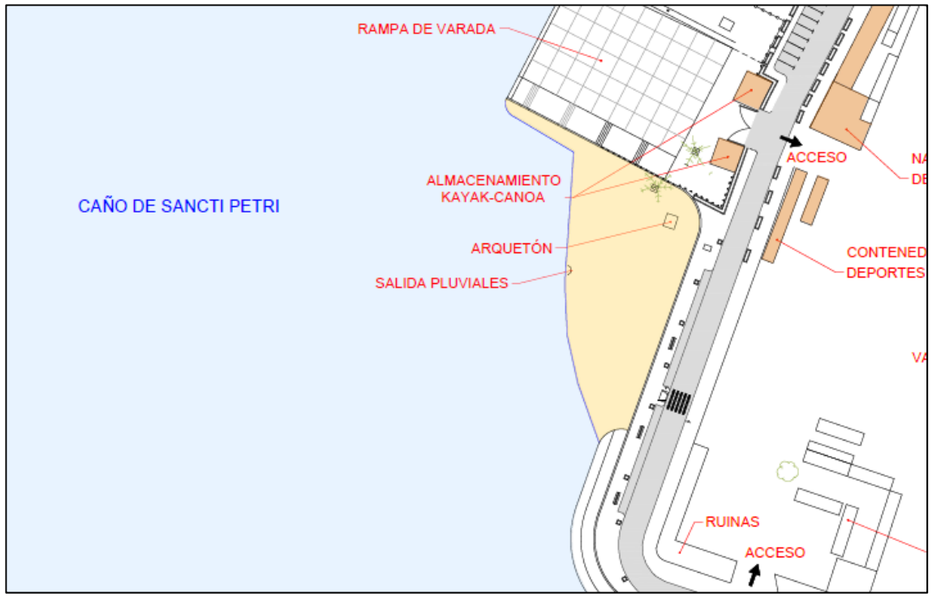
A la izquierda, arqueta de derivación de la conducción de abastecimiento de agua potable a los armarios de suministro para boca de riego. A la derecha, arqueta de la imagen anterior (azul) junto a boca de riego (rojo).

2.3 RED DE PLUVIALES

La actual superficie de varada no cuenta con red de recogida de pluviales, vertiendo la escorrentía que se genera en su área directamente al caño.

No obstante, el vial que da acceso a las instalaciones portuarias si cuenta con una red de pluviales, identificándose tres imbornales en el tramo de vial frente a la zona de ampliación.

Sección de plano carotgráfico con la localización de los imbornales y el punto de vertido.



Esta red, gestionada por parte del ayuntamiento, cuenta con un punto de vertido en la zona de actuación que se encuentra totalmente atorado y habrá que reponer.

A la izquierda, punto de vertido de la red de pluviales del vial en la zona de actuación, completamente atorado. A la derecha, imbornal de en el viario frente a la zona de actuación.

2.4 ALUMBRADO Y VIDEOVIGILANCIA

El alumbrado de toda la instalación portuaria gestionada por APPA se monitoriza desde el Cuadro General de Mandos situado en el edificio anexo a las oficinas, tal y como se ha indicado en el punto del suministro eléctrico.

El servicio de alumbrado público es proporcionado por luminarias colocadas sobre columnas de 3 m aproximadamente de altura y una protección esférica (farolas globo). No obstante, para el alumbrado de la superficie y rampa de varada existe una columna de acero galvanizado de unos 12 m de altura con 5 focos. Las características de las luminarias no se han podido definir completamente, suponiendo que se tratan de lámparas de descarga con una potencia al menos de 600 W.

Además hay que señalar la existencia de un cuadro de mando fijado al poste de alumbrado, donde se ubican las protecciones y mandos de dicho servicio, pudiendo encender y apagar las luminarias desde aquí.

A la izquierda, farola globo y poste con focos. A la derecha, zoom a la coronación de poste de alumbrado, donde se aprecian los focos y cámara de video vigilancia.

Además, en la columna se ha instalado una cámara de videovigilancia para la seguridad de toda la superficie y rampa de varada. La gestión de esta cámara se realiza desde las oficinas en el puerto de la APPA, conectada por fibra óptica.

3 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

En este epígrafe se desarrollan los diferentes cálculos para el dimensionamiento de las instalaciones que se incluye en las obras.

3.1 SUMINISTO ELÉCTRICO Y ALUMBRADO

La demanda de energía eléctrica dependerá en función de los usos. En este apartado se justifica la demanda futura así como el dimensionamiento de los circuitos necesarios para su funcionamiento.

3.1.1 PREVISIÓN DE CARGAS

Los consumos principales de energía eléctrica que se desarrollan en este proyecto son los armarios de suministros y el alumbrado la zona de varada. También habrá que considerar consumos menos relevantes pero necesarios como la alimentación las cámaras de vigilancia.

A continuación se procede al desglose de la demanda eléctrica en función de los usos previstos, con arreglo a lo establecido en la Instrucción de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de fecha de 14/10/2004, sobre previsión de cargas y coeficientes de simultaneidad en áreas de uso residencial y áreas de uso industrial, y la ITC-BT-10 del Reglamento Electrotécnico de Baja tensión, que trata a su vez sobre la previsión de cargas para suministros en baja tensión.

A. Armarios de suministro en la superficie de varada.

Para el consumo de estos armarios, se ha tenido en cuenta el número total de tomas de corriente previstas (cuatro por armario), asignando una intensidad nominal de 16 y 32 A (dos de cada). Para cada toma se ha considerado un factor de utilización de 0,15 (uso reducido), mientras que para el conjunto se ha considerado una simultaneidad global de 0,2 ya que no suele ser usual conectar varios equipos a la vez.

Así pues, la potencia total a satisfacer para el suministro de los armarios asciende a 10,85 kW: 1,54 kW de las tomas monofásicas y 9,31 kW de las tomas trifásicas.

Circ. Monofásico	Tomas / Bloque	I nominal / Toma	Tensión suministro	Potencia Instalada	Factor Utilización	Potencia Prevista
Cuadro nº1	2	16 A	230 V	7,360.00 W	0.15	1.10 kW
Cuadro nº2	2	16 A	230 V	7,360.00 W	0.15	1.10 kW
Cuadro nº3	2	16 A	230 V	7,360.00 W	0.15	1.10 kW
Cuadro nº4	2	16 A	230 V	7,360.00 W	0.15	1.10 kW
Cuadro nº5	2	16 A	230 V	7,360.00 W	0.15	1.10 kW
Cuadro nº6	2	16 A	230 V	7,360.00 W	0.15	1.10 kW
Cuadro nº7	2	16 A	230 V	7,360.00 W	0.15	1.10 kW
			Simultaneidad		0.20	
			Potencia Total Prevista		1.54 kW	

Circ. Trifásico	Tomas / Bloque	I nominal / Toma	Tensión suministro	Potencia Instalada	Factor Utilización	Potencia Prevista
Cuadro nº1	2	32 A	400 V	44,340.50 W	0.15	6.65 kW
Cuadro nº2	2	32 A	400 V	44,340.50 W	0.15	6.65 kW
Cuadro nº3	2	32 A	400 V	44,340.50 W	0.15	6.65 kW
Cuadro nº4	2	32 A	400 V	44,340.50 W	0.15	6.65 kW
Cuadro nº5	2	32 A	400 V	44,340.50 W	0.15	6.65 kW
Cuadro nº6	2	32 A	400 V	44,340.50 W	0.15	6.65 kW
Cuadro nº7	2	32 A	400 V	44,340.50 W	0.15	6.65 kW
			Simultaneidad		0.20	
			Potencia Total Prevista		9.31 kW	

B. Alumbrado de la superficie de varada

Para el diseño de la nueva red de alumbrado se ha propuesto la implantación de tres puntos de luz el actual, un poste con 5 focos, colocados en según planos.

Los postes tendrán una altura de 12 m y las luminarias a utilizar serán focos LED con una potencia mínima de 230W, con características similares a los propuestos en el siguiente epígrafe.

Alumbrado	Tomas / Bloque	Potencia Instalada	Factor Utilización	Potencia Prevista
Poste nº1	5	230.00 W	1	1.15 kW
Poste nº2	5	230.00 W	1	1.15 kW
Poste nº3	5	230.00 W	1	1.15 kW
	Simultaneidad		1.00	
	Potencia Total Prevista		3.45 kW	

C. Otros usos.

Los consumos derivados de otros usos son el sistema de videovigilancia. La demanda de estos equipos, siendo de un valor ordinario, dependerá de la empresa suministradora. Por lo tanto, dichas cargas se abastecen como líneas independientes que parte desde el cuadro general.

3.1.2 DIMENSIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Los circuitos de suministro eléctrico en los armarios y el alumbrado serán independientes. La instalación de ambos será trifásica de 4 conductores con Tensión de 400 V entre fases y 230 V entre fase y neutro.

Las tensiones entre fases y entre fase y neutro son inferiores a 1.000V, por lo que se clasifica la presente instalación como de Baja Tensión. El sistema de conexión del Neutro es TT

Todo ello de acuerdo a lo especificado en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministros y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica., y conforme a las tarifas autorizadas.

Así pues, el dimensionamiento de los circuitos se realiza siguiendo las indicaciones de dicha normativa,

1) Cálculo térmico para conductores armarios de suministro y alumbrado:

DESCRIPCIÓN	TENSIÓN	POTENCIA	COS FI	TIPO INSTALACIÓN	F. CORRECTOR	I. CÁLCULO	SECCIÓN CABLE	
Suministro eléctrico	400 V	10,850.00 W	**0.90**	ENTERRADA	**1.00**	17.40 A	10.0 mm²	3xF+1xN+TT
Alumbrado	400 V	3,450.00 W	**0.90**	ENTERRADA	**1.00**	5.53 A	6.0 mm²	3xF+1xN+TT

CABLE					T. AMBIENTE	T. MEDIA	T. MÁX.	T. SERVICIO	P. MÁXIMA ADMISIBLE
DESIGNACIÓN	CONDUCTOR	AISLAMIENTO	I. ADMISIBLE	T. AISLAMIENTO					
RZ1-K(AS)	Cu	XLPE	60	0,6/1 kV	40 ºC	65 ºC	90 ºC	44.21 ºC	37.41 kW
RZ1-K(AS)	Cu	XLPE	44	0,6/1 kV	40 ºC	65 ºC	90 ºC	40.79 ºC	27.44 kW

2) Cálculo caído de tensión para conductores de armarios de suministros y alumbrado:

DESCRIPCIÓN	POTENCIA	TENSIÓN	COS FI	F. CORRECTOR	LONGITUD TRAMO	SECCIÓN CABLE	
Cuadro de suministros	10850.00 W	400 V	0.90	1.00	**264.13 m**	10.0 mm²	3xF+1xN+TT
Alumbrado	3450.00 W	400 V	0.90	1.00	**225.75 m**	6.0 mm²	3xF+1xN+TT

CABLE					CONDUCTIVIDAD	RESISTENCIA	CAÍDA TENSIÓN TRAMO	CAÍDA TENSIÓN ACUMULADA	P. MÁXIMA ADMISIBLE
DESIGNACIÓN	CONDUCTOR	AISLAMIENTO	I. ADMISIBLE	T. AISLAMIENTO					
RZ1-K(AS)	Cu	XLPE	60	0,6/1 kV	51.02	0.5177 ohm	3.5106 %	3.5106 %	5.09 kW
RZ1-K(AS)	Cu	XLPE	44	0,6/1 kV	51.66	0.7283 ohm	1.5704 %	1.5704 %	3.57 kW

3.2 ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

La ampliación de la superficie de varada, y con ello el número de armarios a colocar, supone un incremento en los consumos de agua de las instalaciones.

Para el dimensionamiento de la nueva conducción a instalar para abastecer a los armarios de suministros se han tomado los siguientes valores:

- 2 tomas por armario
- Consumo de 1 l/s por toma
- Coeficiente de simultaneidad: 0,7

Con estos valores se obtiene un caudal máximo de consumo de 9,8 l/s.

Grifos domésticos	Grifos industriales	Grifos volteadora	Lavabo	Inodoro	Duchas	Caudal instalado	Kv	Caudal máximo	Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)
0.20 (dm^3/s)	1.00 (dm^3/s)	6.00 (dm^3/s)	0.10 (dm^3/s)	0.10 (dm^3/s)	0.20 (dm^3/s)	Qi(dm^3/s)		Qmax($dm^3/$		
0	14	0	0	0	0	14.00	**0.7**	**9.8**	**90**	1.54

Colocando una conducción de 90 mm de PEAD se obtiene una velocidad de 1,54 m/s, valor adecuado para esta variable

3.3 RED RECOGIDA DE PLUVIALES

A lo largo de esta sección se pretende proyectar de la manera más optimizada posible la recogida de aguas pluviales de la explanada. Para el cálculo del caudal que recoge la explanada nos basaremos en la instrucción 5.2-IC "Drenaje superficial" (Modificada por la Orden FOM/185/2017).

Se optará por ejecutar una pendiente continua del 0,5%. Esto quiere decir que habrá un desnivel entre el punto más alto de la explanada y la rejilla de captación de las aguas de tal forma que se pueda ejecutar constructivamente.

Además, se situará a alrededor de un metro de la baranda del paseo marítimo. De esta forma para la fase de construcción será más fácil la construcción. Por otra parte, es más cómodo realizar una limpieza de la canalización estando separada.

3.3.1 CÁLCULO CAUDAL

A lo largo de esta sección se calculará el caudal de proyecto ya es aquel que se debe tener en cuenta para efectuar el dimensionamiento hidráulico del sistema de drenaje. Se considerará igual al máximo caudal de retorno que para las plataformas se considera 25 años. En nuestro caso estimaremos los caudales asociados a distintos períodos de retorno y veremos cómo funciona el sistema de recolección de aguas. Se ha propuesto esta metodología ya que a veces el sistema de recolección de aguas está condicionado a los fabricantes.

Para cuencas pequeñas son apropiados los métodos hidrometeorológicos, basados en la aplicación de una intensidad media de precipitación a la superficie de la cuenca, a través de una estimación de la correntia. Ello equivale a admitir que la única componente de esa precipitación que interviene en la generación de caudales máximos es la que escurre superficialmente.

El caudal de referencia Q en el punto en el que desagüe una cuenca o superficie se obtendrá mediante la formulación siguiente:

$$Q = C \cdot A \cdot I \cdot Kt$$

Donde:

- C: Coeficiente medio de escorrentía
- A: Área de la cuenca. En nuestro caso será la superficie total de varadero 5360 m^2
- I: Intensidad de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración.
- K: Coeficiente de uniformidad.

3.3.1.1 CALCULO DE VARIABLES DE LA ECUACIÓN

En esta sección vamos a calcular las variables de las que depende la ecuación.

- En primer lugar, se muestra la expresión de la intensidad de precipitación:

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

donde:

I_d	(mm/h)	Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T
P_d	(mm)	Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T
K_A	(adimensional)	Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca (epígrafe 2.2.2.3).

Para la determinación de la precipitación diaria correspondiente al período de retorno se ha calculado a partir del documento Máximas lluvias diarias en la España Peninsular.

-Coeficiente de variación, Cv=0,4

-Valor medio de la precipitación diaria anual (líneas moradas), Pd= 65 mm

-El factor de reductor de precipitación por área de la cuenca para A<1 km2 es K_A=1.

- El periodo de retorno se ha calculado a partir de la siguiente expresión:

$$t_c = 0{,}3 \cdot L_c^{\,0{,}76} \cdot J_c^{\,-0{,}19}$$

donde:

t_c	(horas)	Tiempo de concentración
L_c	(km)	Longitud del cauce
J_c	(adimensional)	Pendiente media del cauce

En nuestro caso, con la pendiente propuesta del 0,5% y 50m se obtiene un tiempo de concentración de 0,0842horas.

- El coeficiente de escorrentía viene expresado por la siguiente expresión:

Si $P_d \cdot K_A > P_0$

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right)\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2}$$

Si $P_d \cdot K_A \leq P_0$

$$C = 0$$

Para saber que expresión es necesaria emplear debemos calcular el umbral de escorrentía. En nuestro caso el umbral de escorrentía inicial es C=1 ya que se trata de pavimentos bituminosos o de hormigón y el coeficiente corrector es del umbral de escorrentía se ha obtenido de la Figura del art 2.5 de la Instrucción 5.2-IC Drenaje.

Finalmente, reemplazando los valores y haciendo los cálculos para un periodo de retorno de 25 años se obtiene un caudal de 0,17 m^3/s en el punto de desagüe de la cuenca.

4 SERVICIOS PROYECTADOS

4.1 SUMINISTRO ELÉCTRICO DE BAJA TENSIÓN Y ALUMBRADO

De acuerdo al dimensionamiento realizado en el epígrafe anterior, las instalaciones de suministro eléctrico para los armarios de suministros y alumbrado son independientes. No obstante, los circuitos de ambos servicios serán trifásicos, de tensión 230/400 V, formados por cables unipolares de cobre, canalizados en zanja bajo tubo de polietileno corrugado de doble pared de ϕ 63 mm.

Los circuitos de suministro eléctrico de baja tensión y alumbrado público irán canalizados según la siguiente sección tipo:

- Zanja de altura variable (en función de que discurra bajo acerado o bajo calzada), disponiendo un prisma de hormigón en masa HM-20 para mayor estanqueidad de la canalización, debido a la presencia de agua a poca profundidad en la zona portuaria. Sobre éste se colocará una cinta de señalización, de acuerdo con el reglamento de R.E.B.T.

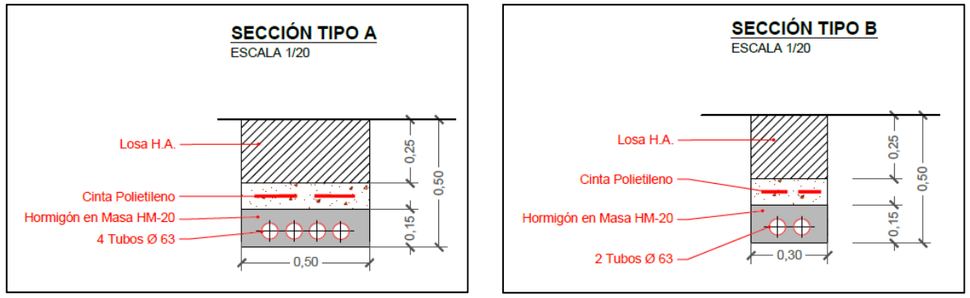
- Se rellenará la zanja con una capa de zahorra artificial, extendida y compactada al 98% P.M. en medio de la cual se extenderá una banda de señalización que advierta la presencia de cables eléctricos.

- Finalmente se ejecutará el pavimento, siendo la profundidad de la canalización de unos 0,40 m como mínimo en el caso de canalización bajo acera, y de 0,60 m en el caso de canalización bajo calzada.

A lo largo del trazado se dispondrán arquetas de registro de 50x50 cm cada 40 m como máximo, en los cruces de calzada, en las derivaciones a luminarias y en los cambios de dirección.

Durante el primer tramo, desde el Cuadro General de Mando hasta la localización de las obras, ambos circuitos compartirán canalizaciones. A partir de dicho punto, cada servicio contará con su propia canalización ya que su trazado en planta es diferente. En las siguientes ilustraciones se muestran las secciones en cada uno de los tramos.

Secciones de las canalizaciones de alumbrado y suministro eléctrico en diferentes zonas de la actuación.



A continuación se especifican las características propias de cada uno de los servicios:

- **Suministro eléctrico.**

La instalación de este servicio será trifásica de tensión 230/400 V, formados por 4 cables unipolares de cobre de 10 mm^2, con un sistema de conexión del Neutro TT. Estos conductores estarán canalizados en zanja bajo tubo de polietileno corrugado de doble pared de ϕ 63 mm, embebidos en prisma de hormigón en masa HM-20 para mayor estanqueidad de la canalización, debido a la presencia de agua a poca profundidad en la zona portuaria.

Para el abastecimiento a los usuarios se instalarán armarios de suministros de las mismas características que los actuales. La estructura del mismo será de poliéster reforzado con fibra de vidrio o similar (en caso de no emplear torreras), con conexiones a la red de alimentación, una toma monofásica de 16 A y dos tomas trifásicas de 32 A y protecciones según normativa.

Las características mínimas con las que deberán contar son las siguientes:

- Carcasa resistente a los rayos UVA y al fuego s/norma DIN 4102, en caso de utilizar armario, o torreta de aluminio marino anodizado grado 6063
- Anclaje a superficie de hormigón mediante placa de aluminio y tornillería, anclajes o cualquier otro elemento de fijación de acero inoxidable.
- 1 interruptor general
- 2 tomas de agua de acero inoxidable en ambos laterales con válvula de esfera ½''.
- 1 llave de paso con válvula de esfera ½''.
- 2 bases aéreas 2x32 AIV +T con las siguientes características:

- Protección IP 67 según UNE En 60309 y con interruptor integrado (categoría AC22/AC23 según la norma UNE EN 60947-3).
- Disco de seguridad y contactos en punta.
- Protección de la envolvente IK 10.

- 1 base aérea 1x16 AII +T con las siguientes características:
  - Protección IP 67 según UNE En 60309 y con interruptor integrado (categoría AC22/AC23 según la norma UNE EN 60947-3).
  - Disco de seguridad y contactos en punta.
  - Protección de la envolvente IK 10.
- 2 RCBO (combinado) 32 A 3P
- 1 RCBO (combinado) I+N 16 A
- 1 luminaria de bajo consumo para iluminación directa tipo baliza

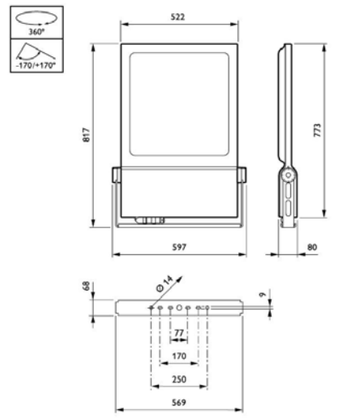
Modelo de torrera con las características mínimas requeridas..

- **<u>Alumbrado.</u>**

Se ha optado por utilizar proyectores asimétricos para la iluminación del espacio exterior objeto de proyecto, a base del modelo BVP651/LED310 de PHILIPS o similar, con IP-66 fabricado en aluminio con óptica DW10, equipado con tecnología LED apto para reducción de flujo en cabecera mediante estabilizador – reductor, con una potencia de 210/275 W en función del modelo, y flujo luminoso de 26.040 lúmenes. El resto de características se resumen en el cuadro siguiente:

Características	**BVP 651/LED310**
Rendimiento (%)	85
Flujo luminoso (lm)	26.040
Altura de montaje (m)	20,00
Ángulo de inclinación	10º
FHS_{inst} (%)	0%
Lámpara	Tecnología LED - 230 W
Potencia del conjunto (W)	230 W
Tensión (V)	230
Grado de protección	IP-66
Aislamiento	Clase I

Detalle del proyector BVP651.



El soporte para la instalación de estas luminarias serán columnas de 12 metros en acero galvanizado en caliente, equipadas con coronas en su parte superior específicas para el montaje de proyectores.

Ejemplo de columna de iluminación con corona fija.

Las columnas irán instaladas sobre macizos en hormigón en masa HM-20, a través de la unión entre la placa de anclaje de la columna y los pernos de anclaje de acero galvanizado embebidos en el hormigón. Las dimensiones del macizo de hormigón y de los pernos de anclaje son las recomendadas por el fabricante y se indican en el plano de detalles

La alimentación a cada luminaria dentro de la torre se realizará con línea de alimentación monofásica formada por conductores unipolares de cobre de aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de PVC 0.6/1 kV de 3x2.5 mm² de sección nominal protegida con fusible de 6 A, con caja portafusible. Dicha caja portafusible será registrable en todos los casos, de manera que se pueda acceder fácilmente al fusible de protección.

Se considera que el cuadro de mando existente (fijado en el poste actual), equipado con los elementos necesarios para el control y mando de la nueva instalación, incorporándole nuevas salidas para satisfacer las necesidades del proyecto. No obstante, se recolocará en junto al acceso principal a la zona de varada.

Se incorporarán dos salidas equipadas cada una de ellas con una protección diferencial a 300 mA y una magnetotérmica de 10 A con una curva de disparo B.

4.2 ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

La conducción de agua potable a instalar será un tubo de 90mm de PEAD, que conectará con la conducción principal que discurre por el acerado en su ubicación actual.

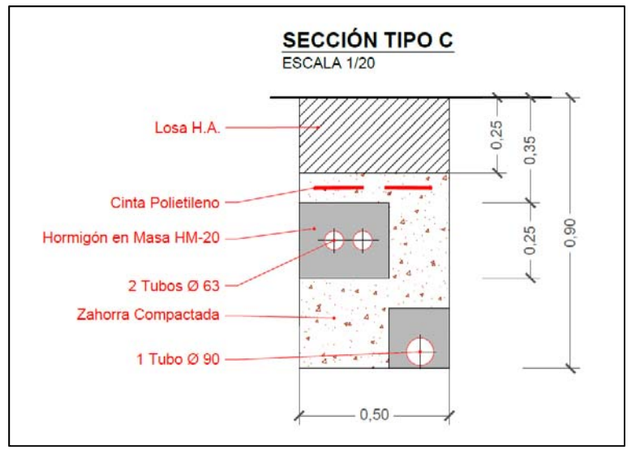
La profundidad de la conducción dependerá de la intersección con líneas eléctricas y de comunicación. En la siguiente ilustración se muestra la canalización de este servicio, con una profundidad estándar de 60 cm desde la superficie hasta la generatriz superior de la conducción.

Además de la arqueta de conexión con la conducción principal, esta red contará con una arqueta frente a cada armario de suministro y en los cambios de dirección. Las dimensiones de dichas arquetas serán de 50x50 cm.

Se evitará la utilización de elementos metálicos tanto en la conducción como en los elementos adicionales necesarios para su correcto funcionamiento (codos, collarines, acometidas, derivaciones, conexiones, etc) ya que, al encontrarnos en un ambiente marino, su corrosión es más acelerada.

El abastecimiento a los usuarios se realizará a través de los armarios de suministros, donde también se proporciona el abastecimiento eléctrico.

Sección de la canalización y conducción de agua potable.



4.3 RED DE RECOGIDA DE PLUVIALES Y SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS

Para la recogida de la escorrentía generada en la nueva superficie de varada se propone instalar un canal de hormigón polímero modelo con rejillas de fundición por todo el borde próximo al acerado, tal y como se muestra en la siguiente ilustración.

Cerca de su extremo sur, se ejecutará un pozo para canaliza toda la escorrentía recogida mediante un tubo de 400 mm que conecta con el sistema de tratamiento de aguas, un separador de hidrocarburos coalescente con obturación, desarenador y by-pass para garantizar la calidad de las aguas vertidas al caño.

De este elemento saldrán un colector de 400 mm y el tubo del aliviadero (200 mm), ambos de PVC, que se conectarán en un nuevo pozo con el colector de la red de drenaje del vial que tiene su punto de vertido en la zona de actuación. De este modo, **no es necesario solicitar un nuevo punto de vertido**.

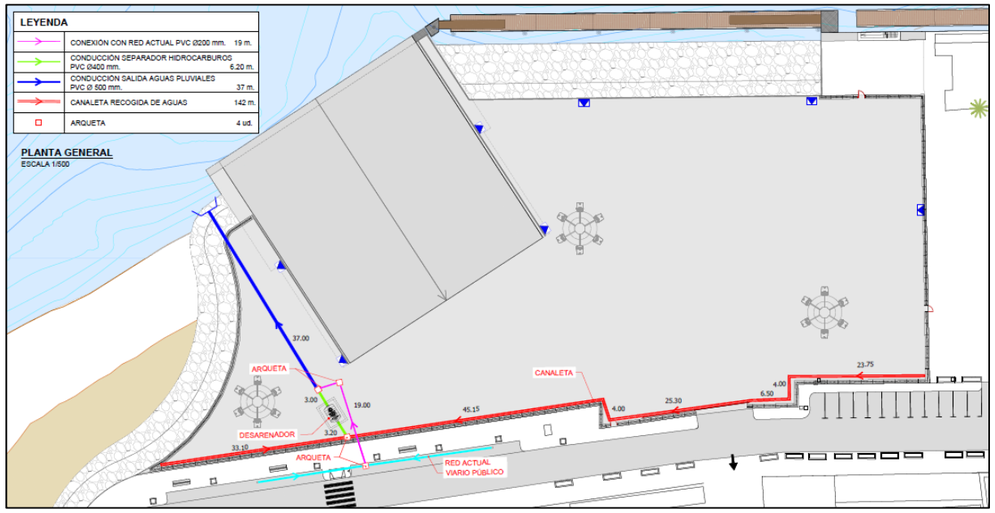
Debido al estado de obstrucción en el que se encuentra la actual red de drenaje del vial, también se incluye la sustitución de este colector.

Fotografía del punto de vertido actual, totalmente degrado y obstruido.

Además, al no conocerse exactamente la ubicación de partida del colector que vierte las aguas recogida al caño, la conexión de dicho conector con la red de drenaje se proyecta incluyendo la ejecución de dos nuevas arquetas (una en el colector que une los imbornales y que sirva de punto de partida del colector que vierte las aguas al caño y, otra, para un giro de 90º necesario según planos). La conducción empleada para este colector será un tubo de PVC de 200 mm de diámetro.

El colector final tras la arqueta de conexión será de PVC corrugado con un diámetro nominal Ø500 mm.

Representación en planta de la nueva red de recogida de pluviales y sistema de tratamiento de aguas.

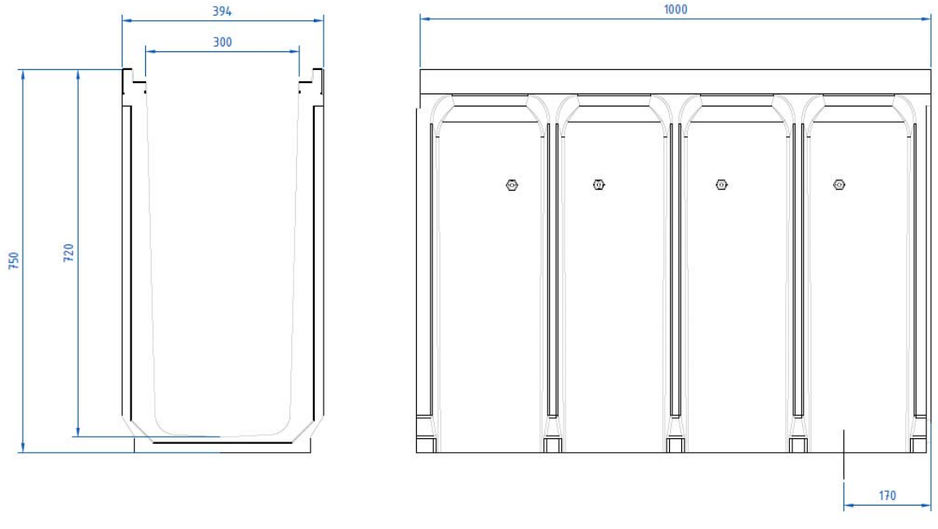


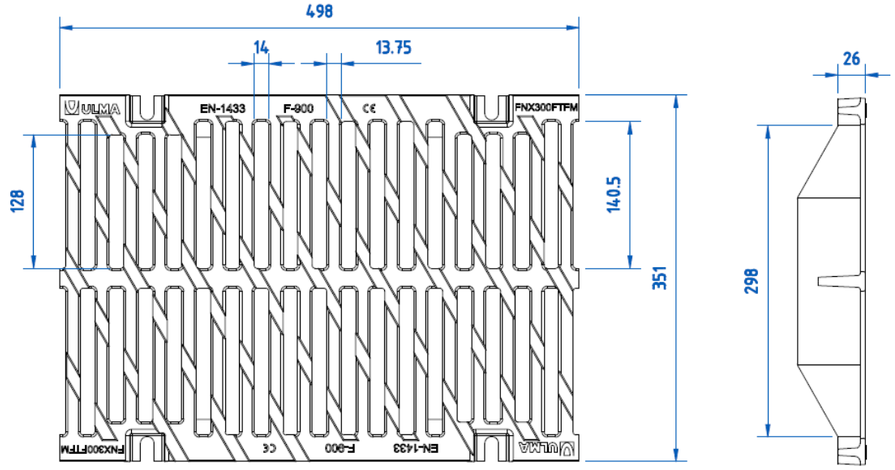
A continuación, se describen con mayor detalle las rejillas para las red de drenaje y el separador de hidrocarburos.

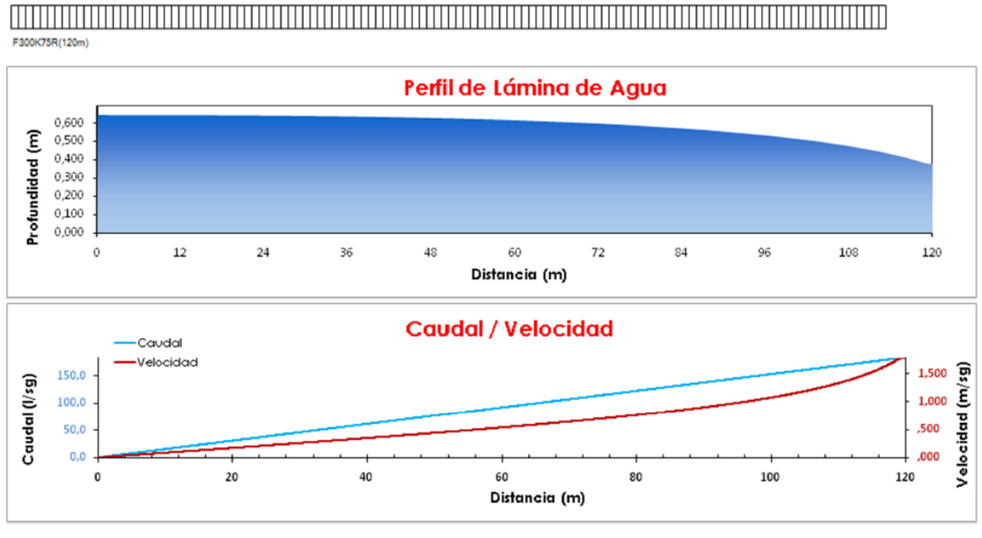
- **<u>Red de drenaje</u>**

El canal de hormigón será el modelo F300K75R de la casa comercial ULMA o similar, siempre que cumplan los mismos requisitos: ancho interior 300mm y altura exterior 750mm de 120m de longitud. Rejillas de función dúctil con clase de carga F-900, según Norma EN-1433.

Características geométricas del canal de hormigón y la rejilla de fundición.

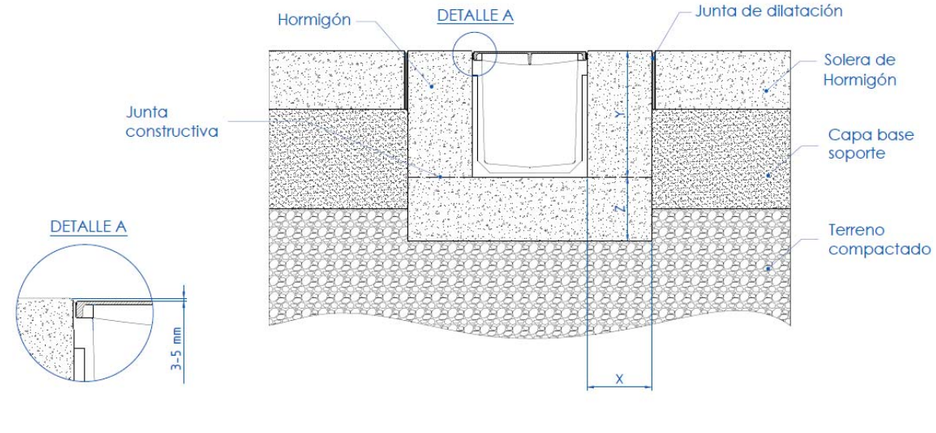






Las características de desagüe de esta sección para las condiciones expuestas anteriormente de la zona son las siguientes.

Línea	Longitud (m)	% Llenado	Caudal Total (l/s)	Velocidad Max (m/s)	Secciones	Modelos	Unidades
TRAMO 1	120,00	92,85	183,33	1,79	1	F300K75R	120



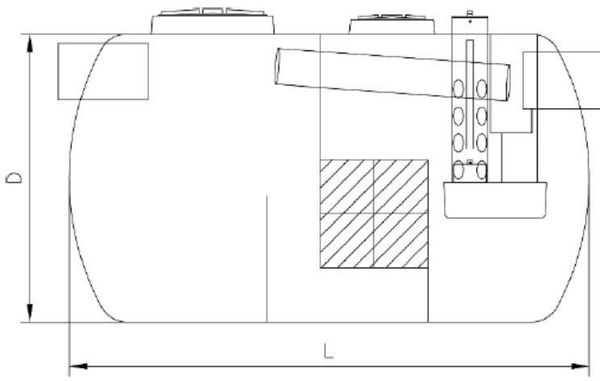
Las distancias X y Z será 200mm y un tipo de hormigón H-25.

Se debe tener en cuenta que las condiciones de funcionamiento de los elementos de drenaje superficial pueden verse alterados por su obstrucción, debida a cuerpos arrastrados por la corriente. Es por tanto que se propone una limpieza periódica del canal.

- **Separador de hidrocarburos**

Se propone la instalación un sistema de tratamiento de aguas pluviales de tal forma que los vertidos al mar cumplan con la legislación vigente. Sabiendo que en la zona de varada podrán estacionar vehículos embarcaciones se propone un separador de hidrocarburos por posibles derrames accidentales para el tratamiento de aguas contaminadas por aceites de origen mineral, con una densidad igual o inferior a 0,95g/cm3. Estos separadores de hidrocarburos deberán respetar las indicaciones de la norma UNE-EN 858-1.

Se pretende instalar un separador de hidrocarburos coalescente con obturación, desarenador y by-pass incorporado, como el modelo SHDCO35-175 BYP CE del fabricante REMOSA, o similar. Estos elementos están especialmente diseñados para parkings descubiertos.



SHDCO 20-100/250-1250

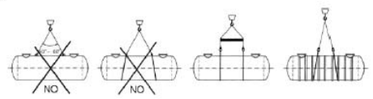
MODELO	CAUDAL (l/s)	VOLUMEN (l)	D (mm)	H (mm)	L mm	DN ENTRADA Y BY-PASS (mm)	DN SALIDA (mm)	BOCA ACCESO Ø (mm)	PESO (Kg)
SHDCO 3-15 BYP CE	3	2.200	1.600	1.490	-	200	160	567	130
SHDCO 6-30 BYP CE	6	4.000	2.100	1.660	-	250	200	567 (2)	170
SHDCO 8-40 BYP CE	8	4.000	2.100	1.660	-	315	315	567 (2)	170
SHDCO 10-50 BYP CE	10	5.000	2.100	2.050	-	315	315	567 (2)	205
SHDCO 15-75 BYP CE	15	5.000	2.100	2.050	-	315	315	567 (2)	205
SHDCO 20-100 BYP CE	20	5.000	1.600	-	2.900	315	315	567 (2)	280
SHDCO 25-125 BYP CE	25	6.500	1.600	-	3.900	400	400	567 (2)	320
SHDCO 35-175 BYP CE	35	8.000	2.000	-	3.040	400	400	567 (2)	590
SHDCO 40-200 BYP CE	40	10.000	2.000	-	3.700	400	400	567 (2)	650
SHDCO 50-250 BYP CE	50	12.000	2.000	-	4.340	400	400	567 (2)	790
SHDCO 65-325 BYP CE	65	18.000	2.350	-	4.700	500	500	567 (2)	1.025
SHDCO 80-400 BYP CE	80	20.000	2.350	-	5.140	500	500	567 (2)	1.200
SHDCO 100-500 BYP CE	100	27.000	2.350	-	6.600	500	500	567 (3)	1.355
SHDCO 125-625 BYP CE	125	35.000	2.500	-	7.670	630	630	567 (3)	1.815
SHDCO 150-750 BYP CE	150	45.000	2.500	-	9.710	630	630	567 (3)	1.935
SHDCO 175-875 BYP CE	175	55.000	2.500	-	11.700	800	800	567 (3)	2.281
SHDCO 200-1000 BYP CE	200	60.000	2.500	-	12.852	800	800	567 (3)	2.663
SHDCO 250-1250 BYP CE	250	65.000	3.000	-	9.700	800	800	567 (3)	2.900

A continuación se incluyen los condicionantes de instalación y mantenimiento, que deberán quedar claras para garantizar su gestión por parte de la propiedad.

MANIPULACIÓN

- La manipulación debe realizarse con el equipo vacío.
- Durante la descarga, mantener la distancia de seguridad con el depósito.

- La descarga y manipulación debe realizarse mediante eslingas o carretillas elevadoras. Para su instalación enterrada, estos equipos deben introducirse en el foso utilizando las orejas de elevación, sin necesidad de abrazar el equipo en todo su perímetro, aunque es recomendable.
- Para información más detallada consultar con el departamento técnico de **REMOSA**.



INSTALACIÓN – Terrenos estables, no inundables y sin tráfico rodado

- Construir una losa de hormigón armado. Ésta debe ser plana y estar perfectamente nivelada y sin cantos cortantes.
- Una vez endurecida la losa, proceder a rellenar el foso con hormigón pobre.
- Antes del fraguado del hormigón., introducir el equipo en el foso y llenarlo 30-40 cm con agua clara de manera proporcional y simultánea en todos sus compartimentos. Seguidamente, alternar esta operación con el llenado exterior con hormigón pobre, hasta alcanzar 1/3 de la altura del equipo.
- Una vez fraguado el hormigón rellenar el foso hasta el nivel del terreno con arena o gravilla fina.
- La arqueta de registro de la boca de hombre no puede transmitir ningún tipo de carga que pueda dañar el equipo (máx. arena 0,5m).
- Los sistemas separadores se deben instalar cerca del origen del líquido ligero, en áreas bien ventiladas y fácilmente accesibles para la limpieza y el mantenimiento.
- Se debe instalar una tubería de ventilación en el tubo de salida. La tubería de ventilación debe permitir siempre el paso del aire, es por ello, que se debe retirar el tapón instalado de fábrica y prolongar el tubo hacia el exterior.
- Antes de poner en servicio los separadores con sistema de obturación es necesario sacar el flotador del sistema de obturación. Una vez llenado el equipo con agua, introducir nuevamente el flotador.
- Para información más detallada consultar con el departamento técnico de **REMOSA**.

MANTENIMIENTO

- Deben ser inspeccionados periódicamente (al menos cada 6 meses).
- Comprobar el espesor de los aceites acumulados. Se recomienda retirar la capa flotante de hidrocarburos, realizando la gestión posterior correspondiente, cuando la capa flotante alcance los 10 cm de espesor.
- Comprobar la cantidad de lodos acumulados.
- Comprobar el funcionamiento de la boya obturadora.
- Después de las operaciones de limpieza llenar el equipo con agua limpia.
- Para información más detallada consultar con el departamento técnico de **REMOSA**.

GARANTÍA

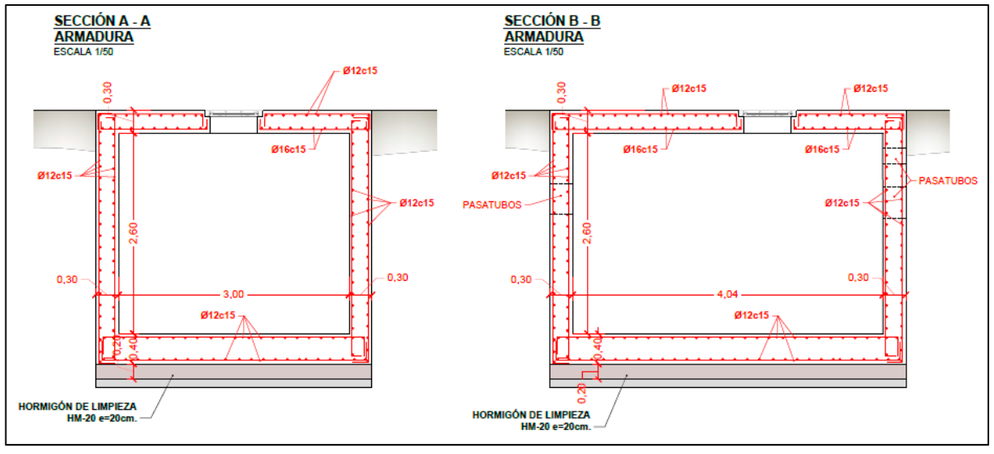
- La garantía se limita a la reparación o sustitución gratuita del producto defectuoso, según valoración de REMOSA. Ésta no incluye la instalación ni la puesta en marcha.
- Esta garantía pierde su valor si la instalación del producto es defectuosa, si ha habido negligencia en el mantenimiento o ha sido usado de forma incorrecta, no siguiendo las indicaciones de REMOSA

GARANTÍA 10 AÑOS

La instalación del separador de hidrocarburos se realizará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Para el elemento propuesto en este documento será necesario ejecutar un arquetón de HA-35/P/15/IIIB+Qc cimentado sobre una capa de hormigón de regulación de 20 cm. Sus dimensiones serán 4,64 m x 3,60 m x 3,30 m, con muros y losas de 30 y 40 cm de canto respectivamente.

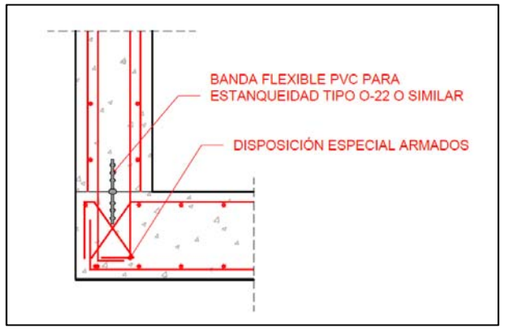
Las dimensiones de este elemento hacen que sea imposible su traslado por carretera, lo que obliga a su construcción en obra. Por lo tanto, se prevé su ejecución en las instalaciones portuarias y, posteriormente, colocar en su ubicación mediante grúa.

Sección tipo del arquetón parala instalación del separador de hidrocarburos.



Durante su ejecución se deberán incluir los pasatubos necesarios para la conexión de los colectores de entrada y salida, garantizando la estanqueidad del recinto. Además, se le aplicará una imprimación asfáltica a toda su superficie para impermeabilizar y proteger el hormigón del ataque de cloruros y otros elementos disueltos en el agua.

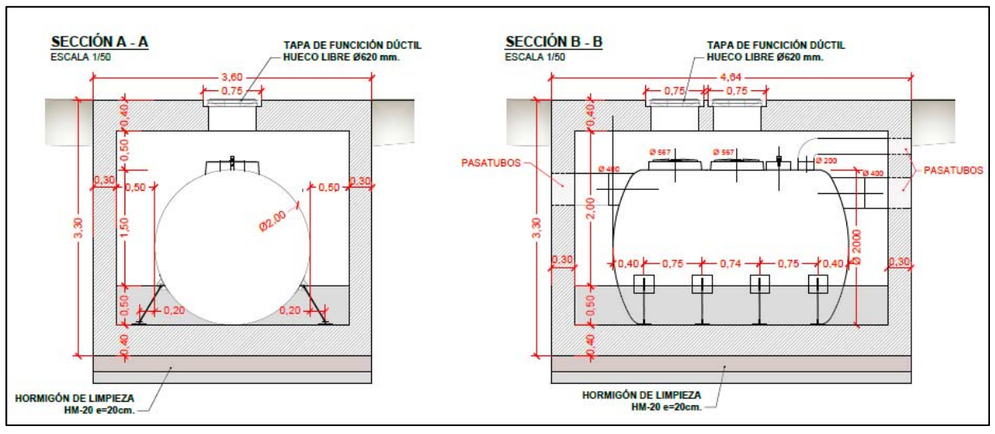
Para garantizar la estanqueidad del arquetón y evitar que el separador de hidrocarburos pueda entrar en flotación, comprometiendo su integridad, se instalarán juntas de estanqueidad de PVC tipo O-22 o similar, entre la solera y los muros del arquetón.



Detalle junta de estanqueidad PVC tipo O-22.

La fijación del separador dentro del arquetón se realizará mediante vertido de hormigón y anclajes.

Sección tipo del arquetón parala instalación del separador de hidrocarburos.



5 CONDICIONES DE EJECUCIÓN.

5.1 CANALIZACIONES

Las canalizaciones de las redes de distribución, se ejecutarán bajo la zona de parking o aceras, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible acorde a los planos.

Las líneas de distribución eléctrica, tanto suministro como alumbrado, estarán canalizadas bajo tubo de polietileno corrugado de doble pared de ϕ 90 mm embutidas en un prisma de hormigón HM-20 de 20 cm de espesor sobre la cual se extenderá una capa de zahorra artificial, extendida y compactada. En medio de esta capa de zahorra se extenderá una cinta señalizadora en la que se advierta la presencia de cables eléctricos. Finalmente se ejecutará el pavimento de acera o calzada correspondiente.

En las canalizaciones bajo acera la generatriz superior del tubo enterrado a una profundidad de 0,40 cm por debajo de la cota de pavimento. En las canalizaciones bajo calzada esta distancia será de al menos 0,60 m.

La línea de abastecimiento de agua potable está integrada por un tubo de PEAD 90 mm. Dicho tubo se encuentra embebido en un prisma de hormigón HM-20 de 20 cm de espesor, sobre la cual se extenderá una capa de zahorra artificial, extendida y compactada.

La generatriz superior del tubo de esta línea estará enterrado a una profundidad de 40 cm, garantizando que una separación de más de 20 cm entre las canalizaciones de suministro eléctrico.

Las dimensiones de las zanjas y arquetas de las diferentes redes de suministro son las indicadas en los correspondientes planos de detalle.

5.2 CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS.

Los cruzamientos entre cables de baja tensión se efectuarán a una distancia de al menos 25 cm y la distancia mínima del punto de cruce hasta un empalme será de al menos 1 m.

Los cruzamientos entre cables de baja tensión y cables telefónicos se efectuarán a una distancia de al menos 20 cm, excepto , y la distancia mínima del punto de cruce hasta un empalme será de al menos 1 m. El cable telefónico estará por encima de los cables de energía eléctrica.

Los cruzamientos entre cables de baja tensión y conducciones de agua o gas, se efectuará a una distancia de al menos 20 cm, y la distancia mínima del punto de cruce hasta un empalme será de al menos 1 m. En el caso de cruces con tuberías de gas de alta presión (> 4 bar) la distancia mínima en el cruce será de 40 cm. No se efectuará el cruce sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la conducción metálica.

Se mantendrá una distancia mínima de 25 cm entre la canalización de baja y las de media tensión.

La distancia entre la conducción de baja tensión. y los cables de comunicación será de al menos 20 cm, excepto cuando se embute en un prisma de hormigón, pudiéndose reducir.

La distancia entre las conducciones enterradas de agua y gas respecto a las canalizaciones de baja tensión será de al menos 20 cm, 30 cm en caso de conexiones de servicio. Los cables eléctricos no se situarán sobre la proyección vertical de estas tuberías.

5.3 ARQUETAS

Será necesaria la construcción de arquetas en todos los cambios de dirección de los tubos y en alineaciones superiores a los 40 metros, de forma que ésta sea la máxima distancia entre arquetas; así como empalmes de nueva ejecución.

Las arquetas empleadas para las conducciones eléctricas serán del tipo A-1 prefabricadas de hormigón sobre la cual se coloca el marco y la tapa (L 50), ambos de fundición. Las arquetas irán dispuestas en zonas de acceso al pantalán, en el caso excepcional en que esto no fuera posible, las tapas serán de fundición D-400 como mínimo.

Por su parte, las arquetas de la red de abastecimiento de agua potable tendrán unas dimensiones de 20 x 20 cm con tapa de fundición, donde se localiza la llave de corte.

Los detalles de ambas arquetas se visualizan con mayor detalle en planos.

5.4 TENDIDO DE CABLES.

El radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado.

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Las bobinas no deben almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible realizar el tendido en sentido descendente.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por barra y gatos adecuados al peso de la misma y dispositivos de frenado.

Cuando los cables se tiendan a mano los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede tender mediante cabrestantes tirando del extremo del cable al que se habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y construidos de forma que no dañen al cable.

Durante el tendido se tomarán precauciones para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes ni golpes ni rozaduras.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles; deberá hacerse siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo la vigilancia del Ingeniero Director.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

5.5 SEÑALIZACIÓN.

Todo conductor o conjunto de conductores estará señalado por una cinta de atención de acuerdo con la Recomendación UNESA 0205 colocada como mínimo a 20 cm por encima del ladrillo. Cuando los conductores o conjuntos de conductores de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, deberá colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

5.6 EMPALMES Y CONEXIONES.

En el caso de conductores eléctricos, los empalmes y conexiones se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento. Asimismo, deberá quedar perfectamente asegurada su estanquidad y resistencia contra la corrosión que pueda originar el terreno.

Para los empalmes u conexiones de la red de abastecimiento de agua se utilizarán elementos como collarines, bridas, tapones, válvulas, codos y/o cualquier otro elemento necesario para la continuidad y funcionalidad de las conducciones, garantizando su estanqueidad. Se eliminarán los elementos metálicos, ya sea en las propias conducciones o elementos mencionados anteriormente, debido al alto poder corrosivo del entorno marino en el que nos encontramos.

En caso de que la conexión quede embebida en hormigón, será necesario realizar todas las pruebas de estanqueidad y funcionalidad previo al vertido del hormigón.

5.7 PROTECCIÓN FRENTE A SOBREINTENSIDADES.

La red de distribución en baja tensión ha de estar protegida contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en la misma, según lo establecido en la ITC-BT-

22, mediante fusibles calibrados para actuar tanto en caso de sobrecarga como en el caso de cortocircuito. Dichos fusibles irían ubicados en el cuadro de baja tensión del Centro de Transformación correspondiente.

5.8 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS.

Para la protección contra contactos directos, según lo establecido en la ITC-BT-24, se han tomado las medidas siguientes:

- Ubicación del circuito eléctrico enterrado bajo tubo en una zanja practicada al efecto, con el fin de resultar imposible un contacto fortuito con las manos por parte de las personas que habitualmente circulan por el acerado.

- Alojamiento de los sistemas de protección y control de la red eléctrica, así como todas las conexiones pertinentes, en cajas o cuadros eléctricos aislantes, los cuales necesitan de útiles especiales para proceder a su apertura.

- Aislamiento de todos los conductores con polietileno reticulado (RV 0,6/1 kV), con el fin de recubrir las partes activas de la instalación.

5.9 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS.

Para la protección contra contactos indirectos, según lo establecido en la ITC-BT-24, se adopta el esquema TT, es decir, neutro de baja tensión puesto directamente a tierra y masas de la instalación receptora conectadas a una tierra separada de la anterior, así como empleo en dicha instalación de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada al tipo de local y características del terreno.

ANEJO Nº9. ANEJO DE IMPACTO AMBIENTAL

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN. OBJETO DEL ANEJO 2
2 ÁMBITO DEL PROYECTO Y DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN 3
3 IDENTIFICACIÓN ESPACIOS RED NATURA 2000 4
3.1 ZEC BAHÍA DE CÁDIZ 4
3.2 ZEPA BAHÍA DE CÁDIZ 6
4 IDENTIFICACIÓN PRELIMIANAR DE LOS IMPACTOS DEL PROYECTO SOBRE LOS OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN. 7
4.1 CALIDAD DEL AGUA 7
4.2 CALIDAD DE LOS SEDIMENTOS Y TIPO DE FONDO 8
4.3 MEDIO BIOLÓGICO 8
5 DETERMINACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 10
5.1 DISCUSIÓN RESPECTO A LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS 16
5.2 CONSIDERACIÓN DE IMPACTOS ACUMULADOS O SINÉRGICOS CON OTROS PROYECTOS, PLANES O PROGRAMAS 16
6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS ANTE SITUACIONES DE RIESGO Y EMERGENCIA 17
6.1 MEDIDAS ESPECÍFICAS 17
6.1.1 Medidas adoptadas respecto a la Calidad Hidrológica 17
6.1.2 Medidas adoptadas respecto al paisaje 17
6.1.3 Medidas adoptadas respecto a la Avifauna y especies vegetales 17
6.2 MEDIDAS PORTECTORAS Y CORRECTORAS ANTE SITUACIONES DE RIESGO O EMERGENCIA 18
7 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA 19
7.1 OBJETIVOS GENERALES 19
7.2 RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO 19
7.3 ASPECTOS E INDICADORES SOMETIDOS A VIGILANCIA AMBIENTAL 19
7.3.1 Delimitación de la zona de operaciones 19
7.3.2 Comprobación que la ejecución de la obra se ajusta a lo previsto 19
7.3.3 Control de la contaminación por vertidos 20
7.3.4 Control de la calidad del agua en fase de obras 20

ANEXO I: ESTUDIO DE AFECCIÓN A LA RED NATURA 2000 DEL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL MUELLE DE PONIENTE E INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI (CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ).

1 INTRODUCCIÓN. OBJETO DEL ANEJO.

Este proyecto no está sujeto a tramitación ambiental directamente al tratarse de una actuación portuaria dentro de la zona I de servicio portuario.

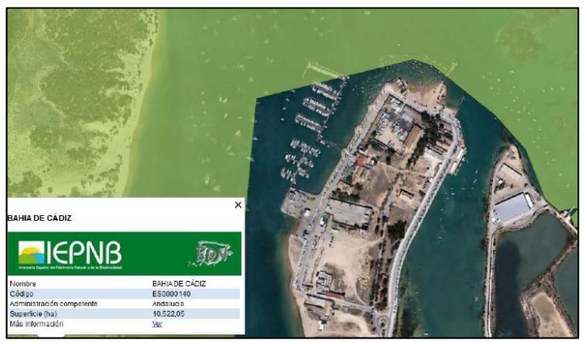
Ahora bien, aunque la zona está fuera del espacio de la Red Natura 2000 ES0000140 Bahía de Cádiz y la ZEPA ES0000502 Espacio Marino de la Bahía de Cádiz, lo cierto es que su proximidad hace necesario que se considere el artículo 27.1.d) de la Ley GICA:

Estarán sometidas a AAU:

d) Las actuaciones públicas y privadas que, no estando incluidas en los apartados anteriores, puedan afectar directa ***o indirectamente*** *a los espacios de la Red Ecológica Europea Natura 2000, cuando así lo decida de forma pública y motivada la Consejería competente en materia de medio ambiente*

Redacción similar incluye la norma nacional Ley 21/2013, en su artículo 7.2.b), en este caso para que sea sometido a evaluación ambiental simplificada

Es decir, como en este caso el promotor es un órgano dependiente de la Junta y por tanto el órgano ambiental es la CAGPyDS de la Junta puede ser necesaria la tramitación de la AAU, si se determinara por parte del órgano ambiental, que se produce esa afección indirecta.



Por lo tanto, procede en todo caso realizar el informe de afección a Red Natura, para que sea la CAGPyDS la que determine la no afección si es suficiente o bien se debe someter al trámite de AAU.

Dicho lo anterior, cabe destacar que el uso para las nuevas instalaciones proyectadas será un nuevo varadero y en ningún caso se realizarán trabajos de reparación ni construcción de embarcaciones. De este modo, las instalaciones no podrán considerarse como "Astillero", que estaría contemplado en el apartado 3.9 del anexo I de la GICA, en este caso más por la actividad en explotación que por la obra.

Debemos recordar que el concepto "Astillero" no sólo incluye a las instalaciones de construcción naval, sino también a las de reparación, aunque al tratarse sólo de una rampa de varada y explanada para mantenimiento de embarcaciones y reparaciones menores, siendo el régimen de uso previsto de carácter público como servicio de la instalación portuaria a sus usuarios y no previéndose que su explotación sea llevada a cabo por una empresa que tenga como objeto social la reparación naval, no debe considerarse un Astillero.

Así pues, como el objeto de evaluar la incidencia de las obras, siguiendo las "Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre la Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E." (MAPAMA, 2018) (En adelante RIERRN2000), se ha redactado ha elaborado un estudio de afección a la red natura, que se resume en el contenido de este anejo y se incluye al final del mismo.

Con independencia de lo anterior, aunque la actuación no requiera tramitación ambiental, debe considerarse lo dispuesto en el Real Decreto 79/2019, de 22 de febrero, por el que se regula el informe de compatibilidad y se establecen los criterios de compatibilidad con las estrategias marinas, que establece como obligatorio solicitar el informe de compatibilidad para las actividades relacionadas en el anexo I, entre las que se encuentra:

- F. Infraestructuras marinas portuarias.
- H. Dragados y vertidos al mar de material dragado, incluyendo los dragados para mejorar el calado de los puertos o de sus canales de acceso.

La elaboración de dicho informe será objeto del contratista, antes del inicio de las obras. El órgano responsable de esta tramitación es la Demarcación Andalucía-Atlántico de Costas del Ministerio para la Transición Ecológica.

2 ÁMBITO DEL PROYECTO Y DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

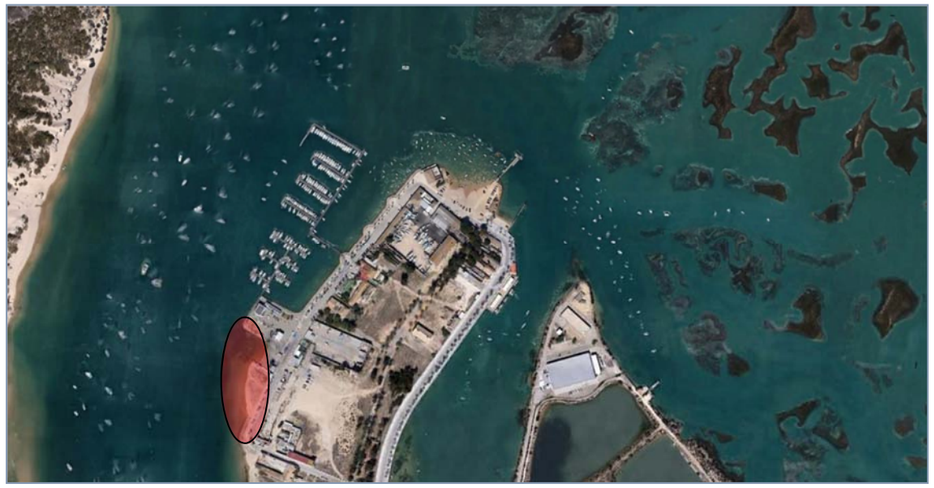
El Puerto de Sancti-Petri se localiza en el poblado de Sancti-Petri, perteneciente al Término Municipal de Chiclana de la Frontera (Cádiz). Sancti-Petri es un antiguo poblado pesquero, que actualmente cuenta con otros usos.

El denominado Complejo de Sancti-Petri de Chiclana está constituido por tres unidades geográficas: La península de Sancti-Petri, la isla de Sancti-Petri y la Punta del Boquerón. La península de Sancti-Petri es la lengua de tierra que forma una de las orillas del Caño de Sancti-Petri sobre la que se asentaron las instalaciones del antiguo Consorcio Nacional Almadrabero.

Las actuaciones descritas en el presente documento se sitúan en la península de Sancti-Petri, en la zona de servicio portuario mostrada en la siguiente figura. El acceso a la península se realiza a través de la CA-2134, carretera de Sancti-Petri, prolongación de la CA-9001, denominada carretera de la Barrosa desde la salida del núcleo urbano.

Zona de Servicio Portuario de Sancti-Petri

Ubicación de las actuaciones del presente proyecto



El proyecto contempla la prolongación del actual muelle del caño de Sancti-Petri mediante un talud de escollera hacia el sur en una longitud en torno a los 65 m y el consiguiente desplazamiento de la posición de la rampa, construyendo una nueva asociada al extremo sur del muelle. La nueva configuración del borde marítimo en el extremo de la fachada portuaria, posibilita una notable ampliación de los espacios de varada en el frente marítimo.

La ampliación de superficie que se consigue con esta alternativa es de 5.370 m^2. Esta ampliación supone un incremento de casi 4,5 veces respecto a la superficie actual, suficiente para dar respuesta a las necesidades de las instalaciones. Las dimensiones de la nueva rampa de varada serán 50 x 40 m, lo que supone un incremento de 10 m de anchura respeto a la rampa actual.

En principio, no está previsto dragado alguno.

La construcción del muelle se realizará por medios terrestres y conllevaran el relleno de la zona de varadero y rampa y la instalación de una nueva línea de atraque compuesta por pantalanes flotantes arriostrados por un sistema de anillas y pilotes.

3 IDENTIFICACIÓN ESPACIOS RED NATURA 2000

Los Espacios de la red natura 2000 presentes en las inmediaciones de la zona de actuación son la ZEC/ZEPA Bahía de Cádiz ES0000140 (60 m al oeste) y la ZEPA Espacio marino de la Bahía de Cádiz (400 al sur).

ZEC Bahía de Cádiz y ZEPA Espacio marino de la Bahía de Cádiz

A continuación se describe los aspectos más significativos de cada uno de estos espacios:

3.1 ZEC BAHÍA DE CÁDIZ

En la zonificación expuesta en el PORN y PRUG del PN Bahía de Cádiz se fijan los objetivos de conservación de los diferentes espacios que los integran. De acuerdo con la Directiva 92/43/CEE, el papel del PN es muy importante para *Hymenostemma pseudoanthemis* y ecosistemas de transición marino-terrestre.

En el PORN y PRUG de la Bahía de Cádiz se recoge lo siguiente para los puertos presentes en el ámbito de la ZEC:

> *…3. Queda prohibido en el Parque Natural:…*
>
> *…c) La creación de nuevos puertos comerciales y pesqueros…*
>
> *…6. Las actuaciones en materia de puertos así como las que se desarrollen para la defensa y protección de la línea de costa* ***deberán prestar una atención especial a los posibles efectos negativos sobre el Parque Natural y prioritariamente a la dinámica litoral, el funcionamiento del régimen hídrico y la aceleración del proceso de colmatación de sus caños y fondos****…*

La destrucción de los hábitats característicos del espacio se debe fundamentalmente a los vertidos contaminantes, tanto sólidos como líquidos, y al relleno y desecación de salinas, marismas y de la propia bahía con fines industriales y urbanísticos.

En la zona de estudio están presentes 3 hábitats de interés comunitario (HICs), ninguno de ellos prioritario. El HIC 1130 se vería afectado directamente (<10 m^2) por el proyecto, aunque no presentaría especies de interés en la zona de actuación.

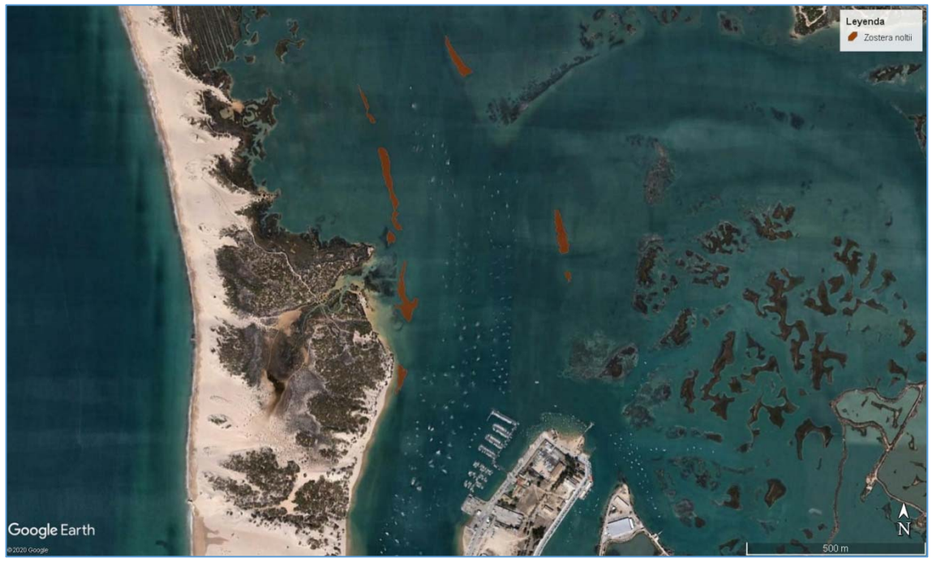
HIC 1130

Destaca la presencia de *Zostera noltii,* de elevado interés ecológico, asociada al HIC 1130 y 1140. Su distribución se sitúa a más 300 m de distancia de la zona de proyecto y por lo tanto, si se viese afectada, sería de forma indirecta.

El HIC 1140 en la zona de afección indirecta (península de Sancti Petri), presenta escaso valor ecológico al tratarse de la categoría de arenas limpias (llanura mareal baja), habitada

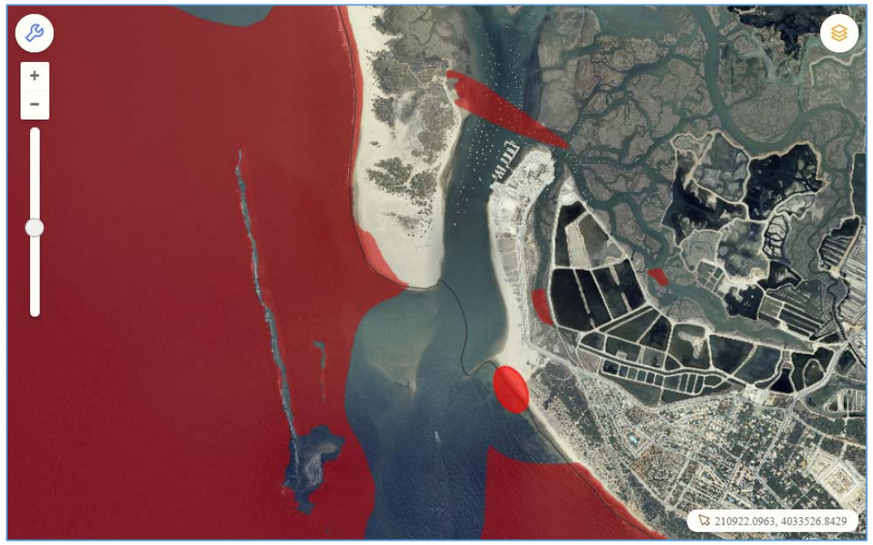
por escasas especies robustas, como son algunos anfípodos y otros crustáceos. La mayor riqueza de este HIC, como ya se ha visto anteriormente, estaría asociada a la presencia de *Zostera noltii*.

Hábitat 1140 (Zostera noltii)



El HIC 1170 sería el más lejano a la zona de actuación, situándose a 1 km de distancia en la playa Punta de las Piedras. En esta zona destaca la presencia de la especie incluida en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA) como "Vulnerable" *Dendropoma lebeche*. La distancia comprendida entre las colonias de este invertebrado y la zona del proyecto hacen muy improbables afecciones indirectas sobre esta especie en particular y sobre este hábitat general.

HIC 1170



En la zona de estudio destaca la presencia de numerosas aves, aunque ninguna de ellas cría en la zona de actuación.

Las otras especies animales de interés en la ZEC/ZEPA serían: nutria (*Lutra lutra*), tortuga boba (*Caretta caretta*), galápago europeo (*Emys orbicularis*), galpago leproso (*Mauremys leprosa*), boga del Guadiana (*Chondrostoma willkommii)*, colmilleja (*Cobitis taenia*), salinete (*Aphanius baeticus*) y sapillo pintojo ibérico (*Discoglossus galganoi*).

Dado el carácter dulceacuícola de los galápagos, el sapillo pintojo, la boga y la colmilleja, se descarta su presencia en la zona de estudio por su clara influencia salina. La presencia del salinete se asocia al río Iro y su desembocadura, descartándose por tanto también, su presencia en la zona de estudio. La presencia de la tortuga boba en la zona es muy improbable y la de la nutria, esporádica.

Por tanto, en la zona de estudio destacan los hábitat asociados a la fanerógama marina *Zostera noltii*, siendo ésta la especie vegetal de mayor relevancia, y la avifauna, sobre todo aquella adaptada a los usos de origen antrópico que se llevan a cabo en la zona. En general, el área de afección directa presenta un escaso valor ecológico referido a los hábitats y especies de interés comunitario.

3.2 ZEPA BAHÍA DE CÁDIZ

En la ZEPA marina sudatlántica Espacio marino de la Bahía de Cádiz tienen presencia regular las siguientes aves marinas:

- Aves marinas recogidas en el Anexo I de la Directiva Aves (2009/147/CE) y en el Anexo IV de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad
    - Pardela cenicienta atlántica (*Calonectris diomedea borealis*). Estival y migradora
    - Pardela balear (*Puffinus mauretanicus).* Migradora.
    - Gaviota cabecinegra (*Larus melanocephalus*). Migradora e invernante.
    - Gaviota de Audouin (*Larus audouinii*).Invernante
    - Charrán patinegro (*Sterna sandvicensis).* Migradora. Invernante.
    - Charrán común (*Sterna hirundo).* Migradora.
    - Charrancito común (*Sterna albifrons).* Reproductora, cría en la costa adyacente.
    - Fumarel común (*Chlidonias niger*). Migradora.
- Aves marinas migratorias de presencia regular en España -no incluidas en el Anexo I de la Directiva Aves, ni el anexo IV de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre
    - Negrón común (*Melanitta nigra).* Invernante.
    - Alcatraz atlántico (*Morus bassanus*). Invernante.
    - Págalo grande (*Stercorarius skua*). Migradora e invernante. Gaviota reidora (*Larus ridibundus).* Invernante.
    - Gaviota sombría (*Larus fuscus*). Migradora. Invernante.
    - Alca común (*Alca torda*). Migradora. Invernante.
- Otras aves marinas
    - Gaviota patiamarilla (*Larus michahellis michahellis*). Residente.

De estas 14 aves marinas sólo el Charrancito común se consideran taxón clave de conservación prioritaria en la ZEPA, ya que este entorno constituye la extensión marina de más relevancia en España para la cría de esta especie. Este taxón está recogido en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE), regulado por el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero.

No obstante, la zona de actuación no se encuentra incluida en esta ZEPA, que se ubica a 0,4 Km al norte.

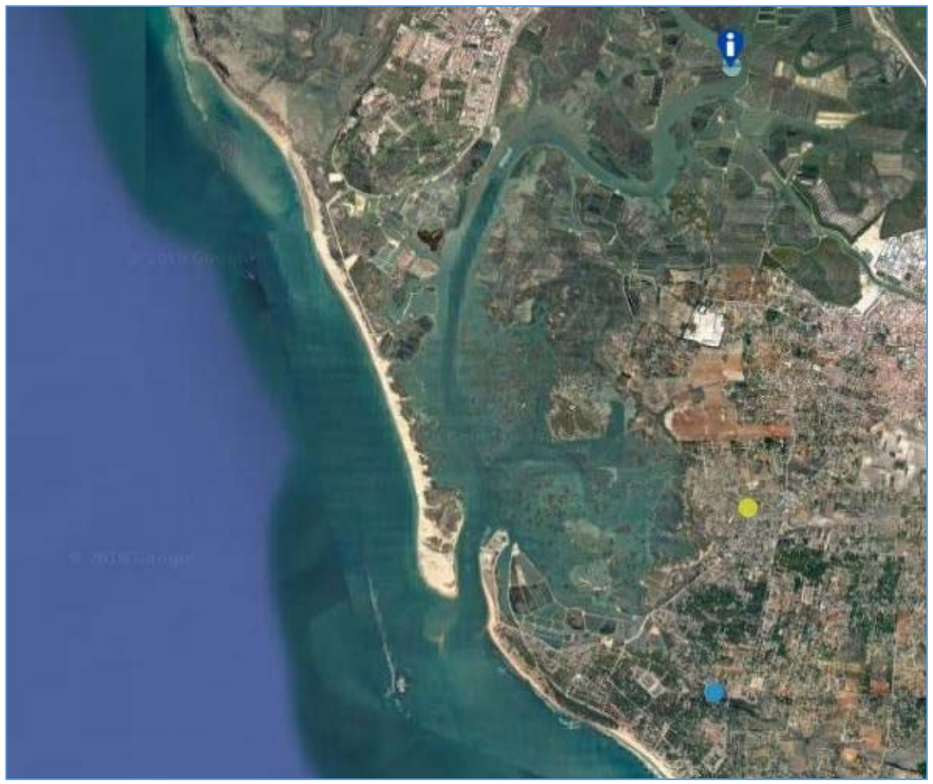
4 IDENTIFICACIÓN PRELIMIANAR DE LOS IMPACTOS DEL PROYECTO SOBRE LOS OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN.

Además de las dinámicas actuantes en la zona, es necesario describir otros agentes del medio físico y biológicos para poder identificar los impactos. A continuación se exponen las características de los principales agentes.

4.1 CALIDAD DEL AGUA

Para la caracterización físico-química de la columna de agua en la zona de estudio, se han empleado los resultados del Plan de Policía de Aguas para el año 2018 en el punto más cercano (62T6010).

Localización del punto 62T6010 aguas arriba del puerto de Sancti-Petri



A continuación, se exponen los resultados del Plan de Policía de Aguas de la Junta de Andalucía. Adicionalmente, en la última columna de la tabla se enumeran los valores límites establecidos para ciertos parámetros en el *anexo II de la Orden de la Consejería de Medio Ambiente de 14 de febrero de 1997, por la que se clasifican las aguas litorales andaluzas y se establecen los objetivos de calidad de las aguas afectadas directamente por los vertidos, en desarrollo del Decreto 14/1996, de 16 de enero, por el que se aprueba el reglamento de calidad de las aguas litorales*. Estos valores están referidos a las aguas limitadas (interior de la Bahía de Cádiz), y son los valores máximos de concentración que deben existir en las aguas afectadas por un vertido para cumplir con los criterios de calidad establecidos en la citada Orden.

Resultados de calidad de las aguas (Plan de policía de aguas, 2018)

Plan de Policía de aguas de la Junta de Andalucía Agua			
Parámetro	**Unidades**	**2018**	**Límites ORDEN**
Amonio	mg/L	0,2054	1,2
Cadmio Disuelto	µg/L	0,14075	5
Clorofila A	mg/m3	1,238	-
Fosfatos	mg P/L	0,04762	-
Fósforo Total	mg/L	0,2861	0,8
Nitratos	mg/L	1,1694	1,4
Nitritos	mg/L	0,9642	1
Nitrógeno Total	mg/L	<0,8325	-
Materia orgánica	%	5,235	-
Oxígeno Disuelto (in situ)	%	80,625	>60
Oxígeno Disuelto (in situ)	mg/L	6,155	-
pH (in situ)	Unid. pH	8,0475	6-9
Temperatura (in situ)	ºC	18,6	-

Los resultados expuestos en la tabla anterior indican que ninguna concentración está por encima de los límites establecidos en la Orden de Calidad de Aguas, quedando un amplio margen hasta aquéllos.

Como resumen, se puede decir que las aguas en la zona de estudio presentan una buena calidad, debido a la alta tasa de renovación existente en la zona.

4.2 CALIDAD DE LOS SEDIMENTOS Y TIPO DE FONDO

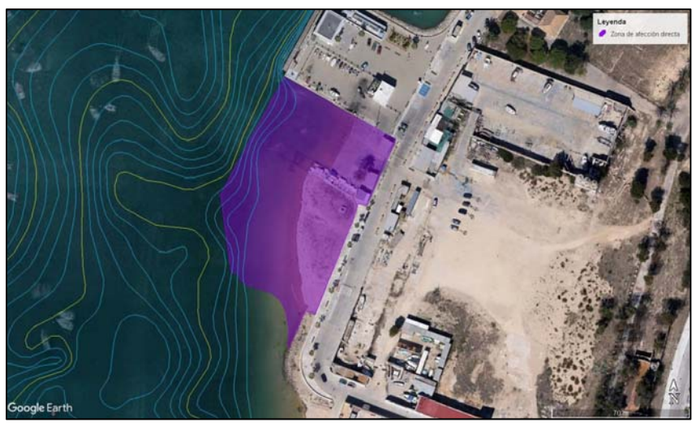
La mayor parte del sustrato de la zona de estudio está compuesta por arenas finas y muy finas en las zonas cercanas a la orilla, aumentando la proporción de limos y restos de conchas en el centro del caño. La proporción de arenas en el sedimento aumenta en las cercanías de la desembocadura del caño, siendo predominante en la zona exterior a ésta.

Para conocer la calidad de los sedimentos ubicados en el entorno del puerto de Santi-Petri se han empleado los resultados obtenidos en el estudio llevado a cabo por Tecnoambiente en abril de 2017: "CARACTERIZACIÓN DE LOS SEDIMENTOS, SEGÚN LAS DIRETRICES DE DRAGADO Y DE EXTRACCIONES MARINAS, DEL CANAL DE ACCESO A LAS INSTALACIONES NÁUTICAS DE SANCTI PETRI. CHICLANA DE LA FRONTERA. CÁDIZ".

En dicho estudio, realizado en el canal exterior del puerto, se obtuvieron las siguientes conclusiones, que determinaron la buena calidad físico-química y microbiológica de los sedimentos presentes:

Los sedimentos se califican dentro de la ***categoría A según las DCMD****, ya que se han declarado exentos de caracterización química y biológica debido a que en todas las muestras analizadas el contenido en finos se ha mostrado inferior al 10%, la concentración en COT ha sido inferior al 2% y* ***el resultado del TPT ha presentado una concentración superior a 2.000 mg/l.***

Respecto a la batimetría de la zona se puede ver en la imagen siguiente como la mayor parte del área de actuación se sitúa por debajo de la cota -1m, aumentando de forma acusada dicha profundidad hacia el caño, con profundidades superiores a los 10 m.



Batimetría del Puerto de Sancti-Petri

4.3 MEDIO BIOLÓGICO

En la zona en la que se llevará a cabo el proyecto están presentes las siguientes comunidades biológicas:

Comunidad de las arenas supralitorales

Dependiendo del hidrodinamismo, las playas están formadas por un sedimento de diferente grosor. Así, en las playas donde el hidrodinamismo es bajo, las arenas son más finas, mientras que en las playas más batidas el sedimento es de mayor diámetro. Las arenas son un sustrato inestable, carente de nutrientes, con porosidad elevada y la desecación es potencialmente rápida, salvo cuando el mar arrastra restos orgánicos a la orilla. Debido a las condiciones adversas, **esta comunidad tiene una baja diversidad**, a no ser que lleguen arribazones de algas. En este caso, la humedad se mantiene más tiempo y aparecen dos grupos tróficos: los detritívoros, que se alimentan de los restos en descomposición, y los depredadores, que se alimentan de los detritívoros. En las arenas altas y secas de las playas se encuentra la característica "pulga de mar" (*Talitrus saltator*). Este anfípodo aparece independientemente del tamaño del grano del sedimento, pero precisa el aporte de materia orgánica en descomposición, por lo que su abundancia varía dependiendo de la cantidad de alimento disponible, y de la estación del año, ya que en verano migra hacia el piso inferior para asegurarse una mayor humectación. Otros habitantes de estas zonas son el isópodo *Tylos europaeus,* junto con oligoquetos enquitreidos, y algunos coleópteros y dípteros.

Esta comunidad estaría presente en la playa situada en la mitad sur del área de actuación anexa al actual rampa de varada.

Comunidad de las arenas mesolitorales

Se encuentra en playas con arenas de grano fino o medio, bien drenadas, con poca grava y fango y bajo contenido en materia orgánica. El hidrodinamismo puede variar de batido a calmo y de ello depende la diversidad y la abundancia de fauna, aunque, en general, son bastante bajas. La fauna está compuesta principalmente por poliquetos, isópodos, anfípodos y algunos bivalvos. Las playas con arenas móviles están relativamente deshabitadas, y en ellas sólo aparecen anfípodos y poliquetos. En las zonas más cercanas al agua, con el aumento de la estabilidad del sustrato o con sedimentos más finos, pueden aparecer algunos bivalvos propios de las arenas infralitorales. En las playas expuestas de ambiente batido, con arenas

muy limpias y drenadas, sin apenas materia orgánica y bien oxigenadas aparece una facies caracterizada por el poliqueto *Scolelepis squamata,* junto con otros poliquetos (*Ophelia bicornis* y *Scoloplos armiger*), isópodos (*Eurydice pulcra*), anfípodos (*Hastorius arenarius* y *Bathyporeia* spp.) y, en ocasiones, berberechos (*Cerastoderma edule*).

Esta comunidad estaría presente en la playa situada en la mitad sur del área de actuación anexa a la actual rampa de varada y en dicha rampa.

Comunidad de las arenas infralitorales

Las arenas infralitorales se encuentran en zonas someras de ambiente calmado o batido. La granulometría del sedimento y, por tanto, la fauna asociada a éste, dependen del hidrodinamismo de la zona. La ausencia de macrófitos es generalizada. En la parte superior del piso infralitoral, en ambiente calmo y en sedimentos de arenas medias o finas con poca materia orgánica y buena oxigenación, aparece una facies muy característica del litoral atlántico español denominada "comunidad boreal-lusitana de *Tellina",* donde dominan los bivalvos *Tellina tenuis* y *Cerastoderma edule* y el poliqueto *Nephthys cirrosa.* La fauna acompañante la forman los poliquetos *Scolaricia tipica, Spio martinensis* o *S. decoratus*, y anfípodos de los géneros *Urothoe* y *Bathyporeia.*

En las zonas más profundas la fauna puede ser más variable, destacando por su abundancia y diversidad el grupo de los bivalvos, entre los que se encuentran varias especies de interés comercial, como el berberecho (*Cerastoderma edule*), la coquina (*Donax trunculus*), las navajas (*Ensis* spp. y *Solen marginatus*), el almejón (*Callista chione*) y las almejas (*Venerupis pullastra, Tapes rhomboides* y *T. decussatus*). Otros bivalvos frecuentes son *Acanthocardia aculeata, Spisula solida, Mactra corallina, Tellina tenuis* y *T. crassa.* Otras especies a destacar son los gasterópodos *Gibbula magus* y *Euspira catena,* los poliquetos *Lanice conchilega, Nephthys hombergii* y *Lumbrinereis impatiens,* los crustáceos *Carcinus maenas, Atelecyclus undecimdentatus, Portumnus latipes* y *Diogenes pugilator,* la estrella *Astropecten irregularis* y el erizo irregular *Echinocardium cordatum*.

Esta comunidad estaría presente en toda la zona submareal del área de actuación directa.

Comunidad de los sedimentos mixtos infralitorales

En las zonas abrigadas y de escaso oleaje del piso infralitoral se acumulan sedimentos mixtos con cantos. La salinidad es variable dependiendo de si la zona está próxima a un aporte de agua dulce (estuario) o no (condiciones marinas). En los estuarios hay zonas donde se mezclan sedimentos finos con cantos y conchas, en las que aparecen unas comunidades más diversas que las que se forman sobre sedimentos de granulometría homogénea. Sobre los cantos más grandes y estables pueden fijarse algunas algas, como *Laminaria saccharina, Chorda filum, Ulva* sp., *Plocamium cartilagineum* y *Nitophyllum punctatum.* A poca profundidad, en ocasiones, se forman lechos de ostras (facies de *Ostrea edulis*), que sirven a su vez de sustrato a otras especies, como las algas, numerosos poliquetos (*Chaetopterus variopedatus, Myxicola infundibulum, Sabella pavonina, Lanice conchilega* y terebélidos), y las ascidias *Ascidiella aspersa* y *A. scabra.* En las gravas fangosas de salinidad variable (no necesariamente baja), son comunes las facies de los bivalvos *Venerupis geographica* (o *V. rhomboides*) y *Mya truncata,* la facies de anémonas, con los antozoos *Cereus pedunculatus* y *Cerianthus* sp., la facies del bivalvo *Limaria hians,* que suele aparecer entre 5 y 30 m de profundidad en las entradas de las lagunas marinas, en la zona de barrido de las olas, y la facies de *Mytilus galloprovincialis,* en las zonas someras de los estuarios. Además de las especies dominantes y características de estas facies hay muchas otras acompañantes.

En la zona de estudio estaría presente en las zonas profundas del caño de Sancti Petri, predominando la facies de otras, pero en este caso, con el ostión como especie principal (*Crassostreas gigas*). Las corrientes de marea condicionan en gran medida la distribución y riqueza de especies nectobentónicas en esta comunidad.

5 DETERMINACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Tras el análisis preliminar, se está en disposición de presentar una matriz que cruce los elementos de proyectos susceptibles de generar impactos (EGIs) y los principales hábitats y especies de interés presentes en los espacios de la RED Natura 2000 en la zona. Para ello, se definen los siguientes elementos generadores de impactos en la Fase de Construcción y Funcionamiento. Este proyecto no incorpora fase de desmantelamiento.

Los EGIs considerados en la Fase de Obras/Construcción son:

- Creación de la mota (EGI01). Consiste en la creación de un perímetro de trabajo y drenado del recinto interior creado.
- Obras de relleno (EGI02). Consiste en la creación del muelle, rampa y explanadas previstas.
- Señalización y balizamiento de la zona de obras (EGI03).
- Presencia de la maquinaria de obra (EGI04).

Los EGIs considerados en la Fase de funcionamiento son:

- Aumento del tráfico marítimo (EGI05). Aumento del uso náutico recreativo asociados a la ampliación de las nuevas infraestructuras.
- Presencia de las nuevas infraestructuras (EGI06). Presencia del nuevo muelle, rampa y explanada.

Con todo ello, se obtiene la siguiente matriz:

Identificación de los impactos

	Elementos del proyecto	HIC 1130	HIC 1110, 1140 y 1170	Avifauna y vegetación terrestre	*Zostera noltii*
FASE DE CONSTRUCCIÓN	EGI01	Alteración del fondo, la calidad hidrológica y la dinámica	Alteración de la calidad hidrológica y la dinámica	Molestias temporales	Alteración de la calidad hidrológica y la dinámica
	EGI02	Alteración del fondo, la calidad hidrológica y la dinámica	Alteración de la calidad hidrológica y la dinámica	Molestias temporales	Alteración de la calidad hidrológica y la dinámica
	EGI03	Alteración del fondo	-	Molestias temporales	-
	EGI04	Alteración temporal del paisaje	-	Molestias temporales	-
FASE DE FUNCIONAMIENTO	EGI05	Incremento del riesgo de vertidos accidentales / Incremento en la generación de residuos que puedan llegar al medio	Incremento del riesgo de vertidos accidentales / Incremento en la generación de residuos que puedan llegar al medio	Molestias de origen antrópico ligadas al turismo náutico recreativo	Incremento del riesgo de vertidos accidentales / Incremento en la generación de residuos que puedan llegar al medio
	EGI06	Alteración puntual del paisaje. Alteración de la dinámica	Alteración de la dinámica	-	Alteración de la dinámica

Una vez identificados los efectos que puede producir la obra sobre el espacio protegido, se propone una descripción detallada de los mismos:

1. Alteración del fondo y calidad hidrológica:

Alteración del fondo: La creación del perímetro de trabajo, el fondeo de los muertos de las señalizaciones y sobre todo, las obras de relleno durante la fase de obras afectarán de forma directa a una zona de lecho marino y a las comunidades bentónica allí asentadas. Estas labores se llevan a cabo fuera de la RN2000 y casi por completo, de los HICs presentes en la zona de estudio. Se ha visto que la ocupación del lecho linda con el HIC 1130, pudiendo coincidir con menos de 10 m^2 sobre éste, aproximadamente. De todas estas acciones solo el fondeo de los muertos para las señalizaciones implicará efectos completamente reversibles, afectando a una superficie muy reducida. Por otro lado, la generación del perímetro de trabajo

afectará a también a una superficie muy reducida (<10 m^2). Por lo tanto, los principales efectos negativos derivados de la alteración directa del lecho se centrarán en la ocupación de zonas supralitorales, mediolitorales e infralitorales por las nuevas infraestructuras (aprox. 3.000 m^2). En cualquier caso, los efectos negativos directos se pueden considerar de escasa magnitud ya que las comunidades presentes en la zona de afección directa cuentan con una fragilidad ecológica intrínsecamente baja como se ha visto en apartados anteriores (las comunidades bentónicas afectadas presentan un bajo valor ecológico al estar sometidas en parte a los efectos de la marea y en menor media al oleaje y por asentarse sobre un sustrato sedimentario carente de vegetación).

La eliminación de zonas ocupadas por el HIC 1130 es muy reducida, correspondiéndose con las comunidades submareales de arenas infralitorales y de los sedimentos mixtos infralitorales. Este efecto se considera inevitable e irreparable y además no se pueden aplicar medidas preventivas y correctoras, por lo que se trataría del principal efecto residual de este EGI.

Ley 42/2007 establece el deber de "*evitar* (…) *el deterioro de los hábitat naturales y de los hábitat de las especies, así como las alteraciones que repercutan en las especies que hayan motivado la designación de estas áreas, en la medida en que dichas alteraciones puedan tener un* ***efecto apreciable****…*". **La protección a estos hábitats también se amplía aunque se sitúen fuera de la RN2000, pues el artículo 46.3 de la citada Ley 42/2007 señala que los hábitats de interés comunitario situados fuera de RN2000 también gozan de un régimen de protección.**

Para evaluar si la ocupación del HIC 1130 contemplada en este proyecto, puede afectar de forma apreciable a la RN2000 se ha llevado una evaluación siguiendo los "*Criterios utilizados por la Subdirección General de Biodiversidad y Medio Natural para la determinación del perjuicio a la integridad de Espacios de la Red Natura 2000 por afección a Hábitats de interés comunitario*". El ámbito de aplicación de estos "Criterios" comprende cualquier proyecto o planes y programas que dispongan de un nivel de detalle adecuado y que pueda afectar la integridad de un determinado espacio de la Red Natura 2000, quedando excluidas en todo caso las actuaciones que tengan relación directa con la gestión del lugar o sean necesarias para la misma como señala el artículo 46.4 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad modificada por la Ley 33/2015, de 21 de septiembre.

Estos criterios proponen una metodología estandarizada, específicamente diseñada para la evaluación de las **repercusiones residuales** (es decir aquellos que no se han podido ni prevenir ni corregir) de proyectos que puedan afectar a LIC y ZEC, en lo que se refiere a los hábitats del anexo I de la Ley 42/2007: propone las variables a medir por el promotor (superficie de hábitat afectada y variables para determinar el estado de conservación) y las condiciones que se aplicarán para **establecer qué afecciones son apreciables y cuáles suponen un riesgo para la integridad del lugar**. Con esto se pretende lograr una sistematización, en la medida de lo posible, del proceso de evaluación que ha de practicar el promotor, así como de la tipología de informes a recabar para llevar a cabo la adecuada evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000, **en este caso, sobre los hábitats de interés comunitario**. A continuación se resume la metodología empleada.

A) **Pérdida de superficie absoluta:** En el Anexo 1 de la "Guía metodológica de evaluación de impacto ambiental en Red Natura 2000" figura la clase de vulnerabilidad (1-6) asignada al HIC que se está examinando para la región biogeográfica en la que se desarrolle el proyecto. A continuación, a partir de la superficie que se prevé afectar con el proyecto, se determina el nivel de alteración superficial relativa (I, II, III). Con estos datos se identifica en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** el valor umbral de pérdida de superficie absoluta para el espacio afectado. **Si la superficie que se prevé afectar no supera este valor umbral, se entenderá que el proyecto no presenta impactos apreciables y se habrá concluido la evaluación.** En el caso de que el impacto residual de un proyecto sí que afecte de manera apreciable a un espacio, se continuará con el análisis de repercusiones en el espacio (condiciones B y C).

Valores umbrales de pérdida absoluta (en m²) para la región biogeográfica Alpina y Atlánticas (y marina Atlántica), en función del nivel de pérdida de superficie relativa y de las clases de vulnerabilidad de los tipos de hábitat de interés comunitario

Nivel	Superficie relativa alterada	Clases de los HICs (vulnerabilidad)					
		1	2	3	4	5	6
I	≤ 1%	0	250	500	1.250	2.500	5.000
II	≤ 0,5%		375	875	1.875	3.750	7.500
III	≤ 0,1%		500	1.250	2.500	5.000	10.000

Cálculos realizados para el HIC 1130 afectado:

Resumen de datos

Hábitat	Superficie total en la región Atlántica (Km^2)	Superficie alterada (Km^2)	Superficie relativa alterada (%)	Vulnerabilidad	Valores umbrales de pérdida absoluta (en m^2)	Superficie alterada (m^2)	Afección Apreciable
1130	201,97	0,000015	0,00000074 (<0,1%)	5	5.000	10-20	No

En la tabla anterior se observa como la superficie del HIC 1130 presente en la zona de estudio y afectada por el proyecto, presenta una extensión inferior a los valores umbrales establecidos, **por lo que dichas afecciones se consideran no apreciables**.

En la tabla también se puede observar que si toda la superficie ocupada por las obras proyectadas (3.000 m^2), se considerase HIC 1130, la proporción de superficie alterada respecto al total ocupada por este HIC en la región marina Atlántica sería inferior al 0,1%, siendo el umbral 5.000 m^2 y por tanto, superior a esos 3.000 m^2 que se verían afectados. **En este caso la afección también se consideraría no apreciable y consecuentemente, la ocupación prevista no supone un riesgo para la integridad del lugar.**

Calidad hidrológica: La creación del perímetro de trabajo, el fondeo de los muertos de las señalizaciones y el drenaje de la zona de actuación durante la fase de obras, también provocarán un aumento puntual de turbidez en la columna de agua sobre el HIC 1130 y quizás sobre el resto de HIC estudiados por efecto indirecto derivado de las corrientes de marea. Este efecto será muy localizado y reversible en el corto plazo debido fundamentalmente a los siguientes factores:

- Por una parte, el escaso volumen de material resuspendido.
- El tamaño predominante en la zona de actuación. Los materiales presentes en la zona están constituidos principalmente por restos biogénicos, arenas finas y muy finas con escasa presencia de finos. El tamaño de grano predominante hace que el material quede suspendido en la columna de agua muy poco tiempo (3 min.), y con un escaso recorrido.
- Para tratar de conocer la distancia que el material resuspendido recorrerá y el tiempo que permanecerá en la columna de agua, puede realizarse un cálculo empírico basado en la *Ley se Stokes* que considera el tamaño medio de las partículas, la velocidad de la corriente y la profundidad media de la zona. El cálculo se basa en la siguiente fórmula:

Velocidad de caída de las partículas (cm/s)

$$v = \frac{1}{18}\frac{\left(\rho_p - \rho_f\right) g d^2}{\mu}$$

Antes de realizar la operación, no obstante, se asumen una serie de premisas:

- El calado de la zona de obras a considerar sería la zona exterior a la mota de cierre, que cuenta con una profundidad comprendida entre los 0 y los -3 m (BMVE), llegando a profundidades de entre -3 y -6 m con pleamar según la batimetría de la zona. Las partículas, durante el fondeo de señalizaciones y la creación del perímetro de trabajo, no se elevan en la columna de agua todo el calado medio, por lo que se considerará una altura de 1,5 m, (la mitad de la profundidad promedio), para obtener un escenario realista. El drenaje del recinto se llevará a cabo evitando la remoción del fondo y colocando el desagüe sobre el lecho marino a la menor profundidad posible (**Medida correctora**), por lo que considerar también 1,5 metros de profundidad sería una media conservadora.
- La velocidad de la corriente media en la zona en el caño principal presentaría un promedio cercano a los 0,5 m/s y una velocidad máxima de 1,5 m/s. La dirección de la corriente varía en función de la marea siendo hacia el Norte durante la creciente y hacia el Sur durante la vaciante.
- El tamaño medio del sedimento se considera el de las arenas finas y muy finas.

Con estas suposiciones se obtienen los siguientes valores:

Variables	Arenas finas		Arenas muy finas	
D50 (m)	0,00012	0,12 mm	0,000094	0,094 mm
Velocidad caída (w)	0,0133	m/s	0,0094	m/s
Profundidad (m)	1,5		1,5	
	Marea media		Marea media	

Velocidad corriente	0,5	m/s	0,5	m/s
Distancia recorrida (m)	57	m	77	20,6
Tiempo de caída (s)	2	min	3	min
	Marea máxima		Marea máxima	
Velocidad corriente	1,5	m/s	1,5	m/s
Distancia recorrida (m)	169	m	232	m
Tiempo de caída (s)	2	min	3	min

Los datos indican que, en condiciones promedio, las arenas finas recorrerán algo más de 57 metros en el sentido de la corriente en poco más de 3 minutos. En tanto que las arenas muy finas se desplazarían 77 m. En el peor de los casos, recorrerían 169 y 232 m respectivamente. Por tanto, no se espera afecciones indirectas, en condiciones normales, más allá del HIC 1130 (los HICs 1170 y 1140 con *Zostera noltii* se sitúan a 1.000 m y 300 m respectivamente).

Según "*Criterios utilizados por la Subdirección General de Biodiversidad y Medio Natural para la determinación del perjuicio a la integridad de Espacios de la Red Natura 2000 por afección a Hábitats de interés comunitario*", solo los efectos residuales pueden considerarse apreciables y por tanto, suponer un riesgo para la integridad del lugar.

Los efectos de la resuspensión de material particulado sólo se pueden considerar apreciables si son permanentes o de larga duración. Si el material resuspendido llegase a zonas con especies sensibles a la deposición de partículas o al incremento de turbidez, como son los fondos de *Zostera noltii* (HIC 1140 y 1130) o los fondos de arrecife (HIC 1170), éstos podrían verse afectados de forma negativa y su recuperación sería a largo plazo y por tanto, considerarse efectos residuales. Los efectos residuales necesitarían de una adecuada valoración de la superficie afectada como se ha realizado en el punto anterior para la "alteración de fondo" para determinar si son apreciables. En este caso, la toma de medidas correctoras, limita el recorrido de la pluma de turbidez, localizándose sobre zonas carentes de vegetación y que presentan un sedimento similar al resuspendido en las obras. Este hecho, unido a que las comunidades presentes en las inmediaciones presentan un bajo valor ecológico, una alta capacidad de recuperación (Mestre *et all*., 2012) y que están sometidas habitualmente a la resuspensión y movilización del material por la incidencia de la corriente mareal, los efectos se consideran temporales de muy baja magnitud y por tanto, no apreciables.

Por otro lado, según el estudio de caracterización del material llevado a cabo en la zona por TECNOAMBIENTE, los sedimentos en el contexto del área de estudio se califican dentro de la **categoría A según las DCMD**, ya que se han declarado exentos de caracterización química y biológica debido a que en todas las muestras analizadas el contenido en finos se ha mostrado inferior al 10%, la concentración en COT ha sido inferior al 2% y el resultado del TPT ha presentado una concentración superior a 2.000 mg/l. Adicionalmente, también se clasifican como sedimentos no peligrosos de acuerdo a la Ley 22/2011**. Por estos motivos, dada la buena calidad química de los sedimentos presentes en el contexto de la zona de estudio, no se espera el paso de contaminantes desde el sedimento a la columna de agua tras la remoción del mismo**.

Si se produjese un vertido accidental de la maquinaria llegando a la lámina de agua, lógicamente habría una alteración de la calidad hidrológica. No obstante, una correcta aplicación de medidas preventivas y correctores, en su caso, hará que estos sucesos se minimicen. No se considera probable su aparición ya que el periodo de obras es limitado y se atenderá a las medidas propuestas en este documento para evitar estos sucesos.

Estos aspectos comentados, unidos a la inexistencia de elementos de interés en la zona de obra e inmediaciones, más allá de la presencia del extenso HIC1130 hacen que **estos efectos se califiquen no apreciables y por tanto no suponen un riesgo para la integridad del lugar**.

Por último, también existe el aumento del riesgo de vertidos accidentales o descontrolados durante la fase de explotación al incrementarse de forma indirecta el tráfico marítimo, incremento derivado del aumento de flujo náutico-recreativo en la zona al aumentar la capacidad de muelle actual. La capacidad pasaría a ser de 85.000 pasajeros/año. En 2015 el tráfico medio anual se situaba en torno a los 50.000 pasajeros/año sin que se tenga constancia de afecciones apreciables sobre la RN2000 durante dicho periodo. Actualmente el tráfico de pasajeros/año es de 20.000, muy inferior a los máximos registrados, por lo que no se esperan afecciones de relevancia en este sentido siempre que tráfico se sitúe por debajo de los 50.000 pasajeros/año. De este modo y ante la dificultad que conlleva calcular la capacidad de carga del medio para determinar si una afección sobre la calidad del agua, derivada del incremento de uso náutico, es apreciable o no, se propone limitar el número de viajeros/año a 50.000 (medida correctora). Si existe una demanda superior, ésta será progresiva (15% anual hasta los 85.000 pasajeros/año de capacidad máxima), incorporándose un programa de vigilancia

que controle anualmente las posibles incidencias detectadas a este respecto y cuyas conclusiones condicionarían el siguiente incremento/reducción de pasajeros anual. De esta forma se garantiza el control de las afecciones que pudieran llegar a ser apreciables.

También hay que indicar que el riesgo de vertidos accidentales se multiplica en caso de accidente y que la probabilidad de que estos ocurran es mayor durante las maniobras de atraque/desatraque o repostaje de combustible. La ampliación del muelle actual conlleva un aumento en la seguridad para estas maniobras lo que se puede considerar una afección positiva a este respecto.

Alteración de la dinámica. Dado que la zona presenta un importante régimen de corrientes mareales, habría que tener en cuenta si la dinámica litoral se ve afectada más allá de la zona de actuación con la ejecución de la mota de cierre en la fase de obras y con la presencia de las infraestructuras en la fase de explotación. A este respecto hay que tener en cuenta que las obras e instalaciones previstas no sobresalen respecto a las actuales infraestructuras portuarias, quedando por tanto, a resguardo de las corrientes principales presentes en el caño de Sancti Petri. Este hecho, unido a la escasa batimetría presente en el área de estudio (<-1m), determina la ausencia de afecciones sobre la dinámica litoral de la zona. En la figura que se muestra a continuación se representa la línea que separa al oeste las zonas afectadas por la corriente mareal, de aquellas situadas al Este, a resguardo de ésta, por la presencia de las actúales instalaciones portuarias.

Estas modificaciones, al tratarse de una ampliación de las estructuras unos escasos 70 m al sur, dentro de una zona de resguardo, sin elementos perpendiculares a la corriente de marea, sólo conlleva cambios locales en la dinámica que se centran en el traslado de las actuales zonas de deposición (Rampa de varada y zonas aledañas), también al sur de las nuevas estructuras y siempre dentro de las actuales zonas de deposición/resguardo.

Estas afecciones al actuar sobre zonas muy limitadas y cercanas a la zona de actuación donde no hay elementos de interés comunitario excepto el HIC 1130 se consideran, en todo caso, no apreciables.

Zona de actuación a resguardo de la corriente (al este de la línea roja)

2. Alteración del paisaje:

Durante la fase de obras el paisaje se verá alterado por el balizamiento y la presencia de la maquinaria, marítima y/o terrestre encargada de ejecutar los trabajos. Esta maquinaria suele ser de gran porte y presenta colores llamativos, pero se situarán en una zona con un claro uso antrópico, por lo que las afecciones derivadas serán limitadas. A este hecho hay que añadir que su presencia se limitará exclusivamente al tiempo de duración de las obras, desapareciendo por completo tras las mismas (**afecciones no permanentes, reparables y por tanto, no apreciables**).

En el caso de la presencia de las nuevas infraestructuras (fase de explotación), este efecto será permanente y generará una alteración de paisaje en el HIC 1130. La presencia de estas nuevas infraestructuras en un lugar, ya ocupado por equipamiento de idénticas características, no conlleva cambios significativos en la percepción paisaje presente, ni afectará a la percepción del horizonte aledaño debido a la escasa altura de los nuevos elementos, pudiendo considerarse las afecciones derivadas también no apreciables.

Por todo esto, las afecciones derivadas del proyecto sobre el paisaje se consideran no apreciables.

3. Molestias a la avifauna y a la vegetación terrestre:

Avifauna: Este efecto se evalúa sobre el conjunto de la avifauna de los lugares protegidos en evaluación. Como se ha visto, el PORN del PN Bahía de Cádiz lista como especies de interés comunitario 36 especies de aves recogidas en el Anexo I de la Directiva 79/409/CEE y 64 especies migradoras. 14 son las ves incluidas en la ZEPA Espacio marino de la Bahía de Cádiz destacando la presencia del Charrancito común. Las afecciones generadas por las obras afectarían a todas ellas en la misma medida, pues procederán de las molestias (ruidos y vibraciones) procedentes de la maquinaria de obra. Estas alteraciones se dejarían notar exclusivamente sobre las aves que sobrevuelen la zona durante la fase de obras. En cualquier caso, **esta afección se califica como no apreciable** por los siguientes motivos:

- El carácter móvil de las aves. Si éstas perciben las perturbaciones en un área, se desplazarán a zonas aledañas más tranquilas, más teniendo en cuenta la extensión de la zona protegida y la amplia representación de la Red Natura entorno a la Bahía de Cádiz. Una vez finalizadas las obras, las aves podrían volver al lugar donde se encontraban.

- Las molestias generadas por la maquinaria encargada de ejecutar los trabajos son un efecto puntual, local, temporal y totalmente reversible.

- En el espacio abierto en el que se localizan las actuaciones la atmósfera absorberá en gran medida el ruido, vibraciones y emisiones procedentes de la maquinaria.

- La zona de actuación tiene un claro carácter antrópico, y en ella están presentes aves de carácter marítimo, acostumbradas a convivir con el ser humano y sus infraestructuras, como algunas especies de láridos, limícolas y ardeidas. Por lo tanto, las actuaciones previstas tendrán escasos efectos sobre dichas aves.

- La zona de ejecución del proyecto no es empleada por ninguna de las especies citadas para cría. La zona de cría más probable y cercana al área de actuación serían los arenales de la Punta del Boquerón, situados a mas de 0,5 km, por lo que no se esperan molestias en dichas zonas durante el periodo reproductivo sobre las aves que podrían criar allí, como el charrancito común y el chorlitejo patinegro, durante la ejecución de las obras.

Para la fase de explotación, una de las presiones y amenazas definidas para la ZEPA espacio marino de la Bahía de Cádiz es el Turismo (actividades recreativas en el mar). *Tanto la zona costera como la marina son utilizadas para diversas actividades recreativas relacionadas con el turismo que afectan a las aves marinas fundamentalmente de manera indirecta. Un aspecto importante ligado al turismo es la pesca recreativa, una actividad en expansión, cuya intensidad está aumentando de manera notable, por lo que requiere un seguimiento cuidadoso.*

En este sentido la ampliación del muelle puede implicar un incremento del tráfico marítimo, incremento derivado del aumento de flujo náutico-recreativo en la zona al aumentar la capacidad de muelle actual. La capacidad pasaría a ser de 85.000 pasajeros/año. En 2015 el tráfico medio anual se situaba en torno a los 50.000 pasajeros/año sin que se tenga constancia de afecciones apreciables sobre la RN2000 durante dicho periodo. Actualmente el tráfico de pasajeros/año es de 20.000, muy inferior a los máximos registrados por lo que no se esperan afecciones de relevancia a este respecto siempre que tráfico se sitúe por debajo de los 50.000 pasajeros/año. En este sentido y ante la dificultad que conlleva calcular la capacidad de carga del medio para determinar si una afección sobre la avifauna, derivada del incremento de uso náutico, es apreciable o no, se propone limitar el número de viajeros/año a 50.000 (medida correctora). Si existe una demanda superior ésta será progresiva (15% anual hasta los 85.000 pasajeros/año de capacidad máxima), incorporándose un programa de vigilancia que controle anualmente las posibles incidencias detectadas a este respecto y cuyas conclusiones condicionarían el siguiente incremento anual. De esta forma se garantiza el control de las afecciones indirectas sobre la avifauna que pudieran llegar a ser apreciables.

Cabe destacar la importancia creciente de las visitas al islote de Sancti-Petri, al que se accede vía marítima. En este islote no hay definidos HICs pero sí existen especies vegetales de relevancia como el hopo de lobo *Cynomorium coccineum subsp. Coccineum* (especie considerada vulnerable en el catálogo andaluz de especies amenazadas) y es lugar de cría de la gaviota patiamarilla (*Larus michahellis*). Un incremento de visitas al castillo de Sancti Petri, asociado al incremento de la capacidad de carga del nuevo muelle, podría afectar a estas especies, sobre todo en época de cría o desarrollo. En este sentido para garantizar que la afección derivada no se considere apreciable se propone consensuar con el órgano gestor del parque natural de la Bahía de Cádiz, la limitación de visitas (número y época), así como los espacios con presencia de las citadas especies (Medida correctora). Asimismo se propone

el seguimiento anual de ambas especies, al igual que para la calidad de aguas o la presencia de avifauna.

Una vez aplicadas las medidas correctoras, se puede decir que las afecciones derivadas de la presencia de las nuevas infraestructuras y asociadas al incremento del tráfico marítimo y uso recreativo de la zona, no se consideran apreciables.

5.1 DISCUSIÓN RESPECTO A LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS

La guía del MAPAMA para la elaboración de documentos de Red Natura 2000 propone para cada impacto identificado una ficha que contemple el elemento causante del impacto, los efectos sobre los elementos de interés estudiados para las ZEC y ZEPA presentes, en este caso, la temporalidad y reversibilidad, los indicadores cuantitativos del impacto y la probabilidad de ocurrencia.

El PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL MUELLE DE PONIENTE E INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI (CHICLANA DE LA FRA. CÁDIZ), no presenta afecciones apreciables sobre los espacios de la Red Natura 2000 de la zona, en concreto la ZEC/ZEPA Bahía de Cádiz y la ZEPA Espacio marino de la Bahía de Cádiz. En el caso concreto de este proyecto, se concluye que ninguna de las acciones del proyecto causará alteraciones significativas sobre los HICs descritos, ya que, aunque éste se lleva a cabo en parte sobre el HIC 1130, dicho hábitat en la zona de afección directa no presenta valores de interés ecológico y la superficie afectada es muy reducida. Por otro lado, las afecciones indirectas son muy limitadas (<250 m de distancia), sin que lleguen a afectar a las zonas más sensibles en el contexto de la zona de estudio, como serían los céspedes de *Zostera noltii* (300 m), o los arrecifes biogénicos de *Dendropoma lebeche* (1 Km). Tampoco se esperan afecciones de relevancia sobre la avifauna, dado el carácter temporal de las obras y su situación en un entorno seminatural, con claros elementos de origen antrópico, en especial sobre el charrancito común, ya que esta especie criaría a más de 0,5 km de la zona de actuación (Zonas posibles de cría más cercanas en la Punta del Boquerón). Los efectos durante la fase de explotación derivados del posible incremento del uso náutico recreativo de la zona tampoco se han considerado significativos al aplicarse medidas correctoras progresivas asociadas a una vigilancia ambiental de la avifauna, la calidad de las aguas o las especies sensibles presentes en el islote de Sancti Petri. Tampoco se esperan cambios en la dinámica y por tanto, afecciones a zonas de marisma, interiores o terrestres. No procede, por ello, una ficha descriptiva para cada impacto ya que de manera general las perturbaciones identificadas en la matriz de la Tabla *Identificación de impactos* producirán principalmente durante las obras, son reversibles en corto periodo, de magnitud muy baja, producidas en el corto plazo y abarcando un ámbito muy reducido. La resiliencia del medio a la vuelta al estado preoperacional es muy alta y todos los efectos detectados sobre las especies de interés son indirectos y de escasa repercusión. Por último, las afecciones durante la fase de explotación, aunque permanentes y de difícil cuantificación, se han considerado no apreciables al aplicar medidas correctoras y un programa de vigilancia ambiental adecuado.

Por todo esto se puede decir **que las afecciones del proyecto sobre los espacios de la RN2000 se consideran no apreciables y consecuentemente, no suponen un riesgo para la integridad de dichos lugares.**

5.2 CONSIDERACIÓN DE IMPACTOS ACUMULADOS O SINÉRGICOS CON OTROS PROYECTOS, PLANES O PROGRAMAS

En el puerto de Sancti Petri también está prevista una ampliación de pantalanes. Estas obras no serán coincidentes en el tiempo con las contempladas en el presente proyecto, por lo que no existirán efectos sinérgicos durante la fase de obras.

Durante la fase de explotación el incremento de uso náutico recreativo a consecuencia de la instalación de nuevos pantalanes se ha considerado poco significativo, ya que es muy limitado (6%).

El control (medidas correctoras y vigilancia ambiental), propuesto en el presente documento para corregir las posibles afecciones derivadas del incremento de tráfico náutico-recreativo en la RN2000 de la zona, no son específicas del incremento producido por la ampliación de mulle prevista, sino generales para la actividad en sí. Por este motivo son perfectamente válidas para controlar los efectos sinérgicos de ambos proyectos en fase de explotación.

Por último indicar que actualmente no se producirán impactos acumulativos ni sinérgicos con otros planes o programas en la zona, incluido el nuevo Plan de Usos del Puerto de Sancti-Petri ya que éste está aún en tramitación.

6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS ANTE SITUACIONES DE RIESGO Y EMERGENCIA

Para el presente proyecto se han propuesto una serie de medidas preventivas y de recomendaciones que han sido clasificadas según sean de carácter específico o a aplicar ante situaciones de riesgo o emergencia.

6.1 MEDIDAS ESPECÍFICAS

6.1.1 Medidas adoptadas respecto a la Calidad Hidrológica

Principalmente, las medidas tomadas irán encaminadas a evitar, en la medida de lo posible, la resuspensión de partículas en la columna de agua y, así, evitar el aumento de turbidez. También para evitar posibles vertidos contaminantes procedentes de la propia maquinaria utilizada durante las obras.

Se pueden citar las siguientes:

- La utilización de embarcaciones y de medios auxiliares para las operaciones han de cumplir la normativa vigente en cuanto al vertido al mar de substancias peligrosas desde buques (MARPOL).
- Tener localizadas las barreras de contención de contaminación por HC más próximas.
- Se supervisarán las condiciones del medio, tratando de operar en condiciones de marea óptimas para minimizar posibles impactos por la turbidez que pudiera generarse.
- Se prohíbe el suministro de combustible en la zona de obras.
- Se planificará la duración de las operaciones para reducir, en la medida de lo posible, el tiempo de intervención de las embarcaciones y la maquinaria sobre el medio marino y litoral.
- Se utilizarán los medios adecuados, que provoquen la menor resuspensión posible de sedimentos al medio. El drenaje del recinto se llevará a cabo evitando la remoción del fondo y colocando el desagüe sobre el lecho marino a la menor profundidad posible.
- Se propone limitar el número de viajeros/año a 50.000. Si existe una demanda superior, ésta será progresiva (15% anual hasta los 85.000 pasajeros/año de capacidad máxima), incorporándose un programa de vigilancia de la calidad de aguas que controle anualmente las posibles incidencias detectadas a este respecto y cuyas conclusiones condicionarían el siguiente incremento/reducción de pasajeros anual.

6.1.2 Medidas adoptadas respecto al paisaje

- Las máquinas limitarán su circulación a la zona de obras y accesos habilitadas para las mismas.
- En los periodos de inactividad se localizarán en la zona habilitada para ellas y no dispersas por toda la zona de actuación.

6.1.3 Medidas adoptadas respecto a la Avifauna y especies vegetales

- Se prestará especial cuidado en no verter basuras en las inmediaciones de la zona que pudiesen atraer la atención de las aves.
- Aumentar al máximo posible la fluidez del tráfico en la ría durante las obras para evitar acumulación de ruido y vibraciones.
- Se revisará el estado de la maquinaria y que cuenten con las ITVs vigentes.
- Las máquinas permanecerán apagadas durante los periodos de inactividad.
- Uso de cartelería en el puerto para informar de las especies y hábitats de interés presentes en la zona, prohibiciones y recomendaciones, fomentándose así actitudes respetuosas hacia dichos espacios y hábitats: traer las basuras generadas a puerto, no pisar zonas sensibles, no acercarse a zonas de cría de avifauna, no generar ruidos innecesarios en las zonas sensibles, etc.
- Se propone limitar el número de viajeros/año a 50.000 (medida correctora). Si existe una demanda superior ésta será progresiva (15% anual hasta los 85.000 pasajeros/año de capacidad máxima), incorporándose un programa de vigilancia de avifauna que controle anualmente las posibles incidencias detectadas a este respecto y cuyas conclusiones condicionarían el siguiente incremento anual.

- Se propone consensuar con el órgano gestor del parque natural de la Bahía de Cádiz, la limitación de visitas (número y época), así como los espacios con presencia de *Cynomorium coccineum subsp. Coccineum* y cría de la gaviota patiamarilla. Asimismo, se propone el seguimiento anual de ambas especies, al igual que para la calidad de aguas o la presencia de avifauna.

6.2 MEDIDAS PORTECTORAS Y CORRECTORAS ANTE SITUACIONES DE RIESGO O EMERGENCIA

En este epígrafe se han considerado los efectos que puedan causar, sobre el entorno receptor del proyecto, situaciones inesperadas, como las de riesgo o emergencia. A continuación, se presentan una serie de medidas a tener en cuenta ante dichas situaciones:

- Para casos de emergencia, será obligatorio, la posesión de los teléfonos de contacto de las principales autoridades, en un lugar visible para todos los trabajadores.

- Todos los productos considerados como peligrosos deben ser custodiados en armarios estancos bajo llave por el responsable designado, protegidos del sol y de cualquier agente exterior que pudiera provocar una reacción no deseada.

7 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA

El programa de seguimiento y vigilancia tiene por objeto verificar los impactos producidos por las acciones derivadas de la actuación, así como la comprobación de la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas en el punto anterior y que deberán ser aceptadas con carácter obligatorio por las empresas contratadas para llevar a cabo el proyecto. Por tanto, el programa de seguimiento y vigilancia ha de contener una serie de acciones e inspecciones de campo realizadas o contratadas por responsables de la Administración Pública Competente para asegurar que las empresas y sus contratos cumplan los términos medioambientales y condiciones aplicadas al proyecto básico.

A continuación, se han detallado todos y cada uno de los controles a realizar, haciendo hincapié en aspectos fundamentales como la localización y periodicidad de los mismos, los resultados obtenidos, la redacción de informes, etc.

7.1 OBJETIVOS GENERALES

De forma genérica, la vigilancia ambiental ha de atender a los siguientes objetivos:

- Controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras establecidas en el documento.
- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras ejecutadas. En el caso de que se consideren ineficaces, se plantearán medidas adicionales y se analizarán las causas de esas ineficiencias.
- Analizar el grado de ajuste entre el impacto que teóricamente generará la actuación, de acuerdo con lo expuesto en este documento, y el real, producido durante la ejecución de la obra y posterior evolución.
- Detectar la aparición de impactos no deseables de difícil predicción en la evaluación anterior a la ejecución de la obra. Por lo tanto, una de las funciones fundamentales del programa de seguimiento y vigilancia es identificar las eventualidades surgidas durante el desarrollo de la actuación para poner en práctica, a continuación, las medidas correctoras oportunas.
- Establecer procedimientos de medida, muestreo y análisis que permitan la caracterización ambiental y seguimiento de la zona de influencia del proyecto, tanto en estado preoperacional, si procede, como durante el proceso de implantación y las obras.
- Ofrecer al titular del proyecto un método sistemático, eficaz, sencillo y económico de vigilancia ambiental de las acciones del proyecto.
- Describir el tipo de informes que han que realizarse, así como la frecuencia y la periodicidad de su emisión.

7.2 RESPONSABILIDAD DEL SEGUIMIENTO

La responsabilidad es de la empresa que ejerza la titularidad del proyecto, en este caso, la Agencia Pública de Puertos de Andalucía (APPA en adelante). La APPA podrá realizar esta labor con personal propio o a través de una asistencia técnica que nombrará una Dirección Ambiental que se responsabilizará de ejecutar el PVA.

7.3 ASPECTOS E INDICADORES SOMETIDOS A VIGILANCIA AMBIENTAL

Los siguientes aspectos sometidos a vigilancia se centran en la fase de construcción, aunque podrán abarcar algunas semanas trascurridas tras éste, ya que es en esta fase donde se producirán las principales incidencias.

7.3.1 Delimitación de la zona de operaciones

Descripción. Antes de empezar con el periodo de obras se comprobará que la zona se ha delimitado correctamente.

Actuación. Con anterioridad al inicio de la obra, se procederá a la comprobación de que la zona terrestre se ha señalizado correctamente (cartelería informativa y elementos disuasorios de acceso). En la marina se comprobará el balizamiento mediante boyas.

7.3.2 Comprobación que la ejecución de la obra se ajusta a lo previsto

Descripción. La ejecución de la obra debe desarrollarse según lo previsto en el proyecto.

Actuación. Se vigilará el cumplimiento de todos los aspectos previstos en el proyecto y estudios ambientales: calendario, horario, utilización de medios no contaminantes, gestión de los materiales, etc.

7.3.3 Control de la contaminación por vertidos

Descripción. Durante toda la fase de construcción, se deben tomar una serie de precauciones para evitar que, de producirse vertidos al sedimento y al mar, puedan llegar a extenderse, y recogerlos en la mayor brevedad posible, para reducir, así, el tiempo de incidencia sobre el medio receptor.

Actuación. Se hará una inspección visual diaria de posibles fugas en la maquinaria.

7.3.4 Control de la calidad del agua en fase de obras

Descripción. Las labores construcción de la mota y relleno, por escasa magnitud que tengan, provocarán turbidez en la columna de agua. Debe determinarse hasta dónde se produce la afección para efectivamente comprobar la no afección sobre el espacio protegido.

Actuación. Se realizarán medidas de turbidez durante las obras en una serie de estaciones de localización variable. Se medirá directamente en la pluma, lo más cerca posible, al punto de ejecución de las obras. En función de hacia dónde se dirija la corriente el equipo técnico se desplazará midiendo en la pluma el parámetro turbidez hasta llegar a la zona donde deje de percibirse la influencia del aumento de sólidos suspendidos. El valor de referencia será el de una estación blanco establecido fuera de la influencia de las obras y medido el mismo día de la campaña. Cuando la turbidez medida en la pluma alcance el blanco se habrá determinado el alcance en tiempo y espacio de la afección y se dará por finalizado el control.

Periodicidad. Este control deberá efectuarse con distintos condicionantes de la marea, durante las obras, cuando se encuentre en vaciante y en llenante. De este modo se obtendrá el comportamiento de la turbidez para todas las condiciones que puedan darse. Se considera una periodicidad óptima 3 días durante la primera semana de obras, tiempo suficiente para que se midan en las condiciones definidas, y semanal posteriormente. Si tras el análisis de los datos se observa que no existe afección se dará por concluida la vigilancia. En caso contrario se volverá a repetir la frecuencia definida.

Límites de referencia. Los límites propuestos son:

Límites de referencia para el control de la calidad hidrológica

LIMITES DE REFERENCIA	
10% Por encima del valor establecido en el Anexo II de la *Orden de la consejería de medio ambiente de 14 de febrero de 1997*	Normalidad
Entre el 10% y el 30% de los valores de referencia establecidos en la Ley anteriormente citada	Situación de alerta
30% por encima de los valores de referencia establecidos en la orden anteriormente citada	Búsqueda de nuevas medidas correctoras

Noviembre 2020

AFECCIÓN A LA RED NATURA 2000 DEL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL MUELLE DE PONIENTE E INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI (CHICLANA DE LA FRA. CÁDIZ)

TECNOAMBIENTE
A TRADEBE COMPANY

ÍNDICE

1 Introducción, antecedentes y objetivo ... 1
2 Soluciones alternativas al proyecto. Análisis de alternativas ... 2
2.1 Alternativa cero o no actuación ... 2
2.2 Alternativas A o Actuación ... 3
2.2.1 Alternativa A1 ... 3
2.2.2 Alternativa A2 ... 4
2.2.3 Alternativa A3 ... 5
2.3 Evaluación de alternativas. Análisis de descriptores ... 6
3 Información sobre el proyecto ... 9
3.1 Ámbito ... 9
3.2 Descripción detallada del proyecto ... 11
3.2.1 Objetivo del proyecto ... 11
3.2.2 Ejecución del proyecto ... 12
4 Identificación preliminar de espacios Red Natura 2000 afectados por el proyecto ... 13
5 Información básica sobre la ZEC Bahía de Cádiz ... 14
5.1 Objetivos de conservación del espacio Red Natura 2000 ... 14
5.2 Papel del lugar en la Red Natura 2000 ... 16
5.3 Regulación de los usos y actividades aplicable ... 16
5.4 Presiones y amenazas reconocidas para el lugar en el formulario ... 17
6 Recopilación de información de detalle sobre los elementos de interés DE la ZEC Bahía de Cádiz ... 17
6.1 Hábitats de interés comunitario ... 17
6.2 Especies de interés comunitario ... 25
6.3 Síntesis ... 26
7 Información básica sobre la ZEPA Espacio marino de la Bahía de Cádiz ... 27
7.1 Objetivos de conservación del espacio Red Natura 2000 ... 27
7.2 Papel del lugar en la Red Natura 2000 ... 27
7.3 Regulación de los usos y actividades aplicable ... 27
7.4 Presiones y amenazas reconocidas para el lugar ... 27
8 Recopilación de información de detalle sobre los elementos de interés de Espacio marino Bahía de Cádiz ... 28
8.1 Especies de interés comunitario ... 28
8.2 Síntesis ... 30
9 Identificación preliminar de los impactos del proyecto sobre los objetivos de conservación del lugar ... 30
9.1 Descripción del entorno del proyecto ... 31
9.1.1 Medio físico ... 31
9.1.2 Medio biológico ... 36
10 Determinación cualitativa y cuantitativa de los impactos del proyecto ... 38
10.1 Discusión respecto a los impactos identificados ... 47
11 Consideración de impactos acumulados o sinérgicos con otros proyectos, planes o programas ... 48
12 Determinanción de las medidaspreventivas y correctoras ... 49
12.1 Medidas Específicas ... 49
12.1.1 Medidas adoptadas respecto a la Calidad Hidrológica ... 49
12.1.2 Medidas adoptadas respecto al paisaje ... 49
12.1.3 Medidas adoptadas respecto a la Avifauna y especies vegetales ... 50
12.2 Medidas Protectoras y Correctoras Ante Situaciones de Riesgo o Emergencia ... 50
13 Programa de seguimineto y vigilancia ... 51
13.1 Objetivos Generales ... 51
13.2 Responsabilidad del Seguimiento ... 52
13.3 Aspectos e Indicadores Sometidos a Vigilancia Ambiental ... 52
13.3.1 Delimitación de la zona de operaciones ... 52
13.3.2 Comprobación que la ejecución de la obra se ajusta a lo previsto ... 52
13.3.3 Control de la contaminación por vertidos ... 52
13.3.4 Control de la calidad del agua en fase de obras ... 52
13.3.5 Control de la calidad del agua en fase de explotación ... 54
13.3.1 Control de la calidad de la avifauna en fase de explotación ... 54
13.3.1 Control de la avifauna y vegetación (Islote) en fase de explotación ... 54
14 Aut@r o autores ... 56

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Alternativa 0 ... 3
Ilustración 2. Alternativa A1 ... 4
Ilustración 3. Alternativa A2 ... 5
Ilustración 4. Alternativa A3 ... 6
Ilustración 5. Alternativas, HIC 1130 y ZEC ES0000140 “Bahía de Cádiz” ... 8
Ilustración 6. Alternativas, HIC 1140 y ZEC ES0000140 “Bahía de Cádiz” ... 8
Ilustración 7. Ámbito ... 10
Ilustración 8. Zona de Servicio Portuario de Sancti-Petri ... 10
Ilustración 9. Ubicación de las actuaciones del presente proyecto ... 11
Ilustración 10. Sección de las nuevas infraestructuras proyectadas ... 13
Ilustración 11. ZEC Bahía de Cádiz y ZEPA Espacio marino de la Bahía de Cádiz ... 14
Ilustración 12. HICs ... 17
Ilustración 13. HIC 1110 ... 18
Ilustración 14. HIC 1130 ... 18
Ilustración 15. HIC 1140 ... 19
Ilustración 16. HIC 1170 ... 19
Ilustración 17. ZEC Bahía de Cádiz, HIC 1130 y zona de actuación ... 20
Ilustración 18. Hábitat 1140 (Zostera noltii) ... 21
Ilustración 19. HIC 1140 y zona de actuación ... 21
Ilustración 20. Presencia del HIC 1170 ... 22
Ilustración 21. Dendropoma lebeche en la desembocadura del Caño de Sancti-Petri (2018) ... 25
Ilustración 22. Rosa de vientos del punto SIMAR 6016038 (Fuente: Puertos del Estado) ... 31
Ilustración 23. Rosa de oleaje total en el punto SIMAR 6016038 (Fuente: Puertos del Estado) ... 32
Ilustración 24. Localización del punto 62T6010 aguas arriba del puerto de Sancti-Petri ... 33
Ilustración 25. Batimetría del Puerto de Sancti-Petri ... 35
Ilustración 26. Zona de actuación a resguardo de la corriente (al este de la línea roja) ... 45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valores adjudicados ... 7
Tabla 2. Alternativas Cero y A. Valoración y elección de solución óptima ... 9
Tabla 3. Resultados de calidad de las aguas (Plan de policía de aguas, 2018) ... 34
Tabla 4. Identificación de los impactos ... 39
Tabla 5. Valores umbrales de pérdida absoluta (en m^2) para la región biogeográfica Alpina y Atlánticas (y marina Atlántica), en función del nivel de pérdida de superficie relativa y de las clases de vulnerabilidad de los tipos de hábitat de interés comunitario ... 41
Tabla 6. Resumen de datos ... 41
Tabla 7. Límites de referencia para el control de la calidad hidrológica ... 53

1 INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES Y OBJETIVO

El presente estudio ha sido solicitado por ESTUDIO 7 y tiene como objetivo la evaluación de las repercusiones sobre la Red Natura 2000 del proyecto de ampliación del muelle de poniente e infraestructura de varada en el puerto de Sancti Petri (Chiclana de la Fra. Cádiz).

El proyecto pretende la ampliación de la línea de atraque (muelle), localización de infraestructura y medios de varada para embarcaciones motorizadas y de área de servicio a embarcaciones ligeras, no motorizadas, estableciendo accesibilidad necesaria y la delimitación de actividades.

Este proyecto no está sujeto a tramitación ambiental directamente al tratarse de una actuación portuaria dentro de la zona I de servicio portuario.

Ahora bien, aunque la zona está fuera del espacio de la Red Natura 2000 ES0000140 Bahía de Cádiz y la ZEPA ES0000502 Espacio Marino de la Bahía de Cádiz, lo cierto es que su proximidad hace necesario que se considere el artículo 27.1.d) de la Ley GICA:

Estarán sometidas a AAU:

> d) Las actuaciones públicas y privadas que, no estando incluidas en los apartados anteriores, puedan afectar directa o indirectamente a los espacios de la Red Ecológica Europea Natura 2000, cuando así lo decida de forma pública y motivada la Consejería competente en materia de medio ambiente

Redacción similar incluye la norma nacional Ley 21/2013, en su artículo 7.2.b), en este caso para que sea sometido a evaluación ambiental simplificada

Es decir, como en este caso el promotor es un órgano dependiente de la Junta y por tanto el órgano ambiental es la CAGPyDS de la Junta puede ser necesaria la tramitación de la AAU, si se determinara por parte del órgano ambiental, que se produce esa afección indirecta.

Por lo tanto, procede en todo caso realizar el informe de afección a Red Natura, para que sea la CAGPyDS la que determine si no existe afección apreciable o bien se debe someter al trámite de AAU.

Dicho lo anterior, además de la actuación, es necesario descartar que el nuevo varadero que se pretende construir sea considerado por la CAGPyDS como “Astillero”, que estaría contemplado en el apartado 3.9 del anexo I de la GICA, en este caso más por la actividad en explotación que por la obra. Debemos recordar que el concepto “Astillero” no sólo incluye a las instalaciones de construcción naval, sino también a las de reparación, aunque al tratarse sólo de una rampa de varada y explanada para mantenimiento de embarcaciones y reparaciones menores, siendo el régimen de uso previsto de carácter público como servicio de la instalación portuaria a sus

usuarios y no previéndose que su explotación sea llevada a cabo por una empresa que tenga como objeto social la reparación naval, no debe considerarse un Astillero.

Teniendo todo esto en cuenta se elabora el presente documento con el objeto de evaluar ambientalmente la incidencia del "Proyecto de ampliación del muelle de poniente e infraestructura de varada en el puerto de Sancti Petri. Chiclana de la Frontera (Cádiz)" sobre la Red Natura 2000, siguiendo las "Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre la Red Natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E." (MAPAMA, 2018) (En adelante RIERRN2000).

2 SOLUCIONES ALTERNATIVAS AL PROYECTO. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

El proyecto pretende la ampliación de la línea de atraque (muelle), localización de infraestructura y medios de varada para embarcaciones motorizadas y de área de servicio a embarcaciones ligeras, no motorizadas, estableciendo accesibilidad necesaria y la delimitación de actividades.

La ejecución del proyecto previsto tiene como objetivo el desarrollo de las actividades de turismo náutico y transporte de pasajeros, vinculadas a las infraestructuras y servicios de carácter recreativo ya implantados en la zona.

Se han tenido en cuenta 3 alternativas constructivas y la alternativa "0" de no actuación. Se procede a continuación a analizar todas las opciones.

2.1 Alternativa cero o no actuación

Esta alternativa contempla la posibilidad de no acometer el proyecto y, por consiguiente, no llevar a cabo la ampliación del muelle, la reubicación de la rampa de varada y la creación de explanadas anexas de servicio para embarcaciones ligeras del puerto deportivo de Sancti Petri.

Lógicamente, optar por la no ejecución de la obra conservaría todos y cada uno de los parámetros definitorios actuales.

estudio 7 ingeniería y construcción
TECNOAMBIENTE A TRADEBE COMPANY

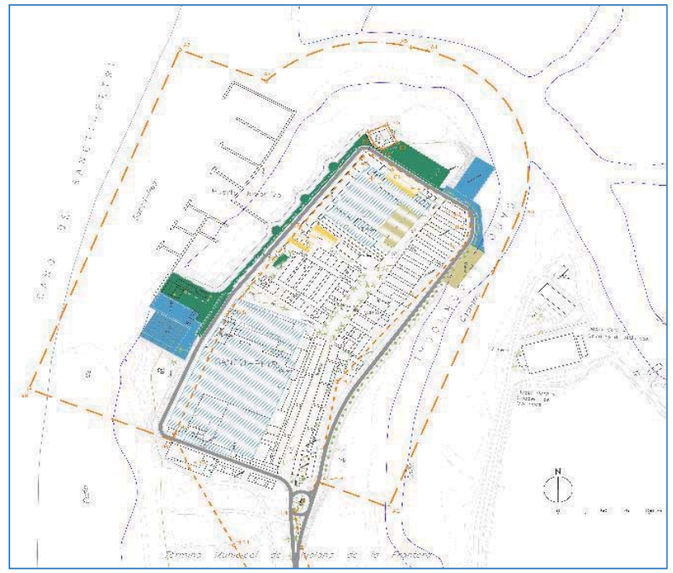


Ilustración 1. Alternativa 0

2.2 Alternativas A o Actuación

Esta alternativa recoge la actuación conducente a la realización del proyecto y, por consiguiente, desarrolla la totalidad de las acciones encaminadas a la ampliación de la longitud efectiva de muelle en la zona de servicio portuario del puerto de Sancti Petri y demás actuaciones asociadas. Su elección daría lugar a la generación de los efectos que se han descrito a lo largo del presente documento.

2.2.1 Alternativa A1

Consiste en la construcción de nuevo muelle, en una longitud en torno a los 50 m, en el extremo norte de la fachada de levante de la península, conformando un nuevo borde marítimo entre el extremo norte del muelle actual, utilizado por la flota pesquera, y la rampa, acometiendo los correspondiente rellenos en una banda de ancho máximo 13 m y unos 330 m² de superficie para dar continuidad a la actual explanada y generar los espacios terrestres necesarios para el adecuado desarrollo de las operaciones portuarias y el acceso estancia de los usuarios. Estos rellenos se sitúan por completo, como puede verse a lo largo del presente documento, en el hábitat de interés comunitario (HIC), 1140 (Ilustración 15), aunque fuera de espacios de la

RN2000. Adosado al muelle se dispondrá el pantalán que permita la operación de las embarcaciones turísticas y de transporte de pasajeros de mediano y pequeño porte.

Para el acceso marítimo a la nueva línea de atraque resulta necesario garantizar un canal con calados en torno a los 2,5 m LAT, por lo que deberá ampliarse el canal actual de acceso al muelle marítimo acometiendo los correspondientes dragados de primer establecimiento, así como actuaciones periódicas de mantenimiento de calados. Estos dragados afectarán de forma directa al HIC 1130 y en parte, se situarán en la ZEC Bahía de Cádiz (Ilustración 14).

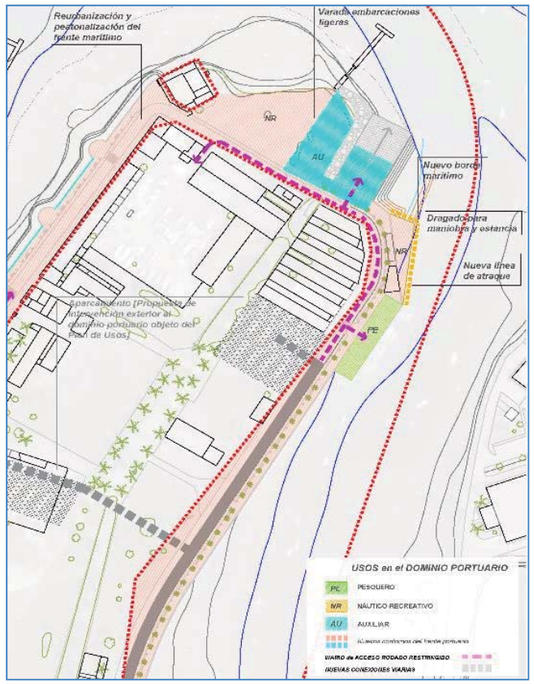


Ilustración 2. Alternativa A1

2.2.2 Alternativa A2

Resulta precisa la prolongación del actual muelle pesquero hacia el sur, en una longitud en torno a los 50 m, acometiendo los correspondientes rellenos en una banda de unos 12 m de ancho para dar continuidad a la actual explanada y generar los espacios terrestres necesarios para el adecuado desarrollo de las operaciones portuarias y el acceso estancia de los usuarios. Estos rellenos de 600 m^2 afectarían a una superficie equivalente del HIC 1130 (Ilustración 14). Adosado al muelle se dispondrá el pantalán que permita la operación de las embarcaciones turísticas y de transporte de pasajeros de mediano y pequeño porte, contemplándose al sur de la nueva línea de atraque una zona de estancia de embarcaciones auxiliares, ya sea mediante fondeos o pantalanes.

Para el acceso marítimo a la nueva línea de atraque resulta necesario garantizar un canal con calados en torno a los 2,5 m LAT, por lo que deben acometerse los correspondientes dragados de primer establecimiento y mantenimiento de los fangos del caño Alcornocal que permitan ampliar hacia el sur la zona actualmente operativa correspondiente al muelle pesquero. Estos dragados se desarrollarían en parte en el HIC 1130.

Para posibilitar la dotación de nuevas zonas de varada se hace necesaria la formalización de explanada en el extremo norte de la península que se corresponde en la actualidad con playa (HIC 1140), mediante los correspondientes rellenos y configuración de un nuevo borde marítimo en torno a la rampa norte, así como la reurbanización de los espacios adyacentes a la rampa de poniente que posibiliten la ampliación de la zona de varada existente al eliminarse el viario perimetral en esa zona.

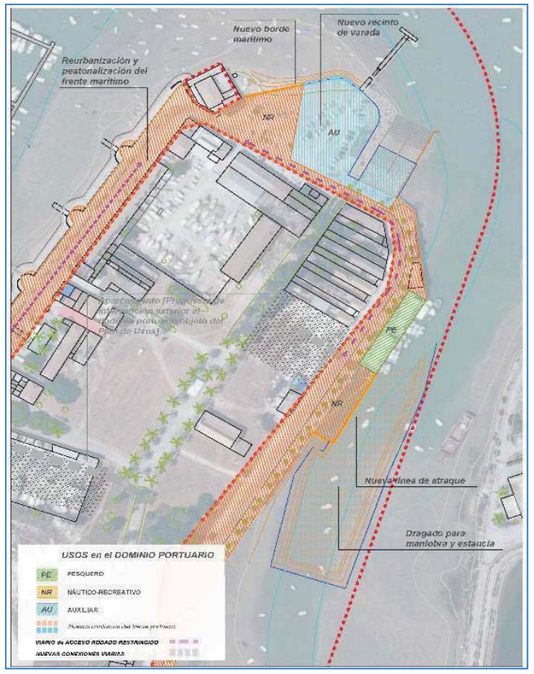


Ilustración 3. Alternativa A2

2.2.3 Alternativa A3

El proyecto contempla la prolongación del actual muelle del caño de Sancti-Petri hacia el sur en una longitud en torno a los 70 m y el consiguiente desplazamiento de la posición de la rampa, construyendo una nueva asociada al extremo sur del muelle. La nueva configuración del borde marítimo en el extremo de la fachada portuaria, posibilita una notable ampliación de los

espacios de varada en el frente marítimo. En estas actuaciones no se contempla la necesidad de nuevos dragados y no se llevan a cabo sobre la RN2000 o HICs.

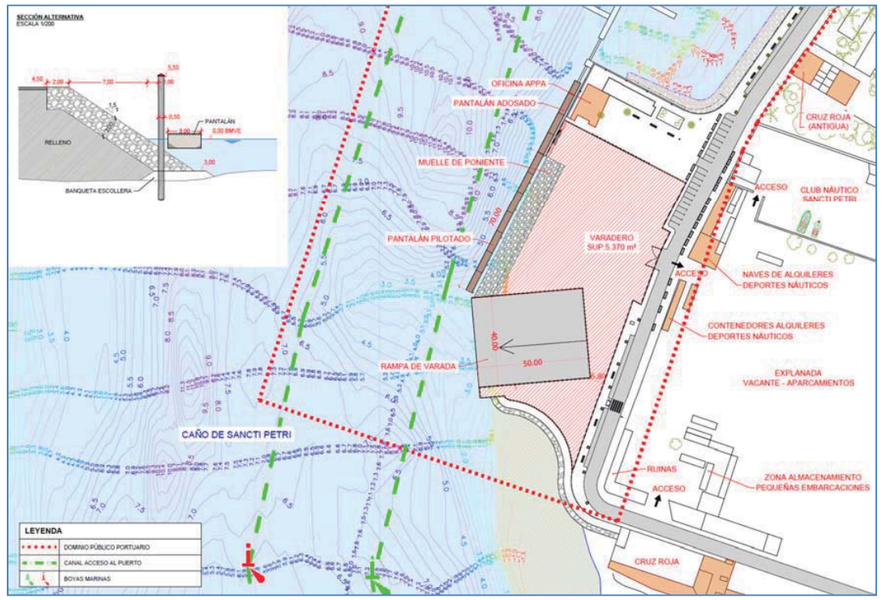


Ilustración 4. Alternativa A3

2.3 Evaluación de alternativas. Análisis de descriptores

Aunque las RIERRN2000, establecen la recomendación de un análisis de detalle de la evaluación de repercusiones sobre RN2000 para cada alternativa, eligiéndose la menos desfavorable como resultado final de dicha evaluación, en el presente proyecto, existen a priori una serie de factores, ligados a los impactos residuales, que hacer decantar claramente la balanza hacia una de ellas, no habiéndose considerado necesaria la evaluación de detalle para cada una de estas alternativas. Por este motivo, con carácter previo a la evaluación de repercusiones y teniendo en cuenta algunos aspectos de ésta, que se incorporan posteriormente en el documento, se ha llevado a cabo el análisis de alternativas, eligiéndose la que claramente es menos desfavorable para la RN2000 y los HICs que se desarrollan fuera de ésta.

Para abordar la evaluación de cada una de las alternativas planteadas en el epígrafe anterior, en primer lugar, se han seleccionado los descriptores que presentan alguna probabilidad de resultar afectados por las actuaciones programadas. Posteriormente, se ha abordado el análisis de los mismos, describiéndose las alteraciones asociadas al desarrollo de las diferentes alternativas que actúan sobre los descriptores referidos para, por último, descartar las opciones menos viables y tomar la solución más favorable.

Se han considerado de igual relevancia factores como el aumento de la longitud efectiva de muelle (objetivo principal del presente proyecto para una mejora de la operativa y seguridad de la navegación, y cobertura de la demanda náutico-recreativa en la zona), frente al factor ambiental, debido la escasa magnitud del proyecto y su reducida incidencia *a priori* sobre el medio receptor, siendo los dragados y la ocupación con rellenos de los HICs, los principales vectores de impacto.

Descriptores afectados:

- Factor ambiental:
  - *Ejecución de dragados*
  - *Ocupación de RN2000 y HIC*
- Factor aumento de la longitud efectiva de muelle.

Tabla 1. Valores adjudicados

Incidencia negativa de mayor envergadura	*-2*
Incidencia negativa	*-1*
Incidencia poco significativa	*0*
Incidencia positiva	*1*
Incidencia positiva de mayor envergadura	*2*

Análisis de los factores afectados:

Ejecución de dragados: la ejecución de dragados está prevista para las alternativas A1 y A2 (levante), ocupando una mayor extensión en esta última. Estos dragados afectarán de forma directa al HIC 1130 y de forma indirecta a HICs cercanos.

En este caso se ha considerado un valor de 0 (incidencia nula o poco significativa) a la alternativa A3 por no contemplar dragados y -1 (incidencia negativa) para A1 y A2, que si los contempla.

Ocupación de RN2000 y HIC: A continuación se muestran unas imágenes de la REDIAM donde se superpone las superficies de ocupación de cada alternativa de proyecto con los HICs de la zona afectados directamente por la actuación y el espacio de la RN2000 “Bahía de Cádiz” (Fuente: REDIAM).

Ilustración 5. Alternativas, HIC 1130 y ZEC ES0000140 "Bahía de Cádiz"

En la imagen anterior se observa como las alternativas A1 y A2 ocupan parte del HIC 1130. En el primer caso 330 m² y en el segundo 600 m^2. La alternativa A3 no ocupa espacios del HIC 1130 o éstos, son inferiores a 10 m^2.

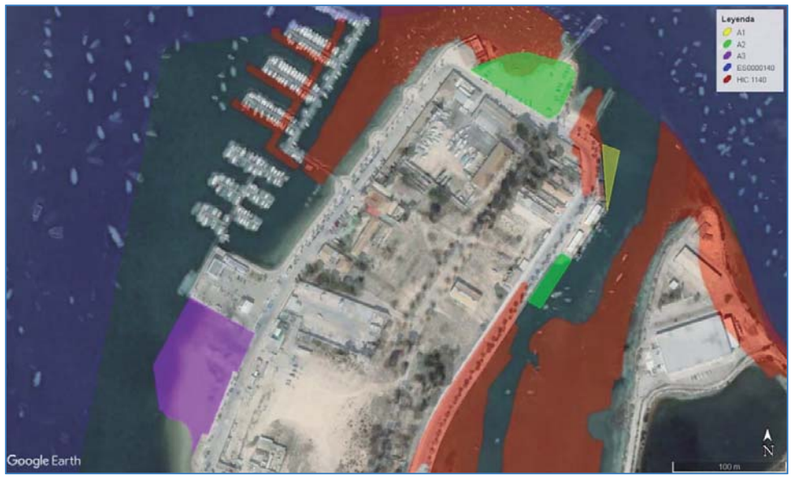


Ilustración 6. Alternativas, HIC 1140 y ZEC ES0000140 "Bahía de Cádiz"

En la imagen anterior se observa como las alternativas A1 y A2 ocupan parte del HIC 1140[1]. En el primer caso 330 m² y en el segundo 200 m^2. La alternativa A3 no ocupa espacios del HIC 1140.

En este caso se ha considerado un valor de 0 (incidencia nula o poco significativa) a la alternativa A3 por no incidir directamente sobre espacios de la RN200o o HICs cercanos y -1 (incidencia negativa) para A1 y A2, que si conllevan rellenos sobre HICs.

- Factor aumento de la longitud efectiva de muelle: Todas y cada una de las alternativas estudiadas presentan un incremento de longitud de atraque en mulle similar, albergando a su vez rampa de varada y área de servicio a embarcaciones ligeras, no motorizadas, por lo que se les ha asignado a todas un valor de +1.
- En síntesis, se obtiene la siguiente valoración:

Tabla 2. Alternativas Cero y A. Valoración y elección de solución óptima

ALTERNATIVAS	DRAGADOS	OCUPACIÓN SOBRE HICS	AUMENTO MUELLE	TOTAL
Alternativa 0	0	0	0	**0**
Alternativa A1	-1	-1	+1	**-1**
Alternativa A2	-1	-1	+1	**-1**
Alternativa A3	0	0	+1	**+1**
SOLUCIÓN ADOPTADA		**ALTERNATIVA A3. ACTUACIÓN**		

Según la escala de valoración aplicada se opta por la ejecución del proyecto según los criterios establecidos en la alternativa A3.

3 INFORMACIÓN SOBRE EL PROYECTO

3.1 Ámbito

El Puerto de Sancti-Petri se localiza en el poblado de Sancti-Petri, perteneciente al Término Municipal de Chiclana de la Frontera (Cádiz). Sancti-Petri es un antiguo poblado pesquero, que actualmente cuenta con otros usos.

[1] Hay que tener en cuenta que la cartografía de la REDIAM respecto a este hábitat presenta un ligero desplazamiento hacia el oeste.

Ilustración 7. Ámbito

El denominado Complejo de Sancti-Petri de Chiclana está constituido por tres unidades geográficas: La península de Sancti-Petri, la isla de Sancti-Petri y la Punta del Boquerón. La península de Sancti-Petri es la lengua de tierra que forma una de las orillas del Caño de Sancti-Petri sobre la que se asentaron las instalaciones del antiguo Consorcio Nacional Almadrabero.

Las actuaciones descritas en el presente documento se sitúan en la península de Sancti-Petri, en la zona de servicio portuario mostrada en la siguiente figura. El acceso a la península se realiza a través de la CA-2134, carretera de Sancti-Petri, prolongación de la CA-9001, denominada carretera de la Barrosa desde la salida del núcleo urbano.

Ilustración 8. Zona de Servicio Portuario de Sancti-Petri

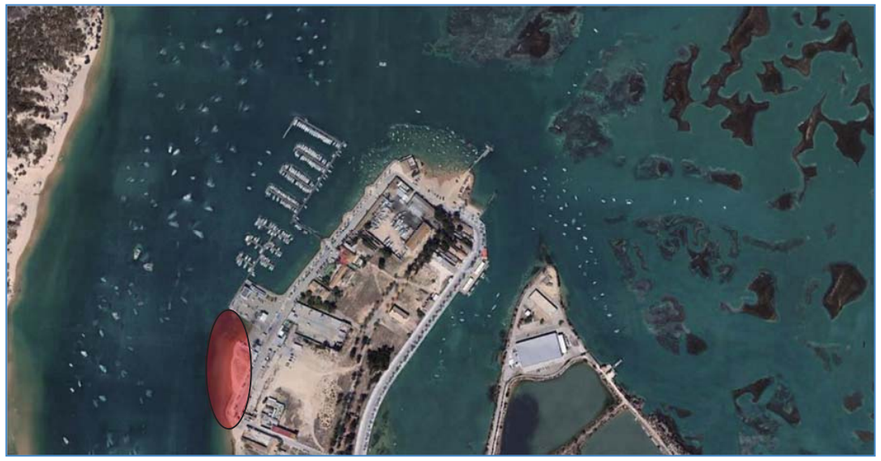


Ilustración 9. Ubicación de las actuaciones del presente proyecto

3.2 Descripción detallada del proyecto

3.2.1 Objetivo del proyecto

La ejecución del proyecto previsto tiene como objetivo el desarrollo de las actividades de turismo náutico y transporte de pasajer@s, vinculadas a las infraestructuras y servicios de carácter recreativo ya implantados en la zona y la mejora en la operativa y seguridad de la navegación en la zona (maniobras de atraque-desatraque, muelle de espera, repostaje de combustible, etc.).

Las actividades turísticas y ligadas a la náutica, fundamentalmente traslado y transporte de personas en rutas turísticas y alquiler de embarcaciones, son de gran importancia en Sancti-Petri, sobre todo, durante los meses de verano. En el año 2018 el número de usuari@s de los servicios de turismo náutico superó los 21.000 pasajer@s con un promedio en los últimos tres años de 21.500 pasajer@s (APPA, 2019)[2].

Cabe destacar la importancia creciente de las visitas al islote de Sancti-Petri, como de carácter marítimo-fluvial a través del caño de Sancti-Petri, ya sea para el transporte de pasajer@s entre Santi-Petri y San Fernando o para el disfrute de los valores paisajísticos y ambientales del sistema de caños, de acuerdo con las limitaciones impuestas por la condición de espacio natural protegido de la ZEC Bahía de Cádiz.

[2] En el periodo 2010-2015 llegaron a registrarse hasta 50.000 pasajer@s/años, habiéndose reducido dicha cifra, aunque por motivos coyunturales, en los últimos años en que el tráfico se ha situado en tono a los 20.000 viajer@s anuales como consecuencia de la ejecución de obras y las dificultades operativas por temporales de levante de larga duración.

Durante el año 2017 estuvieron autorizadas para la prestación de estos servicios 9 empresas que pusieron a disposición de los usuari@s del puerto 17 embarcaciones de muy variadas condiciones operativas.

De acuerdo con la nueva ampliación, el recinto portuario puede constituir soporte para el movimiento de hasta 85.000 usuari@s anuales de embarcaciones turísticas y de tráfico de pasajer@s.

3.2.2 Ejecución del proyecto[3]

El proyecto contempla la prolongación del actual muelle del caño de Sancti-Petri hacia el sur en una longitud en torno a los 70 m y el consiguiente desplazamiento de la posición de la rampa, construyendo una nueva asociada al extremo sur del muelle. La nueva configuración del borde marítimo en el extremo de la fachada portuaria, posibilita una notable ampliación de los espacios de varada en el frente marítimo.

La ampliación de superficie que se consigue con esta alternativa es de 5.370 m^2. Esta ampliación supone un incremento de casi 4,5 veces respecto a la superficie actual, suficiente para dar respuesta a las necesidades de las instalaciones. Las dimensiones de la nueva rampa de varada serán 50 x 40 m, lo que supone un incremento de 10 m de anchura respeto a la rampa actual.

En principio, no está previsto dragado alguno.

La construcción del muelle se realizará por medios terrestres y conllevaran el relleno de la zona de varadero y rampa y la instalación del mulle pilotado.

La planta del proyecto se muestra en la Ilustración 4. A continuación se muestra una sección de las nuevas infraestructuras proyectadas:

[3] En la redacción del "*Proyecto de Ampliación de Muelle de Poniente y Nueva Infraestructura de Varada en el Puerto de Sancti Petri. Chiclana de la Frontera (Cádiz)" EXPEDIENTE: RDAC982-2019/O00543*" se incluye un análisis de 3 alternativas en la zona de actuación prevista "*Estudio de Alternativas*". Este análisis se basa, para la selección de la alternativa más satisfactoria de las planteadas, en una serie de criterios operativos, funcionales y económicos. No se incluyen parámetros medioambientales ya que las 3 alternativas presentan los mismos condicionantes en este campo. Por estos motivos no se incluye en este estudio el análisis de dichas alternativas, analizándose directamente la alternativa elegida según estos criterios y comparándose con otras dos alternativas iniciales de distinta ubicación y diferente diseño constructivo.

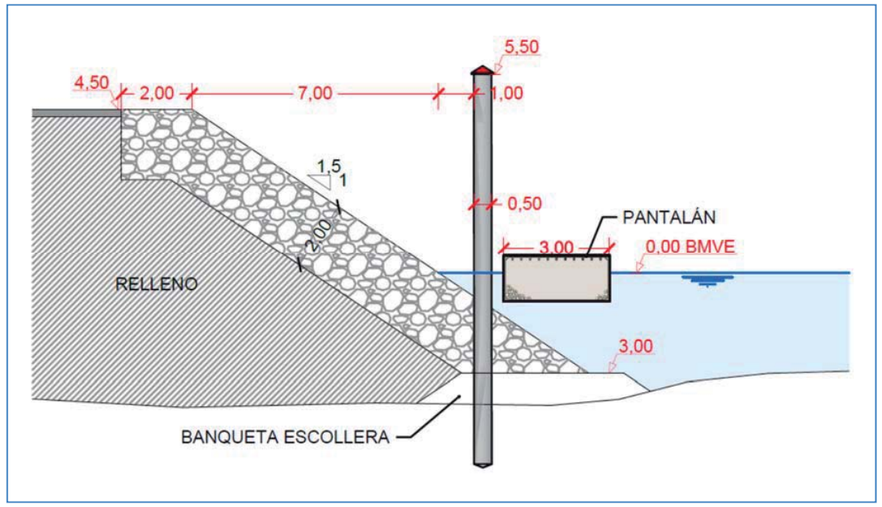


Ilustración 10. Sección de las nuevas infraestructuras proyectadas

4 IDENTIFICACIÓN PRELIMINAR DE ESPACIOS RED NATURA 2000 AFECTADOS POR EL PROYECTO

Los Espacios de la red natura 2000 presentes en las inmediaciones de la zona de actuación son la ZEC/ZEPA Bahía de Cádiz ES0000140 (60 m al oeste) y la ZEPA Espacio marino de la Bahía de Cádiz (400 al sur).

Ilustración 11. ZEC Bahía de Cádiz y ZEPA Espacio marino de la Bahía de Cádiz

5 INFORMACIÓN BÁSICA SOBRE LA ZEC BAHÍA DE CÁDIZ

5.1 Objetivos de conservación del espacio Red Natura 2000

Según la zonificación expuesta en el PORN y PRUG del PN Bahía de Cádiz serán los siguientes:

Zonas de Reserva. Zonas A.

- Preservar, conservar y recuperar en su caso, los hábitats naturales y procesos ecológicos en los que intervienen, directa o indirectamente, garantizando su mantenimiento a largo plazo.
- Fomentar la investigación científica y actuaciones didácticas excepcionales.
- Potenciar los estudios de seguimiento y control del comportamiento y evolución natural de los hábitats así como de las especies.

Zonas de Regulación Especial. Zonas B.

Zonas Húmedas de Elevado Interés Ecológico. Zonas B1.

- Compatibilizar la protección y conservación de los recursos naturales con un aprovechamiento sostenible.
- Fomentar actividades didácticas y recreativas al aire libre de bajo impacto ambiental que favorezcan el conocimiento del medio natural y sus recursos.
- Fomentar la difusión de los valores del recurso ornitológico y salinero.
- Proteger, conservar y restaurar el paisaje.

- Propiciar la investigación y la aplicación de técnicas de manejo y recuperación de zonas húmedas y especies de flora y fauna asociadas.
- Disponer de un área de transición entre las Zonas de Reserva y las zonas urbanizadas e industriales que asegure la conservación de los valores de la primera.
- Asegurar la conservación y mantenimiento de los hábitats prioritarios para la cría, invernada y alimentación de las aves litorales.

Zonas Costeras de Singular Valor Paisajístico y Naturalístico. Zonas B2.

- Fomentar y propiciar actividades de uso público y recreativo que se adapten a la fragilidad de los ecosistemas y favorezca, el conocimiento del medio natural y la concienciación ambiental de los visitantes.
- Preservar la singularidad paisajística y escénica así como recuperar o mejorar la naturalidad de sus formaciones naturales.
- Fomentar el uso sostenible de las playas y su compatibilización con la conservación de la fauna y flora asociada y su función natural para la defensa costera y el grado de naturalidad que las caracteriza.
- Mantener o recuperar los hábitats o ecosistemas de interés.
- Fomentar el estudio e investigación científica.

Zonas Húmedas de Conservación Activa. Zonas B3.

- Fomentar los aprovechamientos y actividades que impliquen la conservación activa de las salinas tales como la extracción de sal tradicional y los cultivos marinos.
- Propiciar la recuperación del patrimonio natural y cultural asociado a las salinas tradicionales así como su integración en circuitos turísticos y recreativos.

Cursos de Agua y Planicies Mareales. Zonas B4.

- Recuperación, regeneración y mantenimiento de la calidad y funcionalidad del sistema hídrico y los fangos intermareales.
- Compatibilizar el aprovechamiento de los recursos marisqueros y pesqueros con la preservación de las cadenas tróficas.
- Fomentar el potencial recreativo asociado a las actividades náuticas sin motor.
- Aumentar el conocimiento sobre el funcionamiento y tendencias de los procesos que gobiernan el régimen hídrico.

Zonas de Regulación Común. Zonas C.

Zonas de Playas. Zonas C1.

- Concentrar las necesidades de equipamientos y servicios asociados al uso balneario de las playas.

- Canalizar el turismo de sol y playa.
- Fomentar el disfrute lúdico, recreativo y deportivo adaptado a la singularidad y fragilidad del entorno natural.

Zonas Húmedas Transformadas. Zonas C2.

- Concentrar las zonas de salinas más transformadas por la implantación de cultivos marinos.
- Desarrollar una adecuación paisajística y mejorar su calidad ambiental.

Zonas Degradadas. Zonas C3.

- Desarrollar una adecuación paisajística y mejora de la calidad ambiental.
- Propiciar la integración de las infraestructuras y equipamiento de interés social existentes con la singularidad paisajística y naturalística del resto de Parque Natural.
- Fomentar el acercamiento e integración del Parque Natural con las zonas adyacentes.

3.4. Zonas de Equipamiento Universitario. Zonas C4.

Compatibilizar la demanda de nuevos centros universitarios con la conservación de los valores naturales de la zona y, especialmente, de las lagunas temporales localizadas en dicha área.

5.2 Papel del lugar en la Red Natura 2000

Imprescindible para hábitats de la Directiva 92/43/CEE. Importante para *Hymenostemma pseudoanthemis* y ecosistemas de transición marino-terrestres

5.3 Regulación de los usos y actividades aplicable

En el PORN y PRUG de la Bahía de Cádiz se recoge lo siguiente para los puertos presentes en el ámbito de la ZEC:

> *…3. Queda prohibido en el Parque Natural:…*
>
> *…c) La creación de nuevos puertos comerciales y pesqueros…*
>
> *…6. Las actuaciones en materia de puertos así como las que se desarrollen para la defensa y protección de la línea de costa* ***deberán prestar una atención especial a los posibles efectos negativos sobre el Parque Natural y prioritariamente a la dinámica litoral, el funcionamiento del régimen hídrico y la aceleración del proceso de colmatación de sus caños y fondos****…*

5.4 Presiones y amenazas reconocidas para el lugar en el formulario

La destrucción de los hábitats característicos del espacio se debe fundamentalmente a los vertidos contaminantes, tanto sólidos como líquidos, y al relleno y desecación de salinas, marismas y de la propia bahía con fines industriales y urbanísticos.

6 RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN DE DETALLE SOBRE LOS ELEMENTOS DE INTERÉS DE LA ZEC BAHÍA DE CÁDIZ

A continuación, se recoge la información citada en las RIERRN2000 para cada elemento de interés del lugar evaluado. Se han utilizado las diferentes fuentes citadas en la guía de modo que los datos no reflejados en este documento no se encuentran disponibles.

6.1 Hábitats de interés comunitario

En la Bahía de Cádiz existe representación de los siguientes hábitats de interés comunitario (HICs en adelante):

Código	Tipo de Hábitat
1110	Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda.
1140	Limos fangosos o arenosos que no están cubiertos de agua cuando hay marea baja.
1320	Pastizales de Spartina (Spartinion maritima).
1420	Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (Sarcocornetea fruticosi)
2120	Dunas móviles de litoral con Ammophila arenaria (dunas blancas).
2270*	Dunas con bosque con Pinus pinea y/o Pinus pinaster.
5330	Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos.
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas de Molinion-Holoschoenion.

Fuente: Consejería de Medio Ambiente, 2000. * Hábitat prioritario.

Ilustración 12. HICs

De todos los HICs descritos, el 2270 se cataloga como prioritario, según la *Directiva 92/43/CEE*. Únicamente el HIC 1130, no incluido en el PORN y el PRUG del espacio, se vería afectado directamente por el proyecto. Cercanos a la zona de actuación estarían los HICs 1110, 1140 y 1170 (Fuente Visor REDIAM de la Junta de Andalucía). Parte de estos hábitats estarían presentes fuera de la ZEC o en la ZEPA Espacio marino de la Bahía de Cádiz, sin que se describan HICs marinos en dicha ZEPA. **La protección a estos hábitats también se amplía aunque se sitúen fuera de la RN2000, pues el artículo 46.3 de la Ley 42/2007 señala que los hábitats de interés comunitario situados fuera de RN2000 también gozan de un régimen de protección. Por este**

motivo se describen todos los HICs marinos cercanos a continuación (presentes o no en la ZEC y ZEPA).

Ilustración 13. HIC 1110

Ilustración 14. HIC 1130

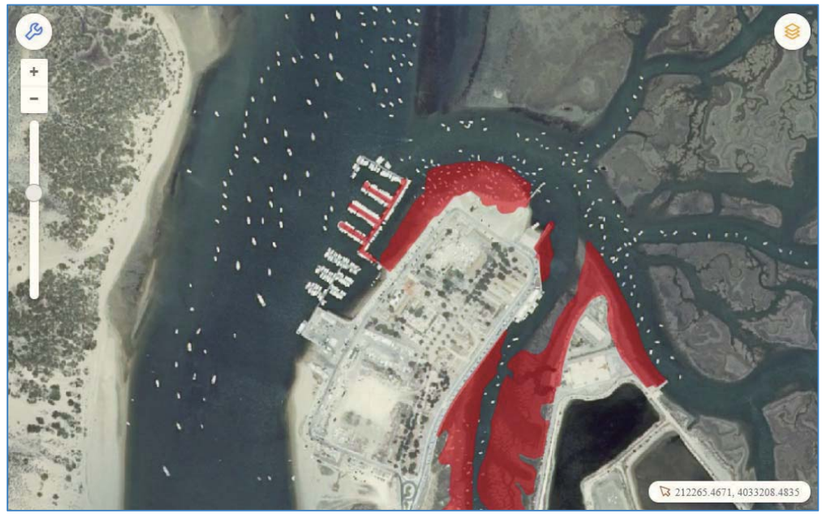


Ilustración 15. HIC 1140

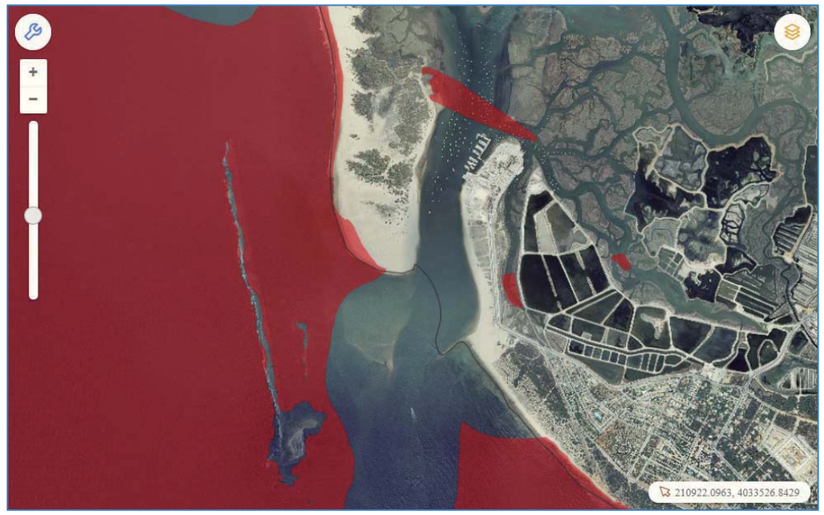


Ilustración 16. HIC 1170

En estas imágenes se observa como el hábitat 1110 se sitúa cerca de costa pero fuera del caño de Sancti-Petri a 2 km de distancia de la zona de actuación. Se trata de dos puntos asociados a la fanerógama marina *Cymodocea nodosa*, aunque su presencia en la zona no está confirmada en la actualidad. Dada la extensión y distancia que separa el HIC 1110 de la zona de actuación, se descartan afecciones sobre éste y por tanto no se describe en el presente documento.

Por otro lado la actuación se lleva a cabo anexa al HIC 1130 pudiendo solaparse algunos m^2 sobre éste <10 m^2, tal y como se muestra en la imagen siguiente.

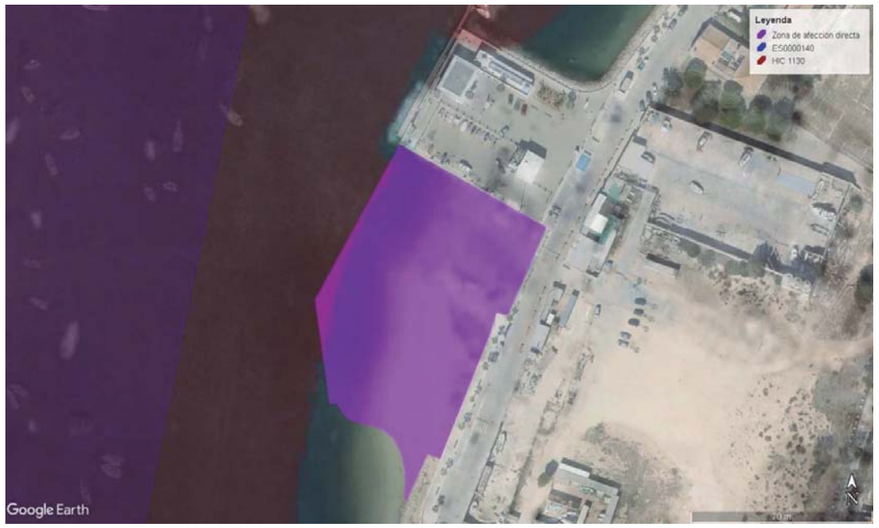


Ilustración 17. ZEC Bahía de Cádiz, HIC 1130 y zona de actuación

El hábitat 1140 en la bahía de Cádiz se asocia en gran medida a la presencia de la fanerógama marina *Zostera noltii*. No parece adecuado asociarlo a los pantalanes del club náutico o en zonas de escollera. Sí se incluirían la playa mediolitoral del norte de la península y allí donde está presente la citada fanerógama (no incluida en la capa de HICs de la REDIAM: no actualizada). En este sentido se puede hablar de que la distribución real de este hábitat en la zona de estudio se asocia a la playa situada al norte de la península de Sancti Petri (>300 m) y sin duda, a los céspedes de *Zostera noltii* (>300 m), ubicados tal y como se muestra en la imagen siguiente (REDIAM 2018).

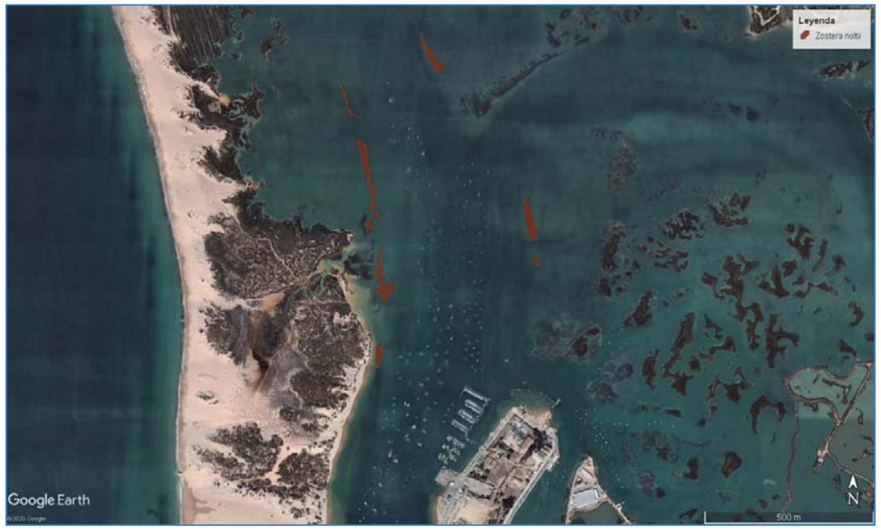


Ilustración 18. Hábitat 1140 (*Zostera noltii*)

Ilustración 19. HIC 1140 y zona de actuación

Por último, también existen ciertos errores en la capa de HICs para el hábitat 1170 extraído de la ecocartografía del litoral de Cádiz (2011-2012). En esta capa se incluyen zonas del interior del caño de Sancti Petri, aguas arriba de la zona de actuación y en caños interiores, donde existe una importante tasa de sedimentación. La ecocartografía identifica en la zona afloramientos rocosos que no son visibles en la serie temporal de fotografía área y por tanto, se piensa que

estos datos están asociados a un error de interpretación del SBL, probablemente debido a la escasa profundidad y elevada turbidez. Realmente, los afloramientos rocosos que se sitúan más cerca de la zona de estudio serían los presentes en la playa Punta de las Piedras que cuentan con la presencia de una colonia de gran interés de la especie protegida *Dendropoma lebeche* (1,2 km):

Ilustración 20. Presencia del HIC 1170

- **HÁBITAT 1130. Estuarios**

La definición del tipo de hábitat según el Manual de interpretación de los hábitats de la Unión Europea (EUR25, abril 2003) es: "Parte final de un valle fluvial, sujeto a las mareas y que se extiende a partir del límite de las aguas salobres. Los estuarios fluviales son sistemas costeros donde, contrariamente a las bahías y golfos, generalmente hay una influencia substancial del agua dulce. La mezcla de agua dulce y salada y la reducción de la corriente causan la deposición de sedimentos finos que, a menudo, forman extensas llanuras intermareales de arena y fango. En los casos donde las corrientes fluviales dominan sobre las mareales, los sedimentos de depositan para formar un delta a la desembocadura del estuario. Las desembocaduras fluviales del Báltico, consideradas un subtipo de estuario, son de agua salobre y no tienen marea, y presentan grandes zonas húmedas con vegetación helofítica y acuática en zonas someras".

La ficha para el HIC 1130 de las "bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitats de interés comunitario en España" (2009) identifica y evalúa las especies típicas del hábitat destacando las siguientes: *Zostera marina* y ***Zostera noltii***. Otra típica de sustratos fangosos es *Ruppia maritima*, que suele colonizar sustratos fangosos de estuarios y lagunas con agua salobre. En las zonas inundadas por el mar en las pleamares o por el efecto de los

temporales aparecen praderas de *Spartina maritima*, *Puccinellia maritima*, *Spergularia maritima* y *Salicornia ramosissima*, que crecen en suelos hipersalinos (marismas). En la cabecera del estuario, con escasa o nula influencia del agua marina, encontramos macrófitos sumergidos de los géneros *Myriophyllum, Potamogeton* y *Ceratophyllum* y, en las orillas, helófitos como *Phragmites australis*, *Scirpus maritimus*, *Thypha spp*., etc. Además de las especies mencionadas, también son típicas de los tipos de hábitats estuarinos *Ruppia cirrhosa*, *Inula crithmoides, Halimione portulacoides, Suaeda vera, Sarcocornia perennis, Sarcocornia fruticosa*, etc.

- **HÁBITAT 1140. Llanuras mareales**

La definición del tipo de hábitat según el Manual de interpretación de los hábitats de la Unión Europea (EUR25, abril 2003) es: "Fondos costeros dominados por la marea, con carácter intermareal y pendiente suave, de naturaleza fango-arenosa, desprovistos de plantas vasculares y colonizados habitualmente por algas azules y diatomeas o tapizados por formaciones anfibias de ***Nanozostera noltii***".

Las comunidades biológicas de flora intermareal son las macroalgas y las fanerógamas, destacando en la zona de estudio la presencia de ***Zostera noltii***, como se ha visto anteriormente. Estas comunidades pueden representar una parte importante de la producción primaria, especialmente en los estuarios y llanuras mareales. Estos productores primarios son importantes, tanto como fuente de alimento como de refugio para los productores secundarios (invertebrados y peces). Su presencia, además, ayuda a fijar los sedimentos y disminuye la turbidez del agua. La cuantificación de su presencia y abundancia se puede utilizar para evaluar diversos impactos sobre el medio (eutrofización o cambios en los balances sedimentarios).

Textura, estabilidad del sedimento y salinidad son las tres variables que habitualmente se utilizan para la separación de los diversos ambientes existentes en estos espacios, ya que en buena medida condicionan a las comunidades de plantas y macroinvertebrados presentes en cada sector. Atendiendo a este criterio, se suelen establecer tres grandes categorías, dos de ellas presentes en las inmediaciones de la zona de estudio. Estos son:

Arenas limpias (llanura mareal baja). Aparecen en zonas de costa, abiertas y bahías sometidas a la acción de las corrientes de marea que impiden la sedimentación de partículas finas tipo limo o arcilla. La salinidad es elevada y el sedimento es móvil y **su efecto abrasivo sólo permite que sean habitados por especies robustas, como son algunas especies de anfípodos y crustáceos. También algunos poliquetos pueden estar presentes**. Esta categoría a parece en la cara Oeste y Norte de la península de Sancti Petri y por tanto a más de 300 m de la zona de actuación.

Arenas fangosas (llanura mareal intermedia). Aparecen particularmente en zonas de la costa resguardadas, como son las bocas de los estuarios o detrás de barreras arenosas. En estas condiciones, los sedimentos son relativamente estables permitiendo la presencia de un amplio tipo de macroinvertebrados, como poliquetos, moluscos bivalvos. Además, en este sector suele aparecer *Zostera noltii*. Se correspondería con llanuras mareales situadas hacia el interior del caño, incluyendo las zonas con presencia de la citada fanerógama.

- **HÁBITAT 1170. Arrecifes**

La definición del tipo de hábitat según el Manual de interpretación de los hábitats de la Unión Europea (EUR25, abril 2003) es: "Los arrecifes son todos aquellos sustratos duros compactos que afloran sobre fondos marinos en la zona sublitoral (sumergida) o litoral (intermareal), ya sean de origen biogénico o geológico. Los arrecifes pueden presentar toda una zonación batimétrica de comunidades bentónicas, entre las que se incluyen concreciones de origen biogénico".

La vegetación difiere según la zona marina. Además de esta diferenciación geográfica, aparecen distintas comunidades en función de la luminosidad. La zona supramareal, casi nunca inundada, pero siempre húmeda, presenta líquenes (Verrucaria) y cianofíceas resistentes a la salinidad y desecación. La zona intermareal, inundada en marea alta, reúne algas verdes (Enteromorpha, Cladophora), pardas (Pelvetia, Fucus, Cystoseira, etc.) y algas rojas calcáreas (Lithophyllum, Corallina, Phymatolithon, etc.). En la zona inframareal, siempre inundada, luego más estable, la biomasa vegetal crece en una primera franja de grandes algas pardas (Laminaria, Cystoseira), reduciéndose al caer la luz y dando paso a comunidades sólo faunísticas.

La fauna es rica y variable según la zona geográfica, profundidad, luz, temperatura, oleaje, etc. Entre los organismos bioconstructores destacan poliquetos (Sabellaria, Serpula, Filograna), madréporas (Dendrophyllia, Cladocora, Anthipates, etc.), corales blancos (Lophelia, Madrepora), gorgonias (Isidella, Paramuricea, Corallium, etc), bivalvos (Modiolus, Mytilus, Pinna, etc.), esponjas, hidrozoos, briozoos, etc. Entre los no bioconstructores cabe citar invertebrados sésiles de sustratos duros (esponjas, cnidarios, antozoos, briozoos, poliquetos, hidrozoos, ascidias, moluscos, cirrípedos) y especies móviles de crustáceos, cefalópodos y peces.

En la playa de las Piedras destaca la presencia del gasterópodo bioconstructor *Dendropoma lebeche.*

Ilustración 21. *Dendropoma lebeche* en la desembocadura del Caño de Sancti-Petri (2018)

6.2 Especies de interés comunitario

Se han detectado 36 especies de aves recogidas en el Anexo I de la Directiva 79/409/CEE, del Consejo, de 2 de abril, de las cuales destacan *Egretta garzetta*, *Platalea leucorodia*, *Himantopus himantopus*, *Recurvirostra avosetta*, *Sterna albifrons*, *Ciconia ciconia*, *Phoenicopterus ruber*, *Egretta alba*, *Egretta garceta*, *Larus Audouinii*, *Luscinia svecica*, *Lullula arborea*, *Asio flammeus*, *Sterna caspia*, *Limosa lapponica*, *Glareola pratincola* o *Gavia immer*. También se encuentran unas 64 especies de aves migradoras de presencia regular en el Parque Natural no incluidas en dicho Anexo I tales como *Tringa totanus*, *Pluvialis apricaria*, *Anas clypeata* o *Calidris alba*.

Por su parte, se han identificado 8 especies de fauna incluidas en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo: *Lutra lutra*, *Caretta caretta*, *Emys orbicularis*, *Mauremys leprosa*, *Chondrostoma willkommii*, *Cobitis taenia*, *Aphanius iberus* y *Discoglossus galganoi*.

En aplicación de los criterios del Convenio Ramsar se han identificado diversas aves migratorias de interés internacional dado que este espacio natural sustenta de manera regular el 1% de los individuos de la población de distintas especies de aves acuáticas de la vía de vuelo del Atlántico Oriental. El número de especies para las que se supera este 1% sufre variaciones anuales como consecuencia principalmente de la dinámica de las poblaciones de aves migratorias. Algunas de estas especies son *Egretta garzetta*, *Platalea leucorodia*, *Himantopus himantopus*, *Charadrius alexandrinus* y *Recurvirostra avosetta*.

En cuanto a las especies de flora incluidas en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE, del Consejo de 21 de mayo, se ha identificado *Limonium lanceolatum* en el interior del espacio así como *Hymenostemma pseudanthemis* cuya presencia es probable por su localización en los alrededores del Parque Natural.

6.3 Síntesis

En la zona de estudio están presentes 3 HICs, ninguno de ellos prioritario. El HIC 1130 se vería afectado directamente (<10 m^2), por el proyecto aunque no presentaría especies de interés en la zona de actuación.

Destaca la presencia de *Zostera noltii,* de elevado interés ecológico*,* asociada al HIC 1130 y 1140. Su distribución se sitúa a más 300 m de distancia de la zona de proyecto y por lo tanto, si se viese afectada, sería de forma indirecta.

El HIC 1140 en la zona de afección indirecta (península de Sancti Petri), presenta escaso valor ecológico al tratarse de la categoría de arenas limpias (llanura mareal baja), habitada por escasas especies robustas, como son algunos anfípodos y otros crustáceos. La mayor riqueza de este HIC, como ya se ha visto anteriormente, estaría asociada a la presencia de *Zostera noltii*.

El HIC 1170 sería el más lejano a la zona de actuación, situándose a 1 km de distancia en la playa Punta de las Piedras. En esta zona destaca la presencia de la especie incluida en el Catalogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA) como "Vulnerable" *Dendropoma lebeche*. La distancia comprendida entre las colonias de este invertebrado y la zona del proyecto hacen muy improbable afecciones indirectas sobre esta especie en particular y sobre este hábitat general.

En la zona de estudio destaca la presencia de numerosas aves, aunque ninguna del ellas cría en la zona de actuación.

Las otras especies animales de interés en la ZEC/ZEPA serían: nutria (*Lutra lutra*), tortuga boba (*Caretta caretta*), galápago europeo (*Emys orbicularis*), galpago leproso (*Mauremys leprosa*), boga del Guadiana (*Chondrostoma willkommii)*, colmilleja (*Cobitis taenia*), salinete (*Aphanius baeticus*) y sapillo pintojo ibérico (*Discoglossus galganoi*).

Dado el carácter dulceacuícola de los galápagos, el sapillo pintojo, la boga y la colmilleja, se descarta su presencia en la zona de estudio por su clara influencia salina. La presencia del salinete se asocia al río Iro y su desembocadura, descartándose por tanto también, su presencia en la zona de estudio. La presencia de la tortuga boba en la zona es muy improbable y la de la nutria, esporádica.

Por tanto, en la zona de estudio destacan los hábitat asociados a la fanerógama marina *Zostera noltii*, siendo ésta la especie vegetal de mayor relevancia, y la avifauna, sobretodo aquella adaptada a los usos de origen antrópico que se llevan a cabo en la zona. En general, el área de afección directa presenta un escaso valor ecológico referido a los hábitats y especies de interés comunitario.

estudio 7 ingeniería y construcción
TECNOAMBIENTE A TRADEBE COMPANY

7 INFORMACIÓN BÁSICA SOBRE LA ZEPA ESPACIO MARINO DE LA BAHÍA DE CÁDIZ

7.1 Objetivos de conservación del espacio Red Natura 2000

- Definir el estado de conservación favorable de los taxones clave que han motivado la designación de la ZEPA. Profundizar en el conocimiento de los taxones clave y de sus hábitats.
- Profundizar en el conocimiento científico de otras aves marinas y hábitats de interés presentes en la ZEPA.
- Promover un uso público del espacio marino ordenado y compatible con la conservación de las aves marinas.
- Controlar la calidad de las aguas y reducir, en su caso, los niveles de contaminación.
- Prevenir afecciones sobre las aves marinas derivadas de actividades que, con carácter futuro, pueden implantarse en la ZEPA y su área de influencia.
- Prevenir riesgos. Reducir daños ambientales derivados del transporte marítimo, de vertidos accidentales o del desarrollo otro tipo de actividades.
- Favorecer líneas de investigación que permitan profundizar en el conocimiento de las aves y del efecto que tienen sobre ellas los diferentes usos y aprovechamientos establecidos en el espacio marino.
- Incrementar el nivel de conocimiento, sensibilización e implicación social en la conservación de la ZEPA.
- Favorecer la cooperación entre administraciones para asegurar el efectivo desarrollo de las directrices de gestión.

7.2 Papel del lugar en la Red Natura 2000

La zona constituye la extensión marina de la colonia de cría más importante de España de charrancito común (*Sterna albifrons*).

7.3 Regulación de los usos y actividades aplicable

No aplica

7.4 Presiones y amenazas reconocidas para el lugar

El análisis del estado de conservación de los taxones clave en la ZEPA permite la elaboración de un diagnóstico pormenorizado de las principales presiones y amenazas que se ciernen sobre las aves marinas en este espacio. A continuación se describen estas presiones y amenazas ordenadas de mayor a menor importancia, atendiendo a la incidencia global negativa que ejercen sobre las aves marinas objeto de conservación:

- Acuicultura. Algunos esteros y lagunas interiores se utilizan para la acuicultura piscícola, lo que repercute negativamente en la calidad del agua del mar en el ámbito de la ZEPA, y por tanto indirectamente afectan a las aves marinas.

AFECCIÓN A LA RED NATURA 2000 DEL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL MUELLE DE PONIENTE E INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI (CHICLANA DE LA FRA. CÁDIZ)

- **Tráfico marítimo. Existe un gran tráfico marítimo, tanto de líneas comerciales que usan el Puerto de Cádiz, como de barcos turísticos y deportivos. Este tráfico genera inevitablemente pequeños vertidos de hidrocarburos y existe el riesgo, en caso de accidente, de contaminación por otras sustancias transportadas, que pueden ser de muy diverso tipo. El efecto más habitual, que suele ser subletal, se produce cuando el ave se limpia su plumaje contaminado por sustancias que acaban llegando al hígado, páncreas, riñones y glándulas adrenales.**
- Ocupación, transformación y desarrollo de actividad en el litoral. La zona costera está densamente poblada. Los residuos urbanos e industriales influyen negativamente en la calidad de las aguas. El elevado tráfico rodado que circula por las carreteras que atraviesan las zonas de marisma, es fuente de contaminación por plomo de aguas y sedimentos. Es difícil de evaluar el efecto de estos vertidos sobre las aves marinas, pero niveles elevados de contaminantes pueden tener efectos en la fisiología de las especies, que se traducen en un menor éxito reproductor y una disminución de la tasa de supervivencia. A este efecto directo hay que añadir el efecto indirecto por la degradación del medio marino que produce esta contaminación.
- **Turismo (actividades recreativas en el mar). Tanto la zona costera como la marina son utilizadas para diversas actividades recreativas relacionadas con el turismo que afectan a las aves marinas fundamentalmente de manera indirecta. Un aspecto importante ligado al turismo es la pesca recreativa, una actividad en expansión, cuya intensidad está aumentando de manera notable, por lo que requiere un seguimiento cuidadoso.**
- Pesca comercial Parece que la mayor actividad pesquera en esta ZEPA tan costera corresponde a los artes menores, destacando las 12 barcas con base en San Fernando y 10 con base en Cádiz. Aunque poco importante, la mayor interacción entre charrancitos y flota pesquera se puede dar con el aprovechamiento que este pueda hacer de los desechos pesqueros. En la costa se practica el marisqueo y la pesca artesanal, que constituyen una importante actividad comercial en la zona. Una importante flota pesquera de arrastre tiene como base los puertos de los alrededores, no obstante está especializada en especies pelágicas de profundidad y su importancia en la ZEPA radicaría en el aporte de descartes en el retorno de la flota a puerto. En todo caso, su impacto sobre las aves marinas no parece ser muy relevante.

8 RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN DE DETALLE SOBRE LOS ELEMENTOS DE INTERÉS DE ESPACIO MARINO BAHÍA DE CÁDIZ

8.1 Especies de interés comunitario

En la ZEPA marina sudatlántica Espacio marino de la Bahía de Cádiz tienen presencia regular las siguientes aves marinas:

Aves marinas recogidas en el Anexo I de la Directiva Aves (2009/147/CE) y en el Anexo IV de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad

- Pardela cenicienta atlántica (*Calonectris diomedea borealis*). Estival y migradora
- Pardela balear (*Puffinus mauretanicus).* Migradora.
- Gaviota cabecinegra (*Larus melanocephalus*). Migradora e invernante.
- Gaviota de Audouin (*Larus audouinii*).Invernante
- Charrán patinegro (*Sterna sandvicensis).* Migradora. Invernante.
- Charrán común (*Sterna hirundo).* Migradora.
- Charrancito común (*Sterna albifrons).* Reproductora, cría en la costa adyacente.
- Fumarel común (*Chlidonias niger*). Migradora.

Aves marinas migratorias de presencia regular en España -no incluidas en el Anexo I de la Directiva Aves, ni el anexo IV de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre

- Negrón común (*Melanitta nigra).* Invernante.
- Alcatraz atlántico (*Morus bassanus*). Invernante.
- Págalo grande (*Stercorarius skua*). Migradora e invernante. Gaviota reidora (*Larus ridibundus).* Invernante.
- Gaviota sombría (*Larus fuscus*). Migradora. Invernante.
- Alca común (*Alca torda*). Migradora. Invernante.

Otras aves marinas

- Gaviota patiamarilla (*Larus michahellis michahellis*). Residente.

De estas 14 aves marinas sólo el Charrancito común se consideran taxón clave de conservación prioritaria en la ZEPA. Este taxón está recogido en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE), regulado por el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero:

Charrancito común (*Sterna albifrons*)

Estado actual

La especie está presente en aguas de la ZEPA desde marzo hasta octubre, siendo especialmente abundante en los meses de mayo a agosto, coincidiendo con su periodo reproductor. La población reproductora de charrancito común estimada en las colonias de cría de la costa adyacente a la ZEPA es de 1.032 parejas según datos del año 2007. De éstas, casi 850 se encuentran distribuidas entre la franja litoral de la propia bahía de Cádiz (716 parejas) y la playa de Levante (130 parejas). Las aves de estas colonias se alimentan en aguas próximas a la costa, en ambos márgenes de la bahía y en la zona costera más cercana a las playas desde Cádiz hasta el caño de Sancti Petri en Chiclana, principalmente los 2-3 kilómetros más próximos a la costa. El resto de parejas crían en las salinas del Parque Natural de la Bahía de Cádiz y se alimentan mayoritariamente en los caños interiores de la bahía. El número de parejas reproductoras y su ubicación es muy variable dependiendo de factores ambientales estacionales, como la pluviometría.

Valoración

Las aguas de la ZEPA constituyen la extensión marina de varios núcleos reproductores de esta especie amenazada en Europa, dónde cría la población reproductora más importante en España, por lo que alberga más del 1% de la población europea de esta especie

Estado de Conservación

No existen estudios o evidencias científicas que permitan determinar si el tamaño de la población de la especie estimado hasta la fecha dentro de la ZEPA se puede considerar como el valor de referencia a partir del cual establecer el estado de conservación favorable de la misma. El conocimiento sobre esa especie es aceptable en lo que a la preferencia de hábitat y a las amenazas se refiere, pero existe cierto desconocimiento sobre la tendencia poblacional. Sin embargo, se sabe que es una población global poco numerosa y aunque la población española parece estable, ha experimentado un ligero descenso localmente. Así mismo, el tamaño de su población reproductora es intermitente y está muy ligado a las precipitaciones del año. Los factores que más amenazan al charrancito son la modificación del hábitat **y las molestias de origen antrópico**, especialmente las ligadas al turismo. La pérdida de puestas y pollos por depredadores oportunistas también afecta notablemente a las colonias. Por otro lado, la contaminación de las aguas por organoclorados provenientes de la agricultura puede afectar críticamente a la reproducción de esta especie.

8.2 Síntesis

La ZEPA "Espacio marino de la Bahía de Cádiz", presenta interés para 14 aves ligadas al medio marino, casi todas ellas migrdoras invernantes. Entre todas éstas destaca el charrancito común (*Sterna albifrons*) ya que esta ZEPA constituye la extensión marina de la colonia de cría más importante de España para esta especie.

La zona de actuación no se encuentra incluida en esta ZEPA, que se ubica a 0,4 Km al norte.

9 IDENTIFICACIÓN PRELIMINAR DE LOS IMPACTOS DEL PROYECTO SOBRE LOS OBJETIVOS DE CONSERVACIÓN DEL LUGAR

Antes de proceder con la identificación preliminar de los impactos del proyecto se procede a describir los factores más relevantes del medio físico, biótico y administrativo que pueden tener una interacción con la obra y generar efectos sobre el espacio protegido.

9.1 Descripción del entorno del proyecto

9.1.1 Medio físico

9.1.1.1 Clima marítimo

Los agentes hidrodinámicos marinos responsables del movimiento de sedimentos se traducen en la marea, el viento y el oleaje. Este último, como es de suponer, tendrá una menor incidencia en la zona al tratarse de un caño. Por su parte, la marea será el principal factor, llegando a ejercer su influencia tanto en vaciante como en llenante, especialmente durante los periodos de marea viva.

Viento

La rosa de vientos proporcionada por el punto SIMAR 6016038 de Puertos del Estado, muestra una dirección predominante del viento en el periodo 2005-2020 la ESE, seguida por E y WNW. El viento réinate también proviene de la dirección ESE con velocidades superiores a los 8 m/s.

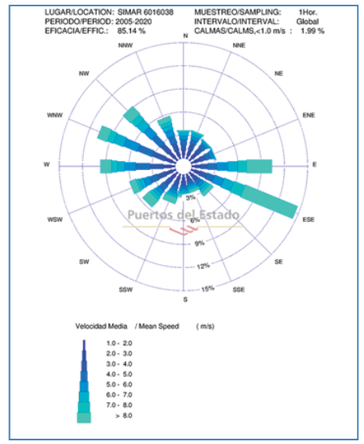


Ilustración 22. Rosa de vientos del punto SIMAR 6016038 (Fuente: Puertos del Estado)

Oleaje

La información de oleaje se ha obtenido, al igual que la del viento, del punto SIMAR 6016038. Como se aprecia en la siguiente figura, el oleaje proviene la gran mayoría del tiempo de poniente ya que la costa en este punto se sitúa cercana al Este impidiendo que se generen oleajes de esta dirección. En la zona de estudio el oleaje es escaso a tratarse de un caño.

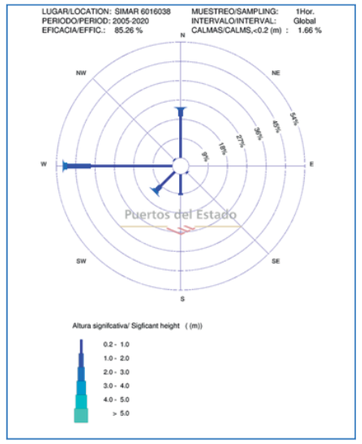


Ilustración 23. Rosa de oleaje total en el punto SIMAR 6016038 (Fuente: Puertos del Estado)

9.1.1.2 Mareas y corrientes

En líneas generales, las mareas de la Bahía de Cádiz y su zona de influencia son de tipo semidiurno (dos pleamares y dos bajamares en 24 horas) de rango inferior normalmente a 3,5 metros.

En el caño de Sancti-Petri, las amplitudes de marea son mayores en la desembocadura norte, junto a La Carraca, que, en la desembocadura sur, junto al Puerto Deportivo de Sancti-Petri, y las fases presentan un máximo que se sitúa próximo a la Isla Vicario. Este máximo indicaría la zona aproximada donde tiene lugar el encuentro de la onda de marea, que se propaga por cada uno de los extremos del caño hacia el interior.

Las corrientes de marea se caracterizan por tener un corto y acusado periodo de creciente y un dilatado periodo de vaciante. Los flujos de marea, consecuencia de las ondas de marea, penetran hacia la bahía interior y red de caños a través del caño de Sancti-Petri en su desembocadura y el Estrecho Puntales, encontrándose en una zona al Suroeste de la Isla del Vicario denominada La Corta, en un tramo que habitualmente queda en seco en las bajamares a partir de las mareas medias vivas.

Muchas de las peculiaridades de este espacio se deben especialmente al régimen de mareas y corrientes (flujo y reflujo), como lo demuestra la inmensa zona intermareal descubierta en las bajamares escoradas, las fuertes corrientes establecidas en el canal de navegación o la inmensa zona de marismas recorridas por caños. Gracias al régimen mareal se produce la necesaria renovación de agua para que se mantenga la vida en el interior de las zonas húmedas. La intensidad de la corriente va disminuyendo desde las dos (2) desembocaduras del caño de Sancti - Petri hacia el interior, por lo que la corriente en el área de estudio, ya que ésta se sitúa en la desembocadura sur del caño, será máxima.

La zona de afección directa del proyecto se encuentra a resguardo de la corriente por la presencia de las estructuras portuarias. En estas zonas la velocidad promedio es muy escasa 0,1 m/s y 0,2 m/s de velocidad máxima. En el caño se obtiene velocidades muy superiores llegando a los 1,5 m/s (según PORN) y 0,5 m/s de promedio.

9.1.1.3 Calidad del agua

Para la caracterización físico-química de la columna de agua en la zona de estudio, se han empleado los resultados del Plan de Policía de Aguas para el año 2018 en el punto más cercano (62T6010).

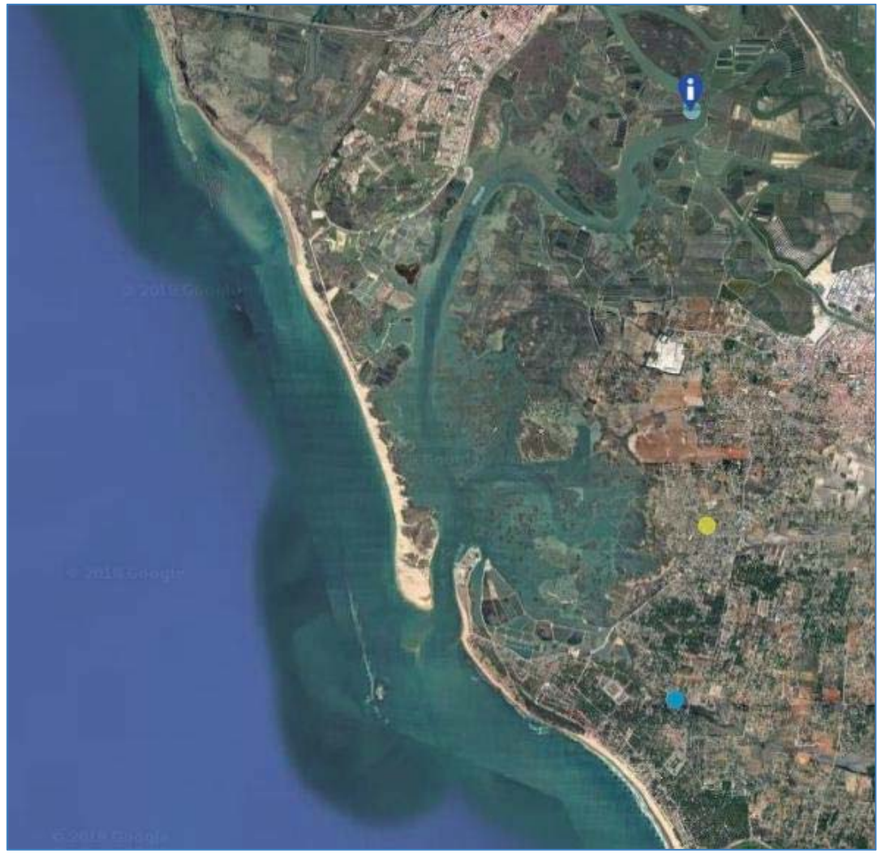


Ilustración 24. Localización del punto 62T6010 aguas arriba del puerto de Sancti-Petri

A continuación, se exponen los resultados del Plan de Policía de Aguas de la Junta de Andalucía. Adicionalmente, en la última columna de la tabla se enumeran los valores límites establecidos para ciertos parámetros en el *anexo II de la Orden de la Consejería de Medio Ambiente de 14 de*

febrero de 1997, por la que se clasifican las aguas litorales andaluzas y se establecen los objetivos de calidad de las aguas afectadas directamente por los vertidos, en desarrollo del Decreto 14/1996, de 16 de enero, por el que se aprueba el reglamento de calidad de las aguas litorales. Estos valores están referidos a las aguas limitadas (interior de la Bahía de Cádiz), y son los valores máximos de concentración que deben existir en las aguas afectadas por un vertido para cumplir con los criterios de calidad establecidos en la citada Orden[4].

Plan de Policía de aguas de la Junta de Andalucía Agua			
Parámetro	**Unidades**	**2018**	**Límites ORDEN**
Amonio	mg/L	0,2054	1,2
Cadmio Disuelto	µg/L	0,14075	5
Clorofila A	mg/m3	1,238	-
Fosfatos	mg P/L	0,04762	-
Fósforo Total	mg/L	0,2861	0,8
Nitratos	mg/L	1,1694	1,4
Nitritos	mg/L	0,9642	1
Nitrógeno Total	mg/L	<0,8325	-
Materia orgánica	%	5,235	-
Oxígeno Disuelto (in situ)	%	80,625	>60
Oxígeno Disuelto (in situ)	mg/L	6,155	-
pH (in situ)	Unid. pH	8,0475	6-9
Temperatura (in situ)	ºC	18,6	-

Tabla 3. Resultados de calidad de las aguas (Plan de policía de aguas, 2018)

Los resultados expuestos en la tabla anterior indican que ninguna concentración está por encima de los límites establecidos en la Orden de Calidad de Aguas, quedando un amplio margen hasta aquéllos.

Como resumen, se puede decir que las aguas en la zona de estudio presentan una buena calidad, debido a la alta tasa de renovación existente en la zona.

9.1.1.4 Calidad de los sedimentos y tipo de fondo

La mayor parte del sustrato de la zona de estudio está compuesto por arenas finas y muy finas en las zonas cercanas a la orilla, aumentando la proporción de limos y restos de conchas en el centro del caño. La proporción de arenas en el sedimento aumenta en las cercanías de la desembocadura del caño, siendo predominante en la zona exterior a ésta.

[4] Aunque las obras incluidas en el Plan no contemplan la realización de vertido, los límites establecidos en esta ORDEN pueden servir para establecer la calidad físico-química del agua en la zona de estudio.

Para conocer la calidad de los sedimentos ubicados en el entorno del puerto de Santi-Petri se han empleado los resultados obtenidos en el estudio llevado a cabo por Tecnoambiente en abril de 2017: "CARACTERIZACIÓN DE LOS SEDIMENTOS, SEGÚN LAS DIRETRICES DE DRAGADO Y DE EXTRACCIONES MARINAS, DEL CANAL DE ACCESO A LAS INSTALACIONES NÁUTICAS DE SANCTI PETRI. CHICLANA DE LA FRONTERA. CÁDIZ".

En dicho estudio, realizado en el canal exterior del puerto, se obtuvieron las siguientes conclusiones, que determinaron la buena calidad físico-química y microbiológica de los sedimentos presentes:

*Los sedimentos se califican dentro de la **categoría A según las DCMD**, ya que se han declarado exentos de caracterización química y biológica debido a que en todas las muestras analizadas el contenido en finos se ha mostrado inferior al 10%, la concentración en COT ha sido inferior al 2% y **el resultado del TPT ha presentado una concentración superior a 2.000 mg/l.**[5]*

Respecto a la batimetría de la zona se puede ver en la imagen siguiente como la mayor parte del área de actuación se sitúa por debajo de la cota -1m, aumentando de forma acusada dicha profundidad hacia el caño, con profundidades superiores a los 10 m.

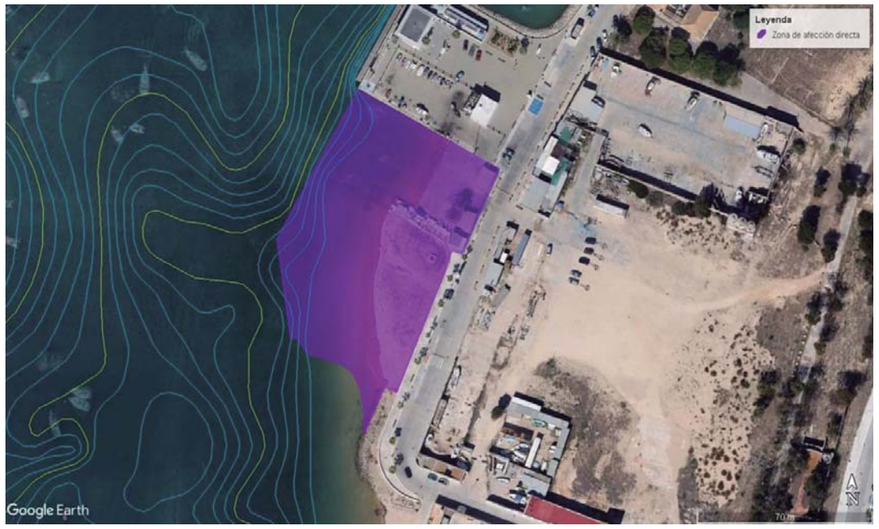


Ilustración 25. Batimetría del Puerto de Sancti-Petri

[5] Indicar que la buena calidad de los sedimentos presentes en el canal hace suponer una buena calidad también de los sedimentos aledaños.

9.1.2 Medio biológico

En la zona en la que se llevará a cabo el proyecto están presentes las siguientes comunidades biológicas:

Comunidad de las arenas supralitorales

Dependiendo del hidrodinamismo, las playas están formadas por un sedimento de diferente grosor. Así, en las playas donde el hidrodinamismo es bajo, las arenas son más finas, mientras que en las playas más batidas el sedimento es de mayor diámetro. Las arenas son un sustrato inestable, carente de nutrientes, con porosidad elevada y la desecación es potencialmente rápida, salvo cuando el mar arrastra restos orgánicos a la orilla. Debido a las condiciones adversas, **esta comunidad tiene una baja diversidad**, a no ser que lleguen arribazones de algas. En este caso, la humedad se mantiene más tiempo y aparecen dos grupos tróficos: los detritívoros, que se alimentan de los restos en descomposición, y los depredadores, que se alimentan de los detritívoros. En las arenas altas y secas de las playas se encuentra la característica "pulga de mar" (*Talitrus saltator*). Este anfípodo aparece independientemente del tamaño del grano del sedimento, pero precisa el aporte de materia orgánica en descomposición, por lo que su abundancia varía dependiendo de la cantidad de alimento disponible, y de la estación del año, ya que en verano migra hacia el piso inferior para asegurarse una mayor humectación. Otros habitantes de estas zonas son el isópodo *Tylos europaeus,* junto con oligoquetos enquitreidos, y algunos coleópteros y dípteros.

Esta comunidad estaría presente en la playa situada en la mitad sur del área de actuación anexa al actual rampa de varada.

Comunidad de las arenas mesolitorales

Se encuentra en playas con arenas de grano fino o medio, bien drenadas, con poca grava y fango y bajo contenido en materia orgánica. El hidrodinamismo puede variar de batido a calmo y de ello depende la diversidad y la abundancia de fauna, aunque, en general, son bastante bajas. La fauna está compuesta principalmente por poliquetos, isópodos, anfípodos y algunos bivalvos. Las playas con arenas móviles están relativamente deshabitadas, y en ellas sólo aparecen anfípodos y poliquetos. En las zonas más cercanas al agua, con el aumento de la estabilidad del sustrato o con sedimentos más finos, pueden aparecer algunos bivalvos propios de las arenas infralitorales. En las playas expuestas de ambiente batido, con arenas muy limpias y drenadas, sin apenas materia orgánica y bien oxigenadas aparece una facies caracterizada por el poliqueto *Scolelepis squamata,* junto con otros poliquetos (*Ophelia bicornis* y *Scoloplos armiger*), isópodos (*Eurydice pulcra*), anfípodos (*Hastorius arenarius* y *Bathyporeia* spp.) y, en ocasiones, berberechos (*Cerastoderma edule*).

Esta comunidad estaría presente en la playa situada en la mitad sur del área de actuación anexa al actual rampa de varada y en dicha rampa.

estudio 7 ingeniería y construcción
TECNOAMBIENTE A TRADEBE COMPANY

Comunidad de las arenas infralitorales

Las arenas infralitorales se encuentran en zonas someras de ambiente calmado o batido. La granulometría del sedimento y, por tanto, la fauna asociada a éste, dependen del hidrodinamismo de la zona. La ausencia de macrófitos es generalizada. En la parte superior del piso infralitoral, en ambiente calmo y en sedimentos de arenas medias o finas con poca materia orgánica y buena oxigenación, aparece una facies muy característica del litoral atlántico español denominada "comunidad boreal-lusitana de *Tellina",* donde dominan los bivalvos *Tellina tenuis* y *Cerastoderma edule* y el poliqueto *Nephthys cirrosa.* La fauna acompañante la forman los poliquetos *Scolaricia tipica, Spio martinensis* o *S. decoratus*, y anfípodos de los géneros *Urothoe* y *Bathyporeia.*

En las zonas más profundas la fauna puede ser más variable, destacando por su abundancia y diversidad el grupo de los bivalvos, entre los que se encuentran varias especies de interés comercial, como el berberecho (*Cerastoderma edule*), la coquina (*Donax trunculus*), las navajas (*Ensis* spp. y *Solen marginatus*), el almejón (*Callista chione*) y las almejas (*Venerupis pullastra, Tapes rhomboides* y *T. decussatus*). Otros bivalvos frecuentes son *Acanthocardia aculeata, Spisula solida, Mactra corallina, Tellina tenuis* y *T. crassa.* Otras especies a destacar son los gasterópodos *Gibbula magus* y *Euspira catena,* los poliquetos *Lanice conchilega, Nephthys hombergii* y *Lumbrinereis impatiens,* los crustáceos *Carcinus maenas, Atelecyclus undecimdentatus, Portumnus latipes* y *Diogenes pugilator,* la estrella *Astropecten irregularis* y el erizo irregular *Echinocardium cordatum*.

Esta comunidad estaría presente en toda la zona submareal del área de actuación directa.

Comunidad de los sedimentos mixtos infralitorales

En las zonas abrigadas y de escaso oleaje del piso infralitoral se acumulan sedimentos mixtos con cantos. La salinidad es variable dependiendo de si la zona está próxima a un aporte de agua dulce (estuario) o no (condiciones marinas). En los estuarios hay zonas donde se mezclan sedimentos finos con cantos y conchas, en las que aparecen unas comunidades más diversas que las que se forman sobre sedimentos de granulometría homogénea. Sobre los cantos más grandes y estables pueden fijarse algunas algas, como *Laminaria saccharina, Chorda filum, Ulva* sp., *Plocamium cartilagineum* y *Nitophyllum punctatum.* A poca profundidad, en ocasiones, se forman lechos de ostras (facies de *Ostrea edulis*), que sirven a su vez de sustrato a otras especies, como las algas, numerosos poliquetos (*Chaetopterus variopedatus, Myxicola infundibulum, Sabella pavonina, Lanice conchilega* y terebélidos), y las ascidias *Ascidiella aspersa* y *A. scabra.* En las gravas fangosas de salinidad variable (no necesariamente baja), son comunes las facies de los bivalvos *Venerupis geographica* (o *V. rhomboides*) y *Mya truncata,* la facies de anémonas, con los antozoos *Cereus pedunculatus* y *Cerianthus* sp., la facies del bivalvo *Limaria hians,* que suele aparecer entre 5 y 30 m de profundidad en las entradas de las lagunas marinas, en la zona de barrido de las olas, y la facies de *Mytilus galloprovincialis,* en las zonas someras de los estuarios. Además de las especies dominantes y características de estas facies hay muchas otras acompañantes.

En la zona de estudio estaría presente en las zonas profundas del caño de Sancti Petri, predominando la facies de otras, pero en este caso, con el ostión como especie principal (*Crassostreas gigas*). Las corrientes de marea condicionan en gran medida la distribución y riqueza de especies nectobentónicas en esta comunidad.

10 DETERMINACIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DE LOS IMPACTOS DEL PROYECTO

Tras el análisis preliminar, se está en disposición de presentar una matriz que cruce los elementos de proyectos susceptibles de generar impactos (EGIs) y los principales hábitats y especies de interés presentes en los espacios de la RED Natura 2000 en la zona. Para ello, se definen los siguientes elementos generadores de impactos en la Fase de Construcción y Funcionamiento. Este proyecto no incorpora fase de desmantelamiento.

Los EGIs considerados en la Fase de Obras/Construcción son:

- Creación de la mota (EGI01). Consiste en la creación de un perímetro de trabajo y drenado del recinto interior creado.
- Obras de relleno (EGI02). Consiste en la creación del muelle, rampa y explanadas previstas.
- Señalización y balizamiento de la zona de obras (EGI03).
- Presencia de la maquinaria de obra (EGI04).

Los EGIs considerados en la Fase de funcionamiento son:

- Aumento del tráfico marítimo (EGI05). Aumento del uso náutico recreativo asociados a la ampliación de las nuevas infraestructuras.
- Presencia de las nuevas infraestructuras (EGI06). Presencia del nuevo muelle, rampa y explanada.

Con todo ello, se obtiene la siguiente matriz:

Tabla 4. Identificación de los impactos

	Elementos del proyecto	HIC 1130	HIC 1110, 1140 y 1170	Avifauna y vegetación terrestre	*Zostera noltii*
FASE DE CONSTRUCCIÓN	EGI01	Alteración del fondo, la calidad hidrológica y la dinámica	Alteración de la calidad hidrológica y la dinámica	Molestias temporales	Alteración de la calidad hidrológica y la dinámica
	EGI02	Alteración del fondo, la calidad hidrológica y la dinámica	Alteración de la calidad hidrológica y la dinámica	Molestias temporales	Alteración de la calidad hidrológica y la dinámica
	EGI03	Alteración del fondo	-	Molestias temporales	-
	EGI04	Alteración temporal del paisaje	-	Molestias temporales	-
FASE DE FUNCIONAMIENTO	EGI05	Incremento del riesgo de vertidos accidentales / Incremento en la generación de residuos que puedan llegar al medio	Incremento del riesgo de vertidos accidentales / Incremento en la generación de residuos que puedan llegar al medio	Molestias de origen antrópico ligadas al turismo náutico recreativo	Incremento del riesgo de vertidos accidentales / Incremento en la generación de residuos que puedan llegar al medio
	EGI06	Alteración puntual del paisaje. Alteración de la dinámica	Alteración de la dinámica	-	Alteración de la dinámica

Una vez identificados los efectos que puede producir la obra sobre el espacio protegido, se propone una descripción detallada de los mismos:

1. Alteración del fondo y calidad hidrológica:

Alteración del fondo: La creación del perímetro de trabajo, el fondeo de los muertos de las señalizaciones y sobre todo, las obras de relleno durante la fase de obras afectarán de forma directa a una zona de lecho marino y a las comunidades bentónica allí asentadas. Estas labores se llevan a cabo fuera de la RN2000 y casi por completo, de los HICs presentes en la zona de estudio. Se ha visto que la ocupación del lecho linda con el HIC 1130, pudiendo coincidir con menos de 10 m^2 sobre éste, aproximadamente. De todas estas acciones solo el fondeo de los muertos para las señalizaciones implicará efectos completamente reversibles, afectando a una superficie muy reducida. Por otro lado, la generación del perímetro de trabajo afectará a también a una superficie muy reducida (<10 m^2). Por lo tanto, los principales efectos negativos derivados de la alteración directa del lecho se centrarán en la ocupación de zonas supralitorales, mediolitorales e infralitorales por las nuevas infraestructuras (aprox. 3.000 m^2). En cualquier caso, los efectos negativos directos se pueden considerar de escasa magnitud ya que las comunidades presentes en la zona de afección directa cuentan con una fragilidad ecológica intrínsecamente baja como se ha visto en apartados anteriores (las comunidades bentónicas afectadas presentan un bajo valor ecológico al estar sometidas en parte a los efectos de la marea y en menor media al oleaje y por asentarse sobre un sustrato sedimentario carente de vegetación).

La eliminación de zonas ocupadas por el HIC 1130 es muy reducida, correspondiéndose con las comunidades submareales de arenas infralitorales y de los sedimentos mixtos infralitorales. Este efecto se considera inevitable e irreparable y además no se pueden aplicar medidas preventivas y correctoras, por lo que se trataría del principal efecto residual de este EGI.

Ley 42/2007 establece el deber de "*evitar* (…) *el deterioro de los hábitat naturales y de los hábitat de las especies, así como las alteraciones que repercutan en las especies que hayan motivado la designación de estas áreas, en la medida en que dichas alteraciones puedan tener un* ***efecto apreciable***…". **La protección a estos hábitats también se amplía aunque se sitúen fuera de la RN2000, pues el artículo 46.3 de la citada Ley 42/2007 señala que los hábitats de interés comunitario situados fuera de RN2000 también gozan de un régimen de protección.**

Para evaluar si la ocupación del HIC 1130 contemplada en este proyecto, puede afectar de forma apreciable a la RN2000 se ha llevado una evaluación siguiendo los "*Criterios utilizados por la Subdirección General de Biodiversidad y Medio Natural para la determinación del perjuicio a la integridad de Espacios de la Red Natura 2000 por afección a Hábitats de interés comunitario*". El ámbito de aplicación de estos "Criterios" comprende cualquier proyecto o planes y programas que dispongan de un nivel de detalle adecuado y que pueda afectar la integridad de un determinado espacio de la Red Natura 2000, quedando excluidas en todo caso las actuaciones que tengan relación directa con la gestión del lugar o sean necesarias para la misma como señala el artículo 46.4 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad modificada por la Ley 33/2015, de 21 de septiembre.

Estos criterios proponen una metodología estandarizada, específicamente diseñada para la evaluación de las **repercusiones residuales** (es decir aquellos que no se han podido ni prevenir ni corregir) de proyectos que puedan afectar a LIC y ZEC, en lo que se refiere a los hábitats del anexo I de la Ley 42/2007: propone las variables a medir por el promotor (superficie de hábitat afectada y variables para determinar el estado de conservación) y las condiciones que se aplicarán para **establecer qué afecciones son apreciables y cuáles suponen un riesgo para la integridad del lugar**. Con esto se pretende lograr una sistematización, en la medida de lo posible, del proceso de evaluación que ha de practicar el promotor, así como de la tipología de informes a recabar para llevar a cabo la adecuada evaluación de repercusiones sobre la Red Natura 2000, **en este caso, sobre los hábitats de interés comunitario**. A continuación se resume la metodología empleada.

A) **Pérdida de superficie absoluta:** En el Anexo 1 de la "Guía metodológica de evaluación de impacto ambiental en Red Natura 2000" figura la clase de vulnerabilidad (1-6) asignada al HIC que se está examinando para la región biogeográfica en la que se desarrolle el proyecto. A continuación, a partir de la superficie que se prevé afectar con el proyecto, se determina el nivel de alteración superficial relativa (I, II, III). Con estos datos se identifica en la Tabla 5 el valor umbral de pérdida de superficie absoluta para el espacio afectado. **Si la superficie que se prevé afectar no supera este valor umbral, se entenderá que el proyecto no presenta impactos apreciables y se habrá concluido la evaluación.** En el caso

de que el impacto residual de un proyecto sí que afecte de manera apreciable a un espacio, se continuará con el análisis de repercusiones en el espacio (condiciones B y C).

Tabla 5. Valores umbrales de pérdida absoluta (en m²) para la región biogeográfica Alpina y Atlánticas (y marina Atlántica), en función del nivel de pérdida de superficie relativa y de las clases de vulnerabilidad de los tipos de hábitat de interés comunitario

Nivel	Superficie relativa alterada	Clases de los HICs (vulnerabilidad)					
		1	2	3	4	5	6
I	≤ 1%	0	250	500	1.250	2.500	5.000
II	≤ 0,5%		375	875	1.875	3.750	7.500
III	≤ 0,1%		500	1.250	2.500	5.000	10.000

Cálculos realizados para el HIC 1130 afectado:

Tabla 6. Resumen de datos

Hábitat	Superficie total en la región Atlántica (Km²)	Superficie alterada (Km²)	Superficie relativa alterada (%)	Vulnerabilidad	Valores umbrales de pérdida absoluta (en m²)	Superficie alterada (m²)	Afección Apreciable
1130	201,97	0,000015	0,00000074 (<0,1%)	5	5.000	10-20	No

En la tabla anterior se observa como la superficie del HIC 1130 presente en la zona de estudio y afectada por el proyecto, presenta una extensión inferior a los valores umbrales establecidos, **por lo que dichas afecciones se consideran no apreciables**.

En la tabla también se puede observar que si toda la superficie ocupada por las obras proyectadas (3.000 m²), se considerase HIC 1130, la proporción de superficie alterada respecto al total ocupada por este HIC en la región marina Atlántica sería inferior al 0,1%, siendo el umbral 5.000 m² y por tanto, superior a esos 3.000 m² que se verían afectados. **En este caso la afección también se consideraría no apreciable y consecuentemente, la ocupación prevista no supone un riesgo para la integridad del lugar.**

Calidad hidrológica: La creación del perímetro de trabajo, el fondeo de los muertos de las señalizaciones y el drenaje de la zona de actuación durante la fase de obras, también provocarán un aumento puntual de turbidez en la columna de agua sobre el HIC 1130 y quizás sobre el resto de HIC estudiados por efecto indirecto derivado de las corrientes de marea. Este efecto será muy localizado y reversible en el corto plazo debido fundamentalmente a los siguientes factores:

- Por una parte, el escaso volumen de material resuspendido.
- El tamaño predominante en la zona de actuación. Los materiales presentes en la zona están constituidos principalmente por restos biogénicos, arenas finas y muy finas con escasa presencia de finos. El tamaño de grano predominante hace que el material quede suspendido en la columna de agua muy poco tiempo (3 min.), y con un escaso recorrido.

- Para tratar de conocer la distancia que el material resuspendido recorrerá y el tiempo que permanecerá en la columna de agua, puede realizarse un cálculo empírico basado en la *Ley se Stokes* que considera el tamaño medio de las partículas, la velocidad de la corriente y la profundidad media de la zona. El cálculo se basa en la siguiente fórmula:

$$v = \frac{1}{18}\frac{\left(\rho_p - \rho_f\right) g d^2}{\mu}$$

Ecuación 1. Velocidad de caída de las partículas (cm/s)

Antes de realizar la operación, no obstante, se asumen una serie de premisas:

  - El calado de la zona de obras a considerar sería la zona exterior a la mota de cierre, que cuenta con una profundidad comprendida entre los 0 y los -3 m (BMVE), llegando a profundidades de entre -3 y -6 m con pleamar según la batimetría de la zona. Las partículas, durante el fondeo de señalizaciones y la creación del perímetro de trabajo, no se elevan en la columna de agua todo el calado medio, por lo que se considerará una altura de 1,5 m, (la mitad de la profundidad promedio), para obtener un escenario realista. El drenaje del recinto se llevará a cabo evitando la remoción del fondo y colocando el desagüe sobre el lecho marino a la menor profundidad posible (**Medida correctora**), por lo que considerar también 1,5 metros de profundidad sería una media conservadora.
  - La velocidad de la corriente media en la zona en el caño principal presentaría un promedio cercano a los 0,5 m/s y una velocidad máxima de 1,5 m/s. La dirección de la corriente varía en función de la marea siendo hacia el Norte durante la creciente y hacia el Sur durante la vaciante.
  - El tamaño medio del sedimento se considera el de las arenas finas y muy finas.

Con estas suposiciones se obtienen los siguientes valores:

Variables	Arenas finas		Arenas muy finas	
D50 (m)	0,00012	0,12 mm	0,000094	0,094 mm
Velocidad caída (w)	0,0133	m/s	0,0094	m/s
Profundidad (m)	1,5		1,5	
	Marea media		Marea media	
Velocidad corriente	0,5	m/s	0,5	m/s
Distancia recorrida (m)	57	m	77	20,6
Tiempo de caída (s)	2	min	3	min
	Marea máxima		Marea máxima	
Velocidad corriente	1,5	m/s	1,5	m/s
Distancia recorrida (m)	169	m	232	m
Tiempo de caída (s)	2	min	3	min

Los datos indican que, en condiciones promedio, las arenas finas recorrerán algo más de 57 metros en el sentido de la corriente en poco más de 3 minutos. En tanto que las arenas muy finas se desplazarían 77 m. En el peor de los casos, recorrerían 169 y 232 m respectivamente. Por tanto, no se espera afecciones indirectas, en condiciones normales, más allá del HIC 1130 (los HICs 1170 y 1140 con *Zostera noltii* se sitúan a 1.000 m y 300 m respectivamente).

Según "*Criterios utilizados por la Subdirección General de Biodiversidad y Medio Natural para la determinación del perjuicio a la integridad de Espacios de la Red Natura 2000 por afección a Hábitats de interés comunitario*", solo los efectos residuales pueden considerarse apreciables y por tanto, suponer un riesgo para la integridad del lugar.

Los efectos de la resuspensión de material particulado sólo se pueden considerar apreciables si son permanentes o de larga duración. Si el material resuspendido llegase a zonas con especies sensibles a la deposición de partículas o al incremento de turbidez, como son los fondos de *Zostera noltii* (HIC 1140 y 1130) o los fondos de arrecife (HIC 1170), éstos podrían verse afectados de forma negativa y su recuperación sería a largo plazo y por tanto, considerarse efectos residuales. Los efectos residuales necesitarían de una adecuada valoración de la superficie afectada como se ha realizado en el punto anterior para la "alteración de fondo" para determinar si son apreciables. En este caso, la toma de medidas correctoras, limita el recorrido de la pluma de turbidez, localizándose sobre zonas carentes de vegetación y que presentan un sedimento similar al resuspendido en las obras. Este hecho, unido a que las comunidades presentes en las inmediaciones presentan un bajo valor ecológico, una alta capacidad de recuperación (Mestre *et all*., 2012) y que están sometidas habitualmente a la resuspensión y movilización del material por la incidencia de la corriente mareal, los efectos se consideran temporales de muy baja magnitud y por tanto, no apreciables.

Por otro lado, según el estudio de caracterización del material llevado a cabo en la zona por TECNOAMBIENTE, los sedimentos en el contexto del área de estudio se califican dentro de la **categoría A según las DCMD**, ya que se han declarado exentos de caracterización química y biológica debido a que en todas las muestras analizadas el contenido en finos se ha mostrado inferior al 10%, la concentración en COT ha sido inferior al 2% y el resultado del TPT ha presentado una concentración superior a 2.000 mg/l. Adicionalmente, también se clasifican como sedimentos no peligrosos de acuerdo a la Ley 22/2011**. Por estos motivos, dada la buena calidad química de los sedimentos presentes en el contexto de la zona de estudio, no se espera el paso de contaminantes desde el sedimento a la columna de agua tras la remoción del mismo**.

Si se produjese un vertido accidental de la maquinaria llegando a la lámina de agua, lógicamente habría una alteración de la calidad hidrológica. No obstante, una correcta aplicación de medidas preventivas y correctores, en su caso, hará que estos sucesos se minimicen. No se considera probable su aparición ya que el periodo de obras es limitado y se atenderá a las medidas propuestas en este documento para evitar estos sucesos.

Estos aspectos comentados, unidos a la inexistencia de elementos de interés en la zona de obra e inmediaciones, más allá de la presencia del extenso HIC1130 hacen que **estos efectos se califiquen no apreciables y por tanto no suponen un riesgo para la integridad del lugar**.

Por último, también existe el aumento del riesgo de vertidos accidentales o descontrolados durante la fase de explotación al incrementarse de forma indirecta el tráfico marítimo, incremento derivado del aumento de flujo náutico-recreativo en la zona al aumentar la capacidad de muelle actual. La capacidad pasaría a ser de 85.000 pasajer@s/año. En 2015 el tráfico medio anual se situaba entorno a los 50.000 pasajer@s/año sin que se tenga constancia de afecciones apreciables sobre la RN2000 durante dicho periodo. Actualmente el tráfico de pasajer@s/año es de 20.000, muy inferior a los máximos registrados, por lo que no se esperan afecciones de relevancia en este sentido siempre que tráfico se sitúe por debajo de los 50.000 pasajer@s/año. De este modo y ante la dificultad que conlleva calcular la capacidad de carga del medio para determinar si una afección sobre la calidad del agua, derivada del incremento de uso náutico, es apreciable o no, se propone limitar el número de viajer@s/año a 50.000 (medida correctora). Si existe una demanda superior, ésta será progresiva (15% anual hasta los 85.000 pasajer@s/año de capacidad máxima), incorporándose un programa de vigilancia que controle anualmente las posibles incidencias detectadas a este respecto y cuyas conclusiones condicionarían el siguiente incremento/reducción de pasajer@s anual. De esta forma se garantiza el control de las afecciones que pudieran llegar a ser apreciables.

También hay que indicar que el riesgo de vertidos accidentales se multiplica en caso de accidente y que la probabilidad de que estos ocurran es mayor durante las maniobras de atraque/desatraque o repostaje de combustible. La ampliación del muelle actual conlleva un aumento en la seguridad para estas maniobras lo que se puede considerar una afección positiva a este respecto.

Alteración de la dinámica. Dado que la zona presenta un importante régimen de corrientes mareales, habría que tener en cuenta si la dinámica litoral se ve afectada más allá de la zona de actuación con la ejecución de la mota de cierre en la fase de obras y con la presencia de las infraestructuras en la fase de explotación. A este respecto hay que tener en cuenta que las obras e instalaciones previstas no sobresalen respecto a las actuales infraestructuras portuarias, quedando por tanto, a resguardo de las corrientes principales presentes en el caño de Sancti Petri. Este hecho, unido a la escasa batimetría presente en el área de estudio (<-1m), determina la ausencia de afecciones sobre la dinámica litoral de la zona. En la figura que se muestra a continuación se representa la línea que separa al oeste las zonas afectadas por la corriente mareal, de aquellas situadas al Este, a resguardo de ésta, por la presencia de las actúales instalaciones portuarias.

Estas modificaciones, al tratarse de una ampliación de las estructuras unos escasos 70 m al sur, dentro de una zona de resguardo, sin elementos perpendiculares a la corriente de marea, sólo conlleva cambios locales en la dinámica que se centran en el traslado de las actuales zonas de deposición (Rampa de varada y zonas aledañas), también al sur de las nuevas estructuras y siempre dentro de las actuales zonas de deposición/resguardo.

Estas afecciones al actuar sobre zonas muy limitadas y cercanas a la zona de actuación donde no hay elementos de interés comunitario excepto el HIC 1130 se consideran, en todo caso, no apreciables.

Ilustración 26. Zona de actuación a resguardo de la corriente (al este de la línea roja)

2. Alteración del paisaje:

Durante la fase de obras el paisaje se verá alterado por el balizamiento y la presencia de la maquinaria, marítima y/o terrestre encargada de ejecutar los trabajos. Esta maquinaria suele ser de gran porte y presenta colores llamativos, pero se situarán en una zona con un claro uso antrópico, por lo que las afecciones derivadas serán limitadas. A este hecho hay que añadir que su presencia se limitará exclusivamente al tiempo de duración de las obras, desapareciendo por completo tras las mismas (**afecciones no permanentes, reparables y por tanto, no apreciables**).

En el caso de la presencia de las nuevas infraestructuras (fase de explotación), este efecto será permanente y generará una alteración de paisaje en el HIC 1130. La presencia de estas nuevas infraestructuras en un lugar, ya ocupado por equipamiento de idénticas características, no conlleva cambios significativos en la percepción paisaje presente, ni afectará a la percepción del horizonte aledaño debido a la escasa altura de los nuevos elementos, pudiendo considerarse las afecciones derivadas también no apreciables.

Por todo esto, las afecciones derivadas del proyecto sobre el paisaje se consideran no apreciables.

3. Molestias a la avifauna y a la vegetación terrestre:

Avifauna: Este efecto se evalúa sobre el conjunto de la avifauna de los lugares protegidos en evaluación. Como se ha visto, el PORN del PN Bahía de Cádiz lista como especies de interés comunitario 36 especies de aves recogidas en el Anexo I de la Directiva 79/409/CEE y 64 especies migradoras. 14 son las ves incluidas en la ZEPA Espacio marino de la Bahía de Cádiz destacando la presencia del Charrancito común. Las afecciones generadas por las obras afectarían a todas ellas en la misma medida, pues procederán de las molestias (ruidos y vibraciones) procedentes de la maquinaria de obra. Estas alteraciones se dejarían notar exclusivamente sobre las aves que sobrevuelen la zona durante la fase de obras. En cualquier caso, **esta afección se califica como no apreciable** por los siguientes motivos:

- El carácter móvil de las aves. Si éstas perciben las perturbaciones en un área, se desplazarán a zonas aledañas más tranquilas, más teniendo en cuenta la extensión de la zona protegida y la amplia representación de la Red Natura entorno a la Bahía de Cádiz. Una vez finalizadas las obras, las aves podrían volver al lugar donde se encontraban.
- Las molestias generadas por la maquinaria encargada de ejecutar los trabajos son un efecto puntual, local, temporal y totalmente reversible.
- En el espacio abierto en el que se localizan las actuaciones la atmósfera absorberá en gran medida el ruido, vibraciones y emisiones procedentes de la maquinaria.
- La zona de actuación tiene un claro carácter antrópico, y en ella están presentes aves de carácter marítimo, acostumbradas a convivir con el ser humano y sus infraestructuras, como algunas especies de láridos, limícolas y ardeidas. Por lo tanto, las actuaciones previstas tendrán escasos efectos sobre dichas aves.
- La zona de ejecución del proyecto no es empleada por ninguna de las especies citadas para cría. La zona de cría más probable y cercana al área de actuación serían los arenales de la Punta del Boquerón, situados a mas de 0,5 km, por lo que no se esperan molestias en dichas zonas durante el periodo reproductivo sobre las aves que podrían criar allí, como el charrancito común y el chorlitejo patinegro, durante la ejecución de la obras.

Para la fase de explotación, una de las presiones y amenazas definidas para la ZEPA espacio marino de la Bahía de Cádiz es el Turismo (actividades recreativas en el mar). *Tanto la zona costera como la marina son utilizadas para diversas actividades recreativas relacionadas con el turismo que afectan a las aves marinas fundamentalmente de manera indirecta. Un aspecto importante ligado al turismo es la pesca recreativa, una actividad en expansión, cuya intensidad está aumentando de manera notable, por lo que requiere un seguimiento cuidadoso.*

En este sentido la ampliación del muelle puede implicar un incremento del tráfico marítimo, incremento derivado del aumento de flujo náutico-recreativo en la zona al aumentar la capacidad de muelle actual. La capacidad pasaría a ser de 85.000 pasajer@s/año. En 2015 el tráfico medio anual se situaba entorno a los 50.000 pasajer@s/año sin que se tenga constancia de afecciones apreciables sobre la RN2000 durante dicho periodo. Actualmente el tráfico de pasajer@s/año es de 20.000, muy inferior a los máximos registrados por lo que no se esperan

afecciones de relevancia a este respecto siempre que tráfico se sitúe por debajo de los 50.000 pasajer@s/año. En este sentido y ante la dificultad que conlleva calcular la capacidad de carga del medio para determinar si una afección sobre la avifauna, derivada del incremento de uso náutico, es apreciable o no, se propone limitar el número de viajer@s/año a 50.000 (medida correctora). Si existe una demanda superior ésta será progresiva (15% anual hasta los 85.000 pasajer@s/año de capacidad máxima), incorporándose un programa de vigilancia que controle anualmente las posibles incidencias detectadas a este respecto y cuyas conclusiones condicionarían el siguiente incremento anual. De esta forma se garantiza el control de las afecciones indirectas sobre la avifauna que pudieran llegar a ser apreciables.

Cabe destacar la importancia creciente de las visitas al islote de Sancti-Petri, al que se accede vía marítima. En este islote no hay definidos HICs pero sí existen especies vegetales de relevancia como el hopo de lobo *Cynomorium coccineum subsp. Coccineum* (especie considerada vulnerable en el catálogo andaluz de especies amenazadas) y es lugar de cría de la gaviota patiamarilla (*Larus michahellis*). Un incremento de visitas al castillo de Sancti Petri, asociado al incremento de la capacidad de carga del nuevo muelle, podría afectar a estas especies, sobre todo en época de cría o desarrollo. En este sentido para garantizar que la afección derivada no se considere apreciable se propone consensuar con el órgano gestor del parque natural de la Bahía de Cádiz, la limitación de visitas (número y época), así como los espacios con presencia de las citadas especies (Medida correctora). Asimismo se propone el seguimiento anual de ambas especies, al igual que para la calidad de aguas o la presencia de avifauna.

Una vez aplicadas las medidas correctoras, se puede decir que las afecciones derivadas de la presencia de las nuevas infraestructuras y asociadas al incremento del tráfico marítimo y uso recreativo de la zona, no se consideran apreciables.

10.1 Discusión respecto a los impactos identificados

La guía del MAPAMA para la elaboración de documentos de Red Natura 2000 propone para cada impacto identificado una ficha que contemple el elemento causante del impacto, los efectos sobre los elementos de interés estudiados para las ZEC y ZEPA presentes, en este caso, la temporalidad y reversibilidad, los indicadores cuantitativos del impacto y la probabilidad de ocurrencia.

El PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL MUELLE DE PONIENTE E INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI (CHICLANA DE LA FRA. CÁDIZ), no presenta afecciones apreciables sobre los espacios de la Red Natura 2000 de la zona, en concreto la ZEC/ZEPA Bahía de Cádiz y la ZEPA Espacio marino de la Bahía de Cádiz. En el caso concreto de este proyecto, se concluye que ninguna de las acciones del proyecto causará alteraciones significativas sobre los HICs descritos, ya que aunque éste se lleva a cabo en parte sobre el HIC 1130, dicho hábitat en la zona de afección directa no presenta valores de interés ecológico y la superficie afectada es muy reducida. Por otro lado, las afecciones indirectas son muy limitadas (<250 m de distancia), sin que lleguen a afectar a las zonas más sensibles en el contexto de la zona de estudio, como serían los céspedes de *Zostera noltii* (300 m), o los arrecifes biogénicos de *Dendropoma lebeche*

(1 Km). Tampoco se esperan afecciones de relevancia sobre la avifauna, dado el carácter temporal de las obras y su situación en un entorno seminatural, con claros elementos de origen antrópico, en especial sobre el charrancito común, ya que esta especie criaría a más de 0,5 km de la zona de actuación (Zonas posibles de cría más cercanas en la Punta del Boquerón). Los efectos durante la fase de explotación derivados del posible incremento del uso náutico recreativo de la zona tampoco se han considerado significativos al aplicarse medidas correctoras progresivas asociadas a una vigilancia ambiental de la avifauna, la calidad de las aguas o las especies sensibles presentes en el islote de Sancti Petri. Tampoco se esperan cambios en la dinámica y por tanto, afecciones a zonas de marisma, interiores o terrestres. No procede, por ello, una ficha descriptiva para cada impacto ya que de manera general las perturbaciones identificadas en la matriz de la Tabla 4 se producirán principalmente durante las obras, son reversibles en corto periodo, de magnitud muy baja, producidas en el corto plazo y abarcando un ámbito muy reducido. La resiliencia del medio a la vuelta al estado preoperacional es muy alta y todos los efectos detectados sobre las especies de interés son indirectos y de escasa repercusión. Por último, las afecciones durante la fase de explotación, aunque permanentes y de difícil cuantificación, se han considerado no apreciables al aplicar medidas correctoras y un programa de vigilancia ambiental adecuado.

Por todo esto se puede decir **que las afecciones del proyecto sobre los espacios de la RN2000 se consideran no apreciables y consecuentemente, no suponen un riesgo para la integridad de dichos lugares.**

11 CONSIDERACIÓN DE IMPACTOS ACUMULADOS O SINÉRGICOS CON OTROS PROYECTOS, PLANES O PROGRAMAS

En el puerto de Sancti Petri también está prevista una ampliación de pantalanes. Estas obras no serán coincidentes en el tiempo con las contempladas en el presente proyecto, por lo que no existirán efectos sinérgicos durante la fase de obras.

Durante la fase de explotación el incremento de uso náutico recreativo a consecuencia de la instalación de nuevos pantalanes se ha considerado poco significativo, ya que es muy limitado (6%).

El control (medidas correctoras y vigilancia ambiental), propuesto en el presente documento para corregir las posibles afecciones derivadas del incremento de tráfico náutico-recreativo en la RN2000 de la zona, no son específicas del incremento producido por la ampliación de mulle prevista, sino generales para la actividad en sí. Por este motivo son perfectamente válidas para controlar los efectos sinérgicos de ambos proyectos en fase de explotación.

Por último indicar que actualmente no se producirán impactos acumulativos ni sinérgicos con otros planes o programas en la zona, incluido el nuevo Plan de Usos del Puerto de Sancti-Petri ya que éste está aún en tramitación.

12 DETERMINANCIÓN DE LAS MEDIDASPREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Para el presente proyecto se han propuesto una serie de medidas preventivas y de recomendaciones que han sido clasificadas según sean de carácter específico o a aplicar ante situaciones de riesgo o emergencia.

12.1 Medidas Específicas

12.1.1 Medidas adoptadas respecto a la Calidad Hidrológica

Principalmente, las medidas tomadas irán encaminadas a evitar, en la medida de lo posible, la resuspensión de partículas en la columna de agua y, así, evitar el aumento de turbidez. También para evitar posibles vertidos contaminantes procedentes de la propia maquinaria utilizada durante las obras.

Se pueden citar las siguientes:

- La utilización de embarcaciones y de medios auxiliares para las operaciones han de cumplir la normativa vigente en cuanto al vertido al mar de substancias peligrosas desde buques (MARPOL).
- Tener localizadas las barreras de contención de contaminación por HC más próximas.
- Se supervisarán las condiciones del medio, tratando de operar en condiciones de marea óptimas para minimizar posibles impactos por la turbidez que pudiera generarse.
- Se prohíbe el suministro de combustible en la zona de obras.
- Se planificará la duración de las operaciones para reducir, en la medida de lo posible, el tiempo de intervención de las embarcaciones y la maquinaria sobre el medio marino y litoral.
- Se utilizarán los medios adecuados, que provoquen la menor resuspensión posible de sedimentos al medio. El drenaje del recinto se llevará a cabo evitando la remoción del fondo y colocando el desagüe sobre el lecho marino a la menor profundidad posible.
- Se propone limitar el número de viajer@s/año a 50.000. Si existe una demanda superior, ésta será progresiva (15% anual hasta los 85.000 pasajer@s/año de capacidad máxima), incorporándose un programa de vigilancia de la calidad de aguas que controle anualmente las posibles incidencias detectadas a este respecto y cuyas conclusiones condicionarían el siguiente incremento/reducción de pasajer@s anual.

12.1.2 Medidas adoptadas respecto al paisaje

- Las máquinas limitarán su circulación a la zona de obras y accesos habilitadas para las mismas.

- En los periodos de inactividad se localizarán en la zona habilitada para ellas y no dispersas por toda la zona de actuación.

12.1.3 Medidas adoptadas respecto a la Avifauna y especies vegetales

- Se prestará especial cuidado en no verter basuras en las inmediaciones de la zona que pudiesen atraer la atención de las aves.

- Aumentar al máximo posible la fluidez del tráfico en la ría durante las obras para evitar acumulación de ruido y vibraciones.

- Se revisará el estado de la maquinaria y que cuenten con las ITVs vigentes.

- Las máquinas permanecerán apagadas durante los periodos de inactividad.

- Uso de cartelería en el puerto para informar de las especies y hábitats de interés presentes en la zona, prohibiciones y recomendaciones, fomentándose así actitudes respetuosas hacia dichos espacios y hábitats: traer las basuras generadas a puerto, no pisar zonas sensibles, no acercarse a zonas de cría de avifauna, no generar ruidos innecesarios en las zonas sensibles, etc.

- Se propone limitar el número de viajer@s/año a 50.000 (medida correctora). Si existe una demanda superior ésta será progresiva (15% anual hasta los 85.000 pasajer@s/año de capacidad máxima), incorporándose un programa de vigilancia de avifauna que controle anualmente las posibles incidencias detectadas a este respecto y cuyas conclusiones condicionarían el siguiente incremento anual.

- Se propone consensuar con el órgano gestor del parque natural de la Bahía de Cádiz, la limitación de visitas (número y época), así como los espacios con presencia de *Cynomorium coccineum subsp. Coccineum* y cría de la gaviota patiamarilla. Asimismo se propone el seguimiento anual de ambas especies, al igual que para la calidad de aguas o la presencia de avifauna.

12.2 Medidas Protectoras y Correctoras Ante Situaciones de Riesgo o Emergencia

En este epígrafe se han considerado los efectos que puedan causar, sobre el entorno receptor del proyecto, situaciones inesperadas, como las de riesgo o emergencia. A continuación, se presentan una serie de medidas a tener en cuenta ante dichas situaciones:

- Para casos de emergencia, será obligatorio, la posesión de los teléfonos de contacto de las principales autoridades, en un lugar visible para todos los trabajadores.

- Todos los productos considerados como peligrosos deben ser custodiados en armarios estancos bajo llave por el responsable designado, protegidos del sol y de cualquier agente exterior que pudiera provocar una reacción no deseada.

13 PROGRAMA DE SEGUIMINETO Y VIGILANCIA

El programa de seguimiento y vigilancia tiene por objeto verificar los impactos producidos por las acciones derivadas de la actuación, así como la comprobación de la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas en el punto anterior y que deberán ser aceptadas con carácter obligatorio por las empresas contratadas para llevar a cabo el proyecto. Por tanto, el programa de seguimiento y vigilancia ha de contener una serie de acciones e inspecciones de campo realizadas o contratadas por responsables de la Administración Pública Competente para asegurar que las empresas y sus contratos cumplan los términos medioambientales y condiciones aplicadas al proyecto básico.

A continuación, se han detallado todos y cada uno de los controles a realizar, haciendo hincapié en aspectos fundamentales como la localización y periodicidad de los mismos, los resultados obtenidos, la redacción de informes, etc.

13.1 Objetivos Generales

De forma genérica, la vigilancia ambiental ha de atender a los siguientes objetivos:

- Controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas protectoras y correctoras establecidas en el documento.

- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras ejecutadas. En el caso de que se consideren ineficaces, se plantearán medidas adicionales y se analizarán las causas de esas ineficiencias.

- Analizar el grado de ajuste entre el impacto que teóricamente generará la actuación, de acuerdo con lo expuesto en este documento, y el real, producido durante la ejecución de la obra y posterior evolución.

- Detectar la aparición de impactos no deseables de difícil predicción en la evaluación anterior a la ejecución de la obra. Por lo tanto, una de las funciones fundamentales del programa de seguimiento y vigilancia es identificar las eventualidades surgidas durante el desarrollo de la actuación para poner en práctica, a continuación, las medidas correctoras oportunas.

- Establecer procedimientos de medida, muestreo y análisis que permitan la caracterización ambiental y seguimiento de la zona de influencia del proyecto, tanto en estado preoperacional, si procede, como durante el proceso de implantación y las obras.

- Ofrecer al titular del proyecto un método sistemático, eficaz, sencillo y económico de vigilancia ambiental de las acciones del proyecto.

- Describir el tipo de informes que han que realizarse, así como la frecuencia y la periodicidad de su emisión.

13.2 Responsabilidad del Seguimiento

La responsabilidad es de la empresa que ejerza la titularidad del proyecto, en este caso, la Agencia Pública de Puertos de Andalucía (APPA en adelante). La APPA podrá realizar esta labor con personal propio o a través de una asistencia técnica que nombrará una Dirección Ambiental que se responsabilizará de ejecutar el PVA.

13.3 Aspectos e Indicadores Sometidos a Vigilancia Ambiental

Los siguientes aspectos sometidos a vigilancia se centran en la fase de construcción, aunque podrán abarcar algunas semanas trascurridas tras éste, ya que es en esta fase donde se producirán las principales incidencias.

13.3.1 Delimitación de la zona de operaciones

Descripción. Antes de empezar con el periodo de obras se comprobará que la zona se ha delimitado correctamente.

Actuación. Con anterioridad al inicio de la obra, se procederá a la comprobación de que la zona terrestre se ha señalizado correctamente (cartelería informativa y elementos disuasorios de acceso). En la marina se comprobará el balizamiento mediante boyas.

13.3.2 Comprobación que la ejecución de la obra se ajusta a lo previsto

Descripción. La ejecución de la obra debe desarrollarse según lo previsto en el proyecto.

Actuación. Se vigilará el cumplimiento de todos los aspectos previstos en el proyecto y estudios ambientales: calendario, horario, utilización de medios no contaminantes, gestión de los materiales, etc.

13.3.3 Control de la contaminación por vertidos

Descripción. Durante toda la fase de construcción, se deben tomar una serie de precauciones para evitar que, de producirse vertidos al sedimento y al mar, puedan llegar a extenderse, y recogerlos en la mayor brevedad posible, para reducir, así, el tiempo de incidencia sobre el medio receptor.

Actuación. Se hará una inspección visual diaria de posibles fugas en la maquinaria.

13.3.4 Control de la calidad del agua en fase de obras

Descripción. Las labores construcción de la mota y relleno, por escasa magnitud que tengan, provocarán turbidez en la columna de agua. Debe determinarse hasta dónde se produce la afección para efectivamente comprobar la no afección sobre el espacio protegido.

Actuación. Se realizarán medidas de turbidez durante las obras en una serie de estaciones de localización variable. Se medirá directamente en la pluma, lo más cerca posible, al punto de ejecución de las obras. En función de hacia dónde se dirija la corriente el equipo técnico se desplazará midiendo en la pluma el parámetro turbidez hasta llegar a la zona donde deje de percibirse la influencia del aumento de sólidos suspendidos. El valor de referencia será el de una estación blanco establecido fuera de la influencia de las obras y medido el mismo día de la campaña. Cuando la turbidez medida en la pluma alcance el blanco se habrá determinado el alcance en tiempo y espacio de la afección y se dará por finalizado el control.

Periodicidad. Este control deberá efectuarse con distintos condicionantes de la marea, durante las obras, cuando se encuentre en vaciante y en llenante. De este modo se obtendrá el comportamiento de la turbidez para todas las condiciones que puedan darse. Se considera una periodicidad óptima 3 días durante la primera semana de obras, tiempo suficiente para que se midan en las condiciones definidas, y semanal posteriormente. Si tras el análisis de los datos se observa que no existe afección se dará por concluida la vigilancia. En caso contrario se volverá a repetir la frecuencia definida.

Límites de referencia. Los límites propuestos son:

Tabla 7. Límites de referencia para el control de la calidad hidrológica

LIMITES DE REFERENCIA	
10% Por encima del valor establecido en el Anexo II de la *Orden de la consejería de medio ambiente de 14 de febrero de 1997*	Normalidad
Entre el 10% y el 30% de los valores de referencia establecidos en la Ley anteriormente citada	Situación de alerta
30% por encima de los valores de referencia establecidos en la orden anteriormente citada	Búsqueda de nuevas medidas correctoras

13.3.5 Control de la calidad del agua en fase de explotación

Descripción. Durante la fase de explotación, cuando se superen los 50.000 viajer@s al año, se llevarán a cabo controles de la calidad del agua ante posibles vertidos accidentales y de RSU.

Actuación. Se realizará un recorrido con embarcación desde Sancti Petri hasta el puerto de Gallineras para localizar RSU y en 5 puntos equidistantes se analizarán hidrocarburos en superficie.

Periodicidad. Este control se efectuará 4 veces en un año (control estacional) y un muestreo preoperacional.

Límites de referencia. Serán los límites legales para hidrocarburos y se realizará una comparativa con el estado preoperacional (HC y RSU). Si existe un empeoramiento de las condiciones claramente ligadas al incremento de la actividad náutico-recreativo de la zona, o los límites legales se superan, se limitará el uso de las nuevas instalaciones.

13.3.1 Control de la calidad de la avifauna en fase de explotación

Descripción. Durante la fase de explotación, cuando se superen los 50.000 viajer@s al año, se llevarán a cabo censos de avifauna.

Actuación. Se realizará un recorrido con embarcación desde Sancti Petri hasta el puerto de Gallineras para censar la avifauna.

Periodicidad. Este control se efectuará 4 veces en un año (control estacional) y un muestreo preoperacional también estacional (4 muestreos si fuese posible en el tiempo).

Límites de referencia. Se realizará una comparativa con el estado preoperacional. Si existe un empeoramiento de las condiciones claramente ligadas al incremento de la actividad náutico-recreativo de la zona, se limitará el uso de las nuevas instalaciones.

13.3.1 Control de la avifauna y vegetación (Islote) en fase de explotación

Descripción. Durante la fase de explotación, cuando se superen los 50.000 viajer@s al año, se llevarán a cabo censos de nidificación en el islote de Sancti Petri y de la especie Hopo de lobo (*Cynomorium coccineum subsp. Coccineum*).

Actuación. Se realizará un recorrido a pie por el islote de Sancti Petri para localizar nidos de gaviota patiamarilla y ejemplares de Hopo de lobo.

Periodicidad. Este control se efectuará 1 vez al un año (control en primavera).

Límites de referencia. Se realizará una comparativa con el estado preoperacional. Si existe un empeoramiento de las condiciones claramente ligadas al incremento de la actividad recreativa de la zona, se limitará el uso de las nuevas instalaciones.

14 AUT@R O AUTORES

La redacción del presente documento de afección a la Red Natura 2000 del PROYECTO DE AMPLIACIÓN DEL MUELLE DE PONIENTE E INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI. CHICLANA DE LA FRONTERA (CÁDIZ) se ha producido en la Delegación de Tecnoambiente de Andalucía, sita en Jerez de la Frontera (Cádiz).

En Jerez de la Frontera, a 05 de noviembre de 2020

Sergio Mestre López

Licenciado en C.C. del Mar

Tecnoambiente S.L.

Mercedes García Barroso

Doctora en CC Ambientales

Tecnoambiente S.L.

ANEJO Nº10: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1 ANTECEDENTES 3
1.1 OBLIGATORIEDAD DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. 3
1.2 DOCUMENTOS QUE LO INTEGRAN. 3
2 MEMORIA DESCRIPTIVA. 4
2.1 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA QUE INCIDEN EN LA SEGURIDAD. 4
1.1.1 Tipo de obra y situación. 4
1.1.2 Descripción de las obras. 4
1.1.3 Plazo de ejecución 4
1.1.4 Mano de Obra. 4
1.1.5 Presupuesto de la obra 4
2.2 APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD AL PROCESO CONSTRUCTIVO. 4
2.2.1 Pilotes. 4
2.2.2 Movimientos de tierras 5
2.2.3 Plataforma 6
2.2.4 Obras de hormigón en masa 7
2.3 Trabajos marítimos. 8
2.4 Trabajos subacuáticos. 9
2.5 CONTROL DE RUIDO Y LAS VIBRACIONES. 11
2.5.1 Criterio de medida de nivel de ruido y vibración. 11
2.5.2 Acciones previas a realizar. 11
2.5.3 Vibraciones. 11
2.5.4 Ruidos. 12
2.6 INSTALACIONES PROVISIONALES ELÉCTRICAS. 12
2.6.1 Descripción de los trabajos. 12
2.6.2 Riesgos más frecuentes 13
2.6.3 Protecciones y medidas preventivas. 13
2.6.4 Protecciones personales. 13
2.6.5 Protecciones colectivas. 13
2.6.6 Suministro y cuadro de distribución. 13
2.6.7 Enlaces entre los cuadros y máquinas. 13
2.6.8 Sistemas de protección 14
2.6.9 Prevención en trabajos cercanos a líneas eléctricas 14
2.6.10 Útiles eléctricos de mano 15
2.7 INSTALACIONES SANITARIAS. 15
2.8 MAQUINARIA. 16
2.8.1 Pilotadora sobre pontona. 16
2.8.2 Grandes máquinas. 17
2.8.3 Camiones basculantes 18
2.8.4 Maquinaria de elevación (grúas). 18
2.8.5 Retroexcavadora. 19
1.1.6 Sierra circular 19
2.8.6 Herramientas manuales. 19
2.9 MEDIOS AUXILIARES. 20
2.9.1 Riesgos más frecuentes 21
2.9.2 Protecciones y medidas preventivas 22
2.9.3 Protecciones personales 22
2.10 TRABAJOS NOCTURNOS 22
2.11 PRINCIPALES ZONAS DE RIESGO Y RIESGOS A TERCEROS 22
2.11.1 Medidas preventivas 22
2.12 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS 23
2.13 MEDIDAS PARA LA PREVENCION DE CONTAGIOS DEL SARS-cOv-2 24
2.13.1 Medidas de higiene en la obra 24
2.13.2 Medidas de higiene personal 24
2.14 FORMACIÓN DEL PERSONAL. 25
2.15 PRESUPUESTO. 25
2.16 CONCLUSIONES FINALES. 25
3 PLANOS DE SEGURIDAD Y SALUD 27
4 PLIEGO DE CONDICIONES 28
4.1 DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN 28
4.2 CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN. 28
4.2.1 Comienzo de las obras. 28
4.2.2 Protecciones personales. 29
4.2.3 Protecciones Colectivas. 33
4.3 REQUISITOS DE LOS MEDIOS MATERIALES DE EJECUCIÓN. 35
4.3.1 Maquinaria. 35
4.3.2 Contactos eléctricos. 35
4.3.3 Soldadura. 36
4.4 SERVICIOS DE PREVENCIÓN. 36
4.4.1 Servicio Técnico de Seguridad y Salud. 36
4.4.2 Servicio Médico. 36
4.5 VIGILANTE DE SEGURIDAD Y COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD. 36
4.6 INSTALACIONES MÉDICAS. 37
4.7 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR. 37
4.8 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD. 37
4.9 DISPOSICIONES MÍNIMAS A APLICAR EN LAS OBRAS. 37
4.9.1 Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras 37

4.9.2 Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales 41
4.9.3 Disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales. 42

5.-PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD 46

1 ANTECEDENTES

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, tanto durante la construcción de esta obra como durante su puesta en marcha, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Este estudio será de aplicación en la ejecución de las obras correspondientes al *PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI* y servirá para dar unas directrices básicas para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones de seguridad y salud en las obras de construcción.

1.1 OBLIGATORIEDAD DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

De acuerdo al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, y su artículo 4, el presente proyecto debe recoger un Estudio de Seguridad y Salud, si se cumple alguno de los siguientes supuestos. Si no se cumpliese ninguno, se debería redactar un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto de obra sea igual o superior a 450.759,08 euros.

En este sentido el presupuesto de ejecución por contrata (Presupuesto Base de Licitación sin IVA) del proyecto de obra es superior al establecido en el supuesto a).

b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborales empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

La obra que nos ocupa se encuentra en el supuesto a) y b) por lo que se redacta un Estudio de Seguridad y Salud.

1.2 DOCUMENTOS QUE LO INTEGRAN.

Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello; relación de riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Planos en el que se desarrollarán los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y compresión de las medidas preventivas definidas en la memoria.

Pliego de Condiciones Particulares en el que se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias, de la obra de que se trate, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

Presupuesto de todos los materiales y herramientas necesarias, según las previsiones realizadas, tanto para las protecciones individuales como para las protecciones colectivas en el caso de las obras que se realicen.

2 MEMORIA DESCRIPTIVA.

2.1 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA QUE INCIDEN EN LA SEGURIDAD.

1.1.1 Tipo de obra y situación.

Las obras que comprenden el presente proyecto son las necesarias para la ejecución de la *Ampliación del Muelle de Poniente y Nueva infraestructura de varada en el Puerto de Sancti Petri.*

1.1.2 Descripción de las obras.

En este apartado describiremos las obras que se van a proyectar. Éstas se pueden resumir en los siguientes capítulos:

o Obra Marítima.
- Retirada de pantalanes y elementos portantes de estos.
- Botadura de los módulos flotantes del pantalán.
- Ejecución de pilotes desde pontona.
- Colocación de pasarela

o Obra terrestre.
- Construcción de canalización tanto de suministros como de captación de aguas pluviales
- Movimientos de tierra
- Ejecución de escollera
- Retirada de parte del pavimento actual

1.1.3 Plazo de ejecución

El plazo de ejecución se estima en nueve meses (9 meses).

1.1.4 Mano de Obra.

Se considera una media de 8 trabajadores aproximadamente.

1.1.5 Presupuesto de la obra

El presupuesto se recoge en el anejo correspondiente. Se estima un PEM de 1 400 000€.

2.2 APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD AL PROCESO CONSTRUCTIVO.

2.2.1 Pilotes.

Para las obras que se definen en este proyecto, es necesario ejecutar pilotes por mar. Los riesgos específicos de trabajos marítimos se exponen a continuación.

La maquinaria a utilizar para este tipo de trabajos es:

- Pilotadora
- Grúa
- Pontona

<u>Riesgos más frecuentes</u>

Los riesgos específicos de esta unidad son:

- Deslizamientos y vuelcos de máquinas.
- Colisiones entre máquinas.
- Caída de personas

<u>Protecciones y medidas preventivas</u>

- Señalización mediante cinta la zona de actuación.

<u>Protecciones personales</u>

Se establecerá el uso de los siguientes medios de protección:

- Casco.

- Gafas de protección.
- Guantes.
- Botas de seguridad.
- Chalecos de salvamento marítimo

Protecciones colectivas

- Perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
- Organización de tráfico y señalización.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.
- Barandillas para evitar caídas en el interior del pilote.

2.2.2 Movimientos de tierras

Detección de los riesgos más frecuentes

Se pondrá especial atención en los siguientes riesgos, sin que esta relación enunciativa pueda considerarse como excluyente:

- Caídas del personal en fase de excavación, encofrado, desencofrado y puesta en obra del hormigón.
- Caídas al mismo nivel, zonas resbaladizas por lodos.
- Vuelcos de maquinaria y deslizamientos.
- Colisiones entre máquinas.
- Caída de objetos desde la maquinaria.
- Atropellos al personal de obra, por la maquinaria.

Protecciones y medidas preventivas

Como protecciones y medidas preventivas deben considerarse las siguientes:

- Cualificación del personal.
- Limpieza de zonas de trabajo, acceso.
- Estabilidad de las máquinas.
- Uso de medios auxiliares adecuados al sistema.
- Definición de las áreas de acopio de préstamos si los hubiese.
- Colocación de testigos frente al riesgo de vibraciones.
- Mantenimiento correcto de la maquinaria desde el punto de vista mecánico.
- Prohibición de permanencia de personas junto a máquinas en movimiento.
- Aviso previo a entrada y salida de maquinaria.
- Señalización mediante cinta del perímetro excavado.

Protecciones personales

Se establecerá el uso de los siguientes medios de protección:

- Casco.
- Gafas de protección.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Traje de agua.
- Botas de agua.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad.

Protecciones colectivas

- Perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
- Organización de tráfico y señalización.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.
- Protección de la excavación, mediante barandilla resistente con rodapié.

2.2.3 Plataforma

Firmes y pavimentos

Descripción de los trabajos

Se incluyen a continuación todas las obras necesarias para la ejecución de las distintas capas que componen el firme. Estas obras son:

- Extensión y compactación de las capas granulares.
- Extensión y compactación de capas formadas por mezclas bituminosas en caliente.
- Riegos de curado, imprimación y adherencia.

La maquinaria a emplear será siguiente:

- Camiones para transporte de los materiales.
- Extendedoras de áridos y hormigón vibrado
- Camiones para riegos.
- Compactadores.

Riesgos más frecuentes

Se pondrá especial atención a los siguientes, sin que esta relación enunciativa pueda entenderse como limitativa:

- Deslizamientos y vuelcos de máquinas.
- Colisiones entre máquinas.
- Atropellos causados por las máquinas al personal de obra.
- Polvo y ruido.

Protecciones y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta todas aquellas que se consideran oportunas, y en general las siguientes:

- Maniobras de maquinaria.
- Prohibición de permanencia del personal junto a máquinas en movimiento.
- Mantenimiento correcto de la maquinaria desde el punto de vista mecánico.
- Distribución correcta de las cargas en medios de transporte.
- Prohibición de sobrecargas.
- Señalizaciones interiores de obra.
- Aviso a transeúntes y tráfico rodado en entradas y salidas de transporte pesado y maquinaria de obra.
- Normas de actuación de la maquinaria utilizada durante la ejecución de los trabajos, referente a su propia seguridad.

Protecciones personales

Se establecerá el uso de los siguientes medios de protección:

- Casco.
- Mono de trabajo.
- Botas.
- Traje de agua.
- Guantes.
- Protecciones del aparato respiratorio.

Protecciones colectivas

Se establecerán como mínimo las siguientes medidas de protección:

- Barandillas.
- Topes de final de recorrido. Límites para los apilamientos de material.

Instalaciones

Descripción de los trabajos

Se trata de la construcción de las instalaciones relativas a abastecimiento, aguas pluviales, red eléctrica de baja tensión y alumbrado público.

- Excavación de zanja.
- Entibación si procede.
- Colocación de cama de asiento de hormigón o arena en su caso
- Colocación tubería

Relleno de zanja.

La maquinaría a emplear en estas operaciones es:

- Retrocargadora.
- Pisó
- Camiones.
- Grúas.

Detección de los riesgos más frecuentes

Se pondrá especial atención en los siguientes riesgos, sin que esta relación enunciativa pueda considerarse como excluyente:

- Caídas del personal por motivo de zonas resbaladizas por lodos.
- Caídas a zanjas.
- Atropello al personal de obra, por la maquinaria.
- Vuelcos de máquinas.
- Generación de polvo y barro.
- Inundación de zanjas.
- Desprendimientos al interior de las zanjas.

Protecciones y medidas preventivas

Como Protecciones y medidas preventivas deben considerarse las siguientes:

- Cualificación del personal.
- Limpieza de zonas de trabajo.
- Uso correcto de las máquinas por personal especializado.
- Uso de medios auxiliares adecuados al sistema.
- Definición de las áreas de trabajo.
- Mantenimiento correcto de la maquinaria desde el punto de vista mecánico.
- Prohibición de permanencia de personas no necesarias junto a máquinas en funcionamiento.
- Señalización de la zona de trabajo.

Protecciones personales

Se establecerá el uso de los siguientes medios de protección:

- Uso del casco
- Guantes
- Protecciones lumbares

Protecciones colectivas

- Entibación de zanjas, si procede.
- Jalonamiento del perímetro de las zanjas.

Delimitación de zona de acción de la maquinaria

2.2.4 Obras de hormigón en masa.

Se incluyen dentro de este apartado las unidades de excavación y hormigonado.

La maquinaria a utilizar para este tipo de trabajos es:

- Retroexcavadora.
- Palas cargadoras.
- Camiones

- Grúas.
- Compresores.
- Martillos rompedores.
- Compactadores.
- Sierras circulares.
- Camiones hormigonera.
- Vibradores de aguja.
- Máquinas de soldar.

Riesgos más frecuentes

Los riesgos específicos de esta unidad son:

- Deslizamientos y vuelcos de máquinas.
- Colisiones entre máquinas.
- Atropellos al personal causados por las máquinas.
- Caída de personas, en fase de excavación, encofrado, puesta en obra del hormigón o desencofrado.
- Golpes y caídas de materiales.
- Heridas punzantes en extremidades.
- Electrocuciones.

Protecciones personales

Será obligatorio el uso del casco.

Se utilizará calzado reforzado. En todos los trabajos en altura que no se disponga de protección de barandillas o dispositivo equivalente, se usará el cinturón de seguridad para el que obligatoriamente se habrán previsto puntos fijos de enganche.

El personal que manipule hierro de armar se protegerá con guantes y hombreras en su caso. El personal encargado del amasado y puesta en obra del hormigón empleará gafas, guantes y botas de goma. Se usarán gafas con protección ultravioleta en soldaduras.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotarán a los trabajadores de los mismos.

Protecciones colectivas

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Se colocarán barandillas de 0,90 m de altura y rodapiés en todos los bordes y huecos o alternativamente se dispondrán de redes u otras protecciones. A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo y se colocará la señalización adecuada.

Siempre que resulte obligado realizar trabajos simultáneos en diferentes niveles superpuestos, se protegerá a los trabajadores situados en niveles inferiores con redes, viseras o elementos de protección equivalentes.

2.3 Trabajos marítimos.

En la obra se van a realizar trabajos desde la pontona en los cuales se dan unos riesgos y se tendrán que tomar una serie de medidas preventivas.

Riesgos:

- Atrapamientos.
- Golpes con objetos.
- Hidrocuciones.
- Caídas y golpes en embarcaciones.
- Asfixias o embolia gaseosa producidas en actividades subacuáticas.
- Hipotermia.

Medidas preventivas:

- Las zonas de paso y de trabajo se mantendrán libres de obstáculos y estarán convenientemente iluminadas.

- No debe dejarse en ningún caso que un operario trabaje a solas en posición peligrosa.
- Cuando para embarcar o desembarcar, los operarios deban atravesar por una pasarela provisional, se organizará de tal modo que no se produzcan sobrecarga en dicha pasarela.
- Si el personal es transportado por medio de embarcaciones, éstas deben estar dotadas de asientos fijos y de balizas, y además, deberán llevar una inscripción bien visible indicando el número de personas que puede admitirse a bordo.
- Un marinero, que deberá ser socorrista experimentado y saber nadar, estará asignado a cada embarcación y un operario le ayudará en caso de salvamento.
- Todo puesto de trabajo situado a bordo debe tener, salvo que sea imposible, un dispositivo de protección fija, o colocada provisionalmente durante la ejecución de los trabajos, que evite la caída al agua de los trabajadores.
- Conviene impedir, no sólo que el cuerpo pueda bascular por encima de la protección, sino también que pueda deslizarse por debajo de ella, para lo que deben disponerse tres cables metálicos, a modo de barandilla.
- Las zonas de paso de operarios serán antideslizantes, mediante la aplicación de revestimiento apropiado, que deberá mantenerse siempre en buen estado por medio de frecuentes limpiezas.
- Se dispondrá de mantas a fin calentar a la persona que accidentalmente se caiga al mar.
- Todos los trabajadores que estén embarcados deberán llevar puesto en todo momento chaleco salvavidas.
- Todas las embarcaciones deberán disponer de anillos salvavidas.

Para todas las embarcaciones que realicen trabajos y para señalizar la zona de las obras, será necesario disponer del correspondiente balizamiento marítimo que deberá ser aprobado por la Autoridad Competente.

La instalación de dicho balizamiento (tanto diurno como nocturno) y su mantenimiento correrán a cuenta del contratista. Este punto es de vital importancia ya que las obras a las que se refiere este proyecto se encuentran situadas junto a un paseo marítimo y es susceptible de aglomeraciones de personas.

2.4 Trabajos subacuáticos.

Los trabajos subacuáticos son muy específicos, siendo de aplicación el Real Decreto 550/2020, de 2 de junio, por el que se determinan las condiciones de seguridad de las actividades del buceo.

Según la clase de trabajo a realizar, el trabajador submarino tiene a su disposición una amplia gama de equipos personales, aparatos de respiración autónomos (provistos de mezclas especiales de gases u oxígeno), ropa especial de trabajo (equipos impermeables o semi-impermeables), aletas de diversas clases, cinturón lastrado, reloj, indicador de profundidad, manómetro de descompresión, casco, gafas, guantes, etc.

<u>Riesgos:</u>

Entre los efectos patológicos que se dan en personas dedicadas a trabajo submarino figuran los siguientes:

a) Aquellos debidos a variaciones de presión (condiciones baropáticas):

1. Hiperbarismo (en el sentido absoluto):

- Por acción directa barotraumática: condiciones otopáticas barotraumáticas, condiciones sinusopáticas, síndromes de explosión submarina, congestión pulmonar en sujetos con apnea.

- Por acción indirecta: intoxicación por aire comprimido (síndrome de profundidad, oxígeno o dióxido de carbono).

2. Hipobarismo (en el sentido relativo):

- Por acción directa o barotraumática: aeroembolismo disbárico (enfermedad de la descompresión), superdistensión de pulmones, superdistensión gastrointestinal.

- Por acción indirecta: anoxia durante el ascenso de los sujetos apneicos.

b) Aquellos debidos a variaciones de la temperatura: shocks, sabañones.

c) Lesiones traumáticas: magulladuras, raspaduras, heridas y desgarros.

d) Lesiones químicas: por hidratos de sodio o cólicos (con aparatos de respiración autónomos y equipo de buceo compuesto cuando está deteriorado o defectuoso) que penetran en el conducto superior respiratorio o digestivo, o por fauna submarina por contactos o punción (celentéreos, equinodermos, moluscos, etc.).

e) Síndromes de asfixia debidos a causas técnicas (deterioros, movimientos incorrectos, evacuación de la mezcla respiratoria) que desembocan en una reducción repentina o progresiva del suministro de aire o de su contenido de oxígeno, o debido a simple ahogo, o bien ahogo durante el síncope (síncope es un estado patológico frecuente bajo el agua; que puede originarse por emoción intensa, dolor físico violento, bruscos movimientos compensadores, reflejos anormales del bulbo carotídeo como resultado de mecanismos reflejos de compresión y descompresión repentinos del tórax en sujetos apneicos).

f) Mareos de mar, los cuales pueden reducir considerablemente la capacidad de trabajo y causar vómitos (bajo el agua pueden causar la muerte).

g) Infecciones, es decir, otitis externa infecciosa (bacteriana o micótica); micosis cutánea (pie de atleta, conjuntivitis folicular del buceador, salmonelosis, leptospirosis).

h) Hipotermia.

Sin duda, de los diversos estados patológicos descritos, aquellos debidos a variaciones de presión mencionados en a) dependerán mucho del tipo del equipo utilizado, mientras que el resto se darán en toda clase de trabajadores submarinos, aunque su frecuencia variará, dependiendo del tipo de trabajo.

Entre las causas de accidentes están el escaso conocimiento de las reglas para la inmersión y uso de los equipos, deterioro o incorrecto funcionamiento de los aparatos respiratorios autónomos, caídas debidas a irregularidades en el fondo del mar o resbalones en el lugar de trabajo, etc.

Dado que es necesario, y así está establecido, se dispondrá de una CÁMARA DE DESCOMPRESIÓN a menos de dos horas de camino, ya sea por tierra o por mar.

<u>Medidas preventivas</u>

- El personal submarinista será especialista en su trabajo, y tendrá la acreditación adecuada que le capacite para la realización de los trabajos y cumplirá la legislación vigente.
- Se cuidarán los tiempos de permanencia en el agua en función de la profundidad y trabajo desarrollado.
- Se vigilarán las inmersiones sucesivas.
- Los buceadores siempre estarán vigilados y controlados por una persona en superficie que controle los tiempos de inmersión.
- Se revisará el material de buceo periódicamente, para comprobar su estado óptimo de funcionamiento, quedando constancia escrita de tal revisión.
- Se tenderá un cable de seguridad para guiar la salida a la superficie, en caso de emergencia
- Se dispondrá de mantas a fin calentar a la persona que accidentalmente se caiga al mar.
- **Conforme a la legislación vigente, en ningún caso un buceador podrá realizar una inmersión en solitario, es decir, el número mínimo de buzos para cualquier trabajo es dos.**

<u>Protecciones colectivas:</u>

- Debe preverse una señal de alarma.
- Debe de disponerse en obra de embarcaciones manejables, y con preferencia de propulsión mecánica.
- Estas embarcaciones deben estar provistas de:

Achicadores o bombas según los casos.

Hacha para cortar eventualmente amarras.

Bichero.

Boyas.

<u>Protecciones individuales</u>

- Los operarios que estén expuesto al riesgo de caída al agua, deberán estar dotado de salvavidas con silbato.
- Los aros salvavidas con cuerda.

2.5 CONTROL DE RUIDO Y LAS VIBRACIONES.

2.5.1 Criterio de medida de nivel de ruido y vibración.

Se considerarán en lo que sigue, de forma explícita o implícita tres tipos de vibraciones y ruidos:

a) Pulsatorios: con subida rápida hasta un valor punta seguida por una caída amortiguada que puede incluir uno o varios ciclos de vibración. Por ejemplo: voladuras, demoliciones, etc.

b) Continuos: vibración continua e ininterrumpida durante largos períodos. Por ejemplo: compresores estáticos pesados, etc.

c) Intermitentes: conjunto de vibraciones o episodios vibratorios, cada uno de ellos de corta duración, separados por intervalos sin vibración o con vibración mucho menor. Por ejemplo, martillos rompedores neumáticos pesados, etc.

Se adoptan los siguientes parámetros de medida:

Para vibración: máxima velocidad punta de partículas.

Los niveles de vibración especificados se referirán a un edificio, conjunto de edificios, o elemento considerado y no se establecen para aplicar en cualquier lugar de forma global y generalizada.

Para ruido: máximo nivel sonoro admisible expresado en decibelios de escala "A" dB(A).

2.5.2 Acciones previas a realizar.

Antes del comienzo de los trabajos en cada lugar y con la antelación que después se especifica, el Contratista, según el tipo de maquinaria que tenga previsto utilizar, realizará un inventario de las propiedades adyacentes afectadas, respecto a su estado y a la existencia de posibles defectos.

En el caso concreto de esta obra, es muy cercana la situación de locales comerciales, de ocio y viviendas, por lo que este aspecto debe cuidarse al máximo.

Donde se evidencien daños con alguna propiedad con anterioridad al comienzo de las obras, se registrarán los posibles movimientos al menos desde un mes antes de dicho comienzo y mientras duren éstas. Esto incluirá la determinación de asientos, fisuración, etc, mediante el empleo de marcas testigo. Todas las actuaciones especificadas en este artículo las efectuará el Contratista bajo la supervisión y dirección del Ingeniero Director de las Obras.

2.5.3 Vibraciones.

La medida de vibraciones será realizada por el Contratista, bajo la supervisión de la Dirección de Obra a la que proporcionará copias de los registros de vibraciones. El equipo de medida registrará la velocidad punta de partícula en tres direcciones perpendiculares.

Se tomará un conjunto de medidas cada vez que se sitúen los equipos en un nuevo emplazamiento o avancen una distancia significativa en la ejecución de los trabajos, además, cuando los niveles de vibración estén próximos a los especificados como máximos admisibles, se efectuarán medidas adicionales de acuerdo con las indicaciones del Director de Obra.

En el caso de viviendas, edificios industriales o comerciales en buen estado, de estructura porticada metálica o de hormigón armado, podrá el Contratista optar por construir con niveles de vibración superiores al II mediante negociación con los afectados de las indemnizaciones por daños, molestias y alteraciones del normal desenvolvimiento de la actividad industrial o comercial, que puedan producirse.

En todo caso, deberá someterse a la aprobación de la Dirección de Obra la alteración de los límites de vibración correspondientes al nivel II (12, 9 y 6 mm/seg, respectivamente, para los tres tipos de vibración), mediante informe de un especialista. Tal aprobación, de producirse, no eximirá en absoluto al Contratista de su total responsabilidad sobre posibles daños ocasionados.

En ningún caso los límites más arriba mencionados superarán los siguientes: 35 mm/seg (vibración pulsatoria), 25 mm/seg (vibración intermitente) y 12 mm/seg (vibración continua).

2.5.4 Ruidos.

Se tendrán en cuenta las limitaciones siguientes

Niveles

Se utilizarán los medios adecuados a fin de limitar a 75 decibelios (A) el nivel sonoro continuo equivalente, medido a 1 m de distancia de la edificación desde las 8 a las 20 horas.

- Neq = 75 dB (A) En casos especiales el Director de Obra podrá autorizar otros niveles continuos equivalentes.

Ruidos mayores durante cortos períodos de tiempo El uso de la escala Neq posibilita contemplar el trabajo con mayor rapidez, sin aumentar la energía sonora total recibida ya que puede respetarse el límite para la jornada completa aún cuando los niveles generados realmente durante alguna pequeña parte de dicha jornada excedan del valor del límite global, siempre que los niveles de ruido en el resto de la jornada sean mucho más bajos que el límite.

Se pueden permitir aumentos de 3 dB (A) durante el período más ruidoso, siempre que el período anteriormente considerado se reduzca a la mitad para cada incremento de 3 dB (A). Así por ejemplo, si se puede aceptar un aumento de 3 dB(A) durante 3 horas como máximo; un aumento de 9 dB(A) durante 1,5 horas como máximo, etc. Todo esto en el entendimiento de que como el límite para el período total debe mantenerse, solo pueden admitirse mayores niveles durante cortos períodos de tiempo si en el resto de la jornada los niveles son progresivamente menores que el límite total impuesto.

Horarios de trabajo no habituales Entre las 20 y las 22 horas, los niveles anteriores se reducirán en 10 dB(A) y se requerirá autorización expresa del Director de Obra para trabajar entre las 22 horas y las 8 horas del día siguiente.

Funcionamiento

Como norma general a observar, la maquinaria situada al aire libre se organizará de tal forma que se reduzca al mínimo la generación de ruidos. El Contratista deberá cumplir lo previsto en las normas vigentes, sean de ámbito estatal (Reglamento de Seguridad y Salud) o de uso municipal. En cada caso de discrepancias se aplicará la más restrictiva.

El Director de Obra podrá ordenar la paralización de la maquinaria o actividades que incumplan las limitaciones respecto al ruido hasta que se subsanen las deficiencias observadas sin que ello de derecho al Contratista a percibir cantidad alguna por merma de rendimiento ni por ningún otro concepto.

2.6 INSTALACIONES PROVISIONALES ELÉCTRICAS.

2.6.1 Descripción de los trabajos.

Previa petición de suministro a la empresa responsable del servicio, indicando el punto de entrega de suministro de energía según plano, se procederá al montaje de la instalación de la obra.

Simultáneamente con la petición de suministro se solicitará, en caso necesario, el desvío de las líneas aéreas o subterráneas disponiendo de un armario de protección y medida directa, realizado en material aislante, con protección intemperie y entrada y salida de cables por la parte inferior; la puerta dispondrá de cerradura de resbalón con llave de triángulo con posibilidad de poner un candado; la profundidad mínima del armario será de 25 cm.

A continuación, se situará el cuadro general de mando y protección dotado de seccionador general de corte automático, interruptor omnipolar y protección contra faltas a tierra y sobrecargas y cortocircuitos mediante interruptores magnetomérmicos y diferencial de 300 mA el cuadro estará construido de forma que impida el contacto con los elementos bajo tensión. De este cuadro saldrán circuitos secundarios de alimentación a los cuadros secundarios para grúas, maquinillas, vibradores, etc. Dotados de interruptor omnipolar, interruptor general magnetotérmico con interruptor magnetotérmico y diferencial de 30 mA.

Por último, del cuadro general saldrá un circuito de alimentación para los cuadros secundarios donde se conectarán las herramientas portátiles en los diferentes tajos. Estos cuadros serán de instalación móvil según las necesidades de la obra y cumplirán las condiciones exigidas para instalaciones de intemperie. Estando colocados estratégicamente a fin de disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud.

El armario de protección y medida se situará con la conformidad de la empresa suministradora. Todos los conductores empleados en la instalación estarán aislados para una tensión de 1.000 V.

2.6.2 Riesgos más frecuentes.

- Caídas en altura.
- Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.
- Caídas al mismo nivel.

2.6.3 Protecciones y medidas preventivas.

- Cualquier parte de la instalación, se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados al efecto.
- El tramo aéreo entre el cuadro general de protección y los cuadros para máquinas, será tensado con piezas especiales sobre apoyos; si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiables con una resistencia de rotura de 800 kg., fijando a estos el conductor con abrazaderas. Los conductores, si van por el suelo, no serán pisados ni se colocarán materiales sobre ellos; al atravesar zonas de paso estarán protegidos adecuadamente.
- Los aparatos portátiles que sea necesario emplear, serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.
- Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada.
- Estas derivaciones al ser portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.
- Las lámparas para alumbrado general y sus accesorios se situarán a una distancia de 2,50 m. Del piso o suelo, las que se puedan alcanzar con facilidad estarán protegidas con una cubierta resistente.
- Existirá una señalización sencilla clara a la vez, prohibiendo la entrada a personas no autorizadas a los locales donde esté instalado el equipo eléctrico así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.
- Igualmente, se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.
- Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presente algún deterioro en la capa aislante de protección.

2.6.4 Protecciones personales.

- Casco homologado de seguridad, dieléctrico, en su caso.
- Guantes aislantes.
- Comprobador de tensión.
- Herramientas manuales, con aislamiento.
- Botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.
- Tarimas, alfombrillas, pértigas aislantes.

2.6.5 Protecciones colectivas.

Mantenimiento periódico del estado de las mangueras, tomas de tierra, enchufes, cuadros distribuidores, etc.

2.6.6 Suministro y cuadro de distribución.

El suministro de energía eléctrica de las obras se podrá realizar a través de grupos generadores de corriente o por enganche directo de las líneas de la compañía suministradora en el ámbito de la zona donde se vayan a desarrollar los trabajos.

Los cuadros de distribución irán provistos de protección magnetotérmica y de relé diferencial con base de enchufe y clavija de conexión. Serán de chapa metálica, estancos a la proyección de agua y polvo y cerrados mediante puerta con llave, se mantendrán sobre pies derechos o eventualmente colgados de muros o tabiques, pero siempre con suficiente estabilidad y sólo serán manipulados por el personal especializado.

2.6.7 Enlaces entre los cuadros y máquinas.

Los enlaces se harán con conductores cuyas dimensiones estén determinadas por el valor de la corriente que deben conducir. Debido a las condiciones meteorológicas desfavorables de una obra, se aconseja que los conductores lleven aislantes de neopreno por las ventajas que representan en sus calidades mecánicas y eléctricas sobre los tradicionales con aislamiento de P.V.C. Un cable deteriorado no debe forrarse con esparadrapo, cinta aislante ni plástico, sino con la autovulcanizante, cuyo poder de aislamiento es muy superior a las anteriores. Todos los enlaces se harán mediante manguera de 3 o 4 conductores con toma de corriente en sus extremos con enclavamiento del tipo 2P+T o bien 3P+T, quedando así aseguradas las

tomas de tierra y los enlaces equipotenciales. Toda maquinaria conexionada a un cuadro principal o auxiliar dispondrá de manguera con hilo de tierra.

2.6.8 Sistemas de protección

Protección contra contactos directos

- Alejamiento de las partes activas de la instalación, para evitar el contacto fortuito con las manos o por manipulación de objetos.
- Interposición de obstáculos que impidan el contacto accidental.
- Recubrimiento de las partes activas de la instalación por medio de aislamiento apropiado que conserve sus propiedades con el paso del tiempo y que limite la corriente de contacto a un valor no superior a 1 mA.

Protección contra contactos indirectos.

Se tendrá en cuenta:

a) Instalaciones con tensión hasta 250 V con relación a la tierra. Con tensiones hasta 50 V en medios secos y no conductores, 0 24 V en medios húmedos o mojados, no será necesario sistema de protección alguna. Con tensiones superiores a 50 V, sí será necesario sistema de protección.

b) Instalaciones con tensiones superiores a 250 V con relación a la tierra. En todos los casos será necesario sistema de protección, cualquiera que sea el medio o naturaleza.

Puesta a tierra de las masas

La puesta a tierra la definimos como toda ligazón metálica directa sin fusible ni dispositivo de corte alguno, con objeto de conseguir que en el conjunto de instalaciones no haya diferencia de potencial peligrosa y que al mismo tiempo permita el paso a tierra de corrientes de defecto o las descargas de origen atmosférico.

En cada caso se calculará la resistencia apropiada, que según la Reglamentación Española no excederá de 20 ohmios. Según las características del terreno se usará el electrodo apropiado de los tres tipos sancionados por la práctica.

Se mantendrá una vigilancia y comprobación constantes de las puestas a tierra.

Otras medidas de protección.

Se extremarán las medidas de seguridad en los emplazamientos cuya humedad relativa alcance o supere el 70% y en locales mojados o con ambientes corrosivos. Todo conmutador, seccionador, interruptor, etc, deberá estar protegido mediante carcasas, cajas metálicas etc.

Cuando se produzca un incendio en una instalación eléctrica, lo primero que deberá hacerse es dejarla sin tensión. En caso de reparación de cualquier parte de la instalación, se colocará un cartel visible con la inscripción: "No meter tensión, personal trabajando".

Siempre que sea posible, se enterrarán las líneas de conducción, protegiéndolas adecuadamente por medio de tubos que posean una resistencia, tanto eléctrica como mecánica, probada.

2.6.9 Prevención en trabajos cercanos a líneas eléctricas

Trabajos en la proximidad de líneas de baja tensión.

Si hay posibilidad de contacto eléctrico, siempre que sea posible, se retirará la tensión de la línea.

Si esto no es posible, se pondrán pantallas protectoras o se instalarán vainas aislantes en cada uno de los conductores, o se aislará a los trabajadores con respecto a tierra.

Los recubrimientos aislantes no se instalarán cuando la línea esté en tensión, serán continuos y fijados convenientemente para evitar que se desplacen. Para colocar dichas protecciones será necesario dirigirse a la compañía suministradora, que indicará el material adecuado.

Trabajos en la proximidad de cables subterráneos.

Al hacer trabajos de excavación, en proximidad de instalaciones en las que no hay certeza de ausencia de tensión, se obtendrá, si es posible, de la compañía el trazado exacto y características de la línea.

En estos trabajos se notificará al personal la existencia de estas líneas, así como se procederá a señalizar y balizar las zanjas, manteniendo una vigilancia constante. No se modificará la

posición de ningún cable sin la autorización de la compañía. No se utilizará ningún cable que haya quedado al descubierto como peldaño o acceso a una excavación. No trabajará ninguna máquina pesada en la zona. Si se daña un cable, aunque sea ligeramente, se mantendrá alejado al personal de la zona y se notificará a la compañía.

Trabajos subterráneos.

Habrá posibilidad de desconexión de la corriente en la superficie y en el subsuelo. Se duplicarán los circuitos de alimentación de ventiladores o bombas de drenaje, si su parada pudiera entrañar peligro.

Los cables estarán bien aislados y su envoltura será tal, que no propague el fuego. En caso necesario se instalarán pararrayos en la superficie contra toda tensión excesiva debida a la electricidad atmosférica.

Además del alumbrado general se dispondrá de otro de emergencia.

El trabajador no penetrará en zonas no iluminadas sin lámpara portátil.

Los conductores eléctricos no se sostendrán por medio de clavos, puntas, tuberías u otros soportes improvisados. Los aparatos de alumbrado serán estancos al agua y al polvo y estarán provistos de un globo resistente de material transparente.

Recintos muy conductores

Debido a la resistencia de contacto entre el cuerpo del trabajador y las paredes disminuye, ya que el riesgo aumenta cuando el recinto es reducido, se utilizarán pequeñas tensiones de seguridad y las tomas de corriente estarán al exterior.

Señalización

Se colocarán en lugares apropiados uno o varios avisos en los que:

- Se prohíbe la entrada a las personas no autorizadas a los locales donde está instalado el equipo eléctrico.
- Se prohíba a las personas no autorizadas el manejo de los aparatos eléctricos.
- Se den instrucciones sobre las medidas que han de tomarse en caso de incendio.
- Se den instrucciones para salvar a las personas que estén en contacto con conductores bajo tensión y para reanimar a los que hayan sufrido un choque eléctrico.

2.6.10 Útiles eléctricos de mano

Las condiciones de utilización de cada material, se ajustarán exactamente a lo indicado por el fabricante en la placa de característica, o en su defecto, a las indicaciones de tensión, intensidad, etc, que facilite el mismo, ya que la protección contra contactos indirectos puede no ser suficiente para cualquier tipo de condiciones ambientales, si no se utiliza el material dentro de los márgenes para los que ha sido proyectado.

Se verificará el aislamiento y protecciones que recubren a los conductores.

Las tomas de corriente, prolongadores y conectores se dispondrán de tal forma que las piezas desnudas bajo tensión no sean nunca accesibles durante la utilización del aparato.

Sólo se utilizarán lámparas portátiles manuales que estén en perfecto estado y hayan sido concebidas a este efecto, según normas del Reglamento Electrónico para baja tensión. El mango y el cesto protector de la lámpara serán de material aislante, y el cable flexible de alimentación garantizará el suficiente aislamiento contra contactores eléctricos.

Las herramientas eléctricas portátiles como esmeriladores, taladradoras, remachadoras, sierras, etc, llevarán un aislamiento de clase II.

Estas máquinas llevan en su placa de características dos cuadros concéntricos o inscritos uno en el otro y no deben ser puestas a tierra.

2.7 INSTALACIONES SANITARIAS.

Teniéndose presente la reglamentación oficial que hace referencia a este tipo de instalaciones, se prevé la ejecución de las mismas de la forma siguiente:

Instalaciones definitivas.

Constarán de los barracones necesarios, de dimensiones unitarias aproximadas 30,00 por 6,00 m, para ubicar, al menos, las siguientes dependencias y superficies:

- Dos Aseos (superficie mínima 20 m² cada uno).
- Dos Vestuarios (superficie mínima 40 m² cada uno).
- Dos Comedores (superficie mínima 24 m² cada uno).

También se constituirá un local independiente de análogas características que el anterior y distribuido así:

- Local para oficina de obra.
- Local para almacén.

Todas estas dependencias tendrán acceso independiente desde el exterior.

Dotación de aseos:

- Un retrete con carga y descarga automática de agua corriente; con papel higiénico y perchas (en cabina aislada con puertas con cierre interior).
- Dos lavabos con grifería de agua fría y caliente y existencias de jabón.
- Un secador de manos por aire caliente de parada automática.
- Dos espejos de dimensiones 0,50 x 0,50 m.
- 1 calentador de agua eléctrico de 100 litros.

Dotación de vestuarios

- Veinte taquillas metálicas provistas de llave.
- Dos bancos de madera corridos.
- Dos duchas con grifería de agua fría y caliente y percha (en cabina aislada con puertas con cierre interior).

Dotación del comedor

- Dos mesas corridas con capacidad para 10 operarios cada una, y cuatro bancos del mismo tipo en madera.
- Un calienta-comidas.
- Un depósito con cierre para el vertido de desperdicios.

En el vestuario quedará instalado el botiquín de urgencia.

Normas generales de conservación y limpieza

Los suelos, paredes y techos de los aseos, vestuarios y duchas, serán continuos, claros e impermeables; enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria; todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los armarios y bancos aptos para su utilización.

En la oficina de obra, en cuadro situado al exterior se colocará de forma bien visible, la dirección del centro asistencia de urgencia y teléfonos del mismo.

Todas las estancias, estarán dotadas de luz y climatización.

2.8 MAQUINARIA.

2.8.1 Pilotadora sobre pontona.

Riesgos más frecuentes:

- Caídas al mar.
- Golpes y atrapamientos mecánicos con el mecanismo del martillo de hinca
- Mareos e insolaciones.

Protecciones y medidas preventivas:

- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- No se realizarán las operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.
- El conductor no abandonará la pontona sin parar el motor y comprobar el anclaje de la máquina.

- Identificación de los momentos en los que se deja caer la pesa para la hinca.

Protecciones personales:

El operador llevará en todo momento:

- Casco de seguridad homologado.
- Botas antideslizantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Gafas de protección
- Chaleco salvavidas

2.8.2 Grandes máquinas.

Riesgos más frecuentes:

- Atropellos y colisiones en maniobras de marcha atrás y giro.
- Caída de material desde la cuchara en el caso de palas cargadoras y retroexcavadoras.
- Vuelco de la máquina.

Protecciones y medidas preventivas:

- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la máquina.
- Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.
- Estará prohibido el transporte de personas en la máquina.
- La batería quedará desconectada y la llave de contacto no quedará puesta, siempre que la máquina finalice su trabajo por descanso y otra causa.
- No se fumará durante la carga de combustible ni se comprobará con llama el llenado del depósito.
- Se considerarán las características del terreno donde actúa la máquina para evitar accidente por giros incontrolados al bloquearse un neumático. El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.
- No se realizarán las operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y puesta de la marcha contraria al sentido de la pendiente.
- Las palas cargadoras y retroexcavadoras circularán con la cuchara plegada. Al finalizar el trabajo de estas máquinas, la cuchara quedará apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina.

El personal de la obra estará fuera del radio de acción de las máquinas para evitar atropellos y golpes, durante los movimientos de éstas o por algún giro imprevisto al bloquearse una oruga.

Protecciones personales:

El operador llevará en todo momento:

- Casco de seguridad homologado.
- Botas antideslizantes.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Gafas de protección contra el polvo en tiempo seco.
- Asiento anatómico.
- El operador limpiará el barro adherido a su calzado, para que no resbalen los pies sobre los pedales.

Protecciones colectivas :

- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.
- Señalización de la zona de trabajo.

2.8.3 Camiones basculantes

Riesgos más frecuentes:

- Choques con elementos fijos de la obra.
- Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.
- Vuelco al circular por las rampas de acceso a vaciados.

Protecciones y medidas preventivas:

- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Al realizar las entradas o salidas del solar, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Respetará todas las normas del código de circulación.
- Respetará en todo momento la señalización de la obra.
- Las maniobras dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación, las mimas, auxiliándose del personal de obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- No permanecerá nadie en las proximidades del camión en el momento de realizar éstas maniobras.

Protecciones personales:

El conductor del vehículo cumplirá las siguientes normas.

- Usar casco homologado siempre que baje del camión.
- Durante la carga, permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión.
- Antes de comenzar la descarga tendrá echado el freno de mano.

Protecciones colectivas:

- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.
- Señalización de la zona de trabajo.

2.8.4 Maquinaria de elevación (grúas).

La gama de maquinaria de elevación es muy grande, tanto por sus diferentes tipos, como por la variedad de cargas y alcances, pero existen una serie de normas de seguridad comunes a todas ellas que habrán de tenerse en cuenta.

En este punto no vamos a entrar en las normas específicas de las grúas en cuanto a los materiales, dispositivos de elevación, etc., por ser normas de seguridad en la fabricación, sino que se indican una serie de consideraciones que el usuario de dicha máquina debe respetar para evitar cualquier riesgo de posible accidente y que resumiremos en los siguientes puntos:

- La persona que maneje la grúa (gruísta) deberá tener acreditada la correspondiente formación específica.
- El montaje y desmontaje será efectuado siempre por personal especializado, y de acuerdo con las indicaciones del fabricante.
- Debe colocarse de forma clara y visible la carga máxima admisible y el diagrama carga-alcance.
- Se prohibirán las sobrecargas; el maquinista debe cerciorarse de que la carga es inferior a la máxima admisible.
- Se prohibirá, mediante la señalización adecuada, la permanencia de personas en un radio de acción.
- Los órganos móviles susceptibles de ser peligrosos deberán estar protegidos, y solo se retirarán para operaciones de conservación o reparación, con la máquina parada, reponiéndose a continuación.
- Los cables serán del tipo y diámetro indicados por el fabricante y el gancho tendrá cierre de seguridad.
- Antes de comenzar la jornada de trabajo, el maquinista inspeccionará el estado de cables, frenos y dispositivos de seguridad.

Está absolutamente prohibido:

- Manipular dispositivos de seguridad
- Arrastrar cargas por el suelo
- Tirar de objetos empotrados
- Hacer tiros oblicuos
- Balancear las cargas
- Dejar cargas suspendidas con la grúa parada
- Transportar personas
- Realizar movimientos bruscos
- Si el maquinista no puede observar bien el campo de trabajo, deberá existir un señalista que le de las indicaciones mediante código pactado de antemano o por radioteléfono.
- Cuando la grúa esté fuera de servicio el gancho estará en la posición más elevada posible y los mandos en punto muerto.

2.8.5 Retroexcavadora.

Los riesgos que se pueden presentar con más frecuencia, al trabajar con retroexcavadoras son:

- Vuelcos por hundimientos del terreno.
- Golpes a personas o casa producidos por el movimiento de giro.

1.1.6 Sierra circular

- Riesgos más frecuentes:
  - Cortes y amputaciones en extremidades superiores.
  - Descargas eléctricas.
  - Rotura del disco.
  - Proyección de partículas.
  - Incendios.
- Protecciones y medidas preventivas:
  - El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos para los órganos móviles.
  - Se controlará el estado de los dientes del disco, así como la estructura de éste.
  - La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, en evitación de incendios.
  - Se evitará la presencia de clavos al cortar.
- Protecciones personales:
  - Casco homologado de seguridad.
  - Guantes de cuero.
  - Gafas de protección contra la proyección de partículas de madera.
  - Calzado con plantilla anticlavo.
- Protecciones colectivas:
  - Zona de trabajo claramente delimitada.
  - Correcta conservación de la alimentación eléctrica.

2.8.6 Herramientas manuales.

En este grupo se han incluido las siguientes herramientas: Taladros, compresores, martillos.

- Riesgo más frecuentes:
  - Descargas eléctricas.
  - Proyección de partículas.
  - Caídas en altura.
  - Ambiente ruidoso.
  - Generación del polvo.
  - Explosiones e incendios.
  - Cortes en extremidades.

- Protecciones y medidas preventivas:
  - Todas las herramientas eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.
  - El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.
  - Las herramientas serán revisadas periódicamente de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.
  - Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.
  - La desconexión de las herramientas no se hará con un tirón brusco.
  - No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe, si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
  - Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.
- Protecciones personales:
  - Casco homologado de seguridad.
  - Guantes de cuero.
  - Protecciones auditivas y oculares.
  - Cinturón de seguridad para trabajos en altura.
- Protecciones colectivas:
  - Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
  - Las mangueras de alimentación a herramientas estarán en buen uso.
  - Los huecos estarán protegidos con barandillas.

2.9 MEDIOS AUXILIARES.

La caída de la carga o accidente por golpe con la cuchara pudiera producirse por fallos humanos (error en la maniobra) o técnicos.

Los fallos técnicos los podemos encontrar de una manera especial en la rotura de:

- Ganchos.
- Cables.
- Eslingas.

- GANCHOS

Los accidentes debidos a fallos de ganchos pueden ocurrir por 3 causas fundamentales:

- Exceso de carga: nunca debe sobrepasar la carga máxima de utilización. Se elegirá una cuchara de tamaño y diseño acorde con el material a dragar.
- Deformación del gancho: no usar ganchos viejos, no enderezar los ganchos.
- Desenganche de la carga por falta de pestillo.

• CABLES

Existen muchos tipos de cables, según la disposición de alambres y cordones de forma de enrollamiento, cada tipo de cable está pensado para una utilización concreta, usarlo de otra forma puede dar lugar a accidentes, por tanto debemos:

- Elegir el cable más adecuado.
- Revisarlo frecuentemente.
- Realizar un mantenimiento correcto.

Un cable está **bien elegido** si tiene la composición adecuada y la capacidad de carga necesaria para la operación a realizar, además de carecer de defectos apreciables.

Es absolutamente necesario **revisar los cables** con mucha frecuencia, atendiendo especialmente a:

- Alambres rotos.

- Alambres desgastados.
- Oxidaciones.
- Deformaciones, estrangulamientos o aplastamientos.

En cuanto a **mantenimiento de los cables**, damos a continuación las siguientes reglas:

- Desarrollo de cables: si el cable viene en rollos, lo correcto es hacer rodar el rollo. Si viene en carrete, se colocará éste de forma que pueda girar sobre su eje.
- Cortado de cables: El método más práctico para cortar un cable es por medio de soplete; también puede utilizarse una cizalla.
- Engrase de cables: La grasa reduce el desgaste y protege al cable de la corrosión
- Almacenamiento de cables: Deberá ser en lugares secos y bien ventilados, los cables no deben apoyar en el suelo.

- ESLINGAS

Eslingas y estrobos son elementos fundamentales en el movimiento de cargas, su uso es tan frecuente en las obras que a menudo producen accidentes debido a la rotura de estos elementos o al desenganche de la carga.

En general, estos accidentes pueden estar ocasionados por:

1. Mala ejecución de la eslinga: Las gazas de las eslingas pueden estar realizadas de tres maneras.

- Gazas cerradas con costuras. La costura consiste en un entrelazado de los cordones del cable. Tienen buena resistencia.
- Gazas cerradas con perrillos. Son las más empleadas por lo sencillo de su ejecución.
- Gazas con casquillos prensados. Se caracteriza porque se realiza el cierre absoluto de los dos ramales mediante un casquillo metálico.

2. Elección de eslingas: Para elegir correctamente una eslinga, se tendrá en cuenta que el cable que la constituye tenga:

- Capacidad de carga suficiente. La carga máxima depende fundamentalmente del ángulo formado por los ramales. Cuanto mayor sea el ángulo más pequeña es la capacidad de carga de la eslinga. Nunca debe hacerse trabajar una eslinga con un ángulo superior a 90 grados (Angulo recto).
- Composición del cable de la eslinga. Deben emplearse siempre cables muy flexibles, por eso se desestiman los de alma metálica.

3. Utilización de eslingas: Para utilizar correctamente eslingas y estrobos, debemos tener en cuenta los puntos siguientes:

- Cuidar del asentamiento de las eslingas, es fundamental que la eslinga quede bien asentada en la parte baja del gancho.
- Evitar los cruces de eslingas, es fundamental que la eslinga quede bien asentada en la parte baja del gancho.
- Elegir los terminales adecuados. En una eslinga se puede colocar diversos accesorios: anillas, grilletes, ganchos, etc., cada uno tiene una aplicación.

Los medios auxiliares empleados son:

Escaleras de mano, serán de dos tipos: metálicas y de madera, para trabajos en alturas pequeñas y de poco tiempo, o para acceder a algún lugar elevado sobre el nivel del suelo.

2.9.1 Riesgos más frecuentes

- Caídas a niveles inferiores debidas a la mala colocación de las mismas, rotura de alguno de los peldaños, deslizamiento de la base por excesiva inclinación o estar el suelo mojado.

- Golpes con la escalera al manejarla de forma incorrecta.

2.9.2 Protecciones y medidas preventivas

- Se colocarán apartados de elementos móviles que puedan derribarlas.
- Estarán fuera de las zonas de paso.
- Los largueros serán de una sola pieza con los peldaños ensamblados.
- El apoyo inferior se realizará sobre superficies planas, llevando en el pie elementos que impidan el desplazamiento.
- El apoyo superior se hará sobre elementos resistentes y planos.
- Los ascensos y descensos se harán siempre de frente a ellas.
- Se prohíbe manejar en las escaleras pesos superiores a 25 kg.
- Nunca se efectuarán trabajos sobre las escaleras que obligan al uso de las dos manos.
- Las escaleras dobles o de tijera estarán provistas de cadenas o cables que impidan que éstas se abran al utilizarlas.
- La inclinación de las escaleras será aproximadamente 75 grados que equivale a estar separada de la vertical la cuarta parte de su longitud entre los apoyos.

2.9.3 Protecciones personales

- Mono de trabajo
- Casco de seguridad homologado.
- Zapatos con suela antideslizante.

2.10 TRABAJOS NOCTURNOS

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente aprobados por el Director de Obra y realizados únicamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo de intensidad que el Director de Obra apruebe y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos.

2.11 PRINCIPALES ZONAS DE RIESGO Y RIESGOS A TERCEROS

Las principales actuaciones de riesgo previsibles en la obra son las siguientes:

- Ejecución de la zanja de suministros
- Afección a la navegación en las proximidades de la zona de obras de embarcación.
- Para esta actuación hay afección al parking de vehículos situado a proximidad y posible riesgo de interferencias tanto al tráfico peatonal como al rodado del paseo marítimo.

Los riesgos a terceros pueden ser producidos por la estancia en la zona de obras de personas ajenas a la misma, o los que se derivan de la circulación de vehículos y maquinaria pesada por viales colindantes a la obra. Este punto es de gran importancia al encontrarse la obra junto a la calle Ribera y todo acceso de maquinaria se hace por zonas urbanizadas.

2.11.1 Medidas preventivas

Se realizará mediante una señalización que delimite e impida el libre acceso de personas, animales o vehículos, separando de la mejor forma posible la zona de obras de la zona de tránsito exterior.

Se señalarán las zonas donde existan zanjas abiertas (ejecución zanja de suministros), para impedir el acceso a ellas de todas las personas ajenas a la obra y se vallarán las zonas peligrosas, debiéndose establecer la vigilancia necesaria, en especial por la noche.

Si fuese necesario ocupar los accesos durante el acopio de materiales de obra, mientras dure la maniobra de descarga, se canalizará el tránsito de personas o vehículo por el exterior con protecciones a base de vallas de separación y una señalización adecuada.

Se colocarán carteles y señales en los accesos a obra e instalaciones, así como en los tajos que lo requieran, advirtiendo sobre los peligros existentes y sobre la prohibición de entrada para todas aquellas personas ajenas a la obra, de modo que nadie pueda alegar ignorancia a ninguna circunstancia.

En cada uno de los accesos a la obra se colocarán señales bien visibles recordando la obligatoriedad del uso de las protecciones individuales. En el caso de transportes que afecten

a la libre circulación de vehículos, durante las maniobras de acceso a las zonas de obra, se designarán señalistas que dirijan las mismas. Se colocarán los siguientes tipos de señales en lugares de la obra donde sean necesarios:

- Señales de prohibición
  - Prohibido fumar
  - Prohibido apagar con agua.
  - Prohibido encender fuego
  - Agua no potable.
  - Prohibido el paso.
- Señales de obligación
  - Uso obligatorio de mascarilla
  - Uso obligatorio de casco protector
  - Uso obligatorio de guantes aislantes.
  - Uso obligatorio de batas aislantes.
  - Uso obligatorio de arnés de seguridad.
  - Uso obligatorio de protectores auditivos.
  - Uso obligatorio de gafas o pantallas.
  - Uso obligatorio de guantes.
  - Uso obligatorio de botas de seguridad.
  - Dirección obligatoria para vehículos.
- Señales de peligro y advertencia
  - Riesgo de corrosión, sustancias corrosivas.
  - Riesgo eléctrico.
  - Peligro indeterminado.
  - Caída de objetos.
  - Maquinaria pesada en movimiento.
  - Caídas a distinto nivel.
  - Caídas al mismo nivel.
  - Riesgo de incendio, materiales inflamables.
  - Riesgo de cargas suspendidas.
  - Riesgo de intoxicación, sustancias tóxica.
- Señales indicadoras de salvamento
  - Equipo de primeros auxilios.
  - Localización de equipo de primeros auxilios.
  - Camilla de socorro.
  - Equipos contra incendios.

En general se utilizarán pictogramas de prohibido el paso a las zonas de obra, cintas mallas y barandillas; y deberá cerrarse con vallado las zonas que puedan comprometer la seguridad de las personas que puedan acceder a ellas.

2.12 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Se dispondrá de botiquines en las oficinas de obra e instalaciones del personal. Los botiquines se revisarán periódicamente y será repuesto inmediatamente el material consumido. En el caso de asistencia de accidentados, se dispondrá en la obra y en sitio visible de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancia, guardia civil, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

A continuación, se dictan unas normas generales de comportamiento ante un accidente en general (leve o grave), que debe ser tenida en cuenta (figurando en el tablón de seguridad que la empresa pone para tal fin) por todos los trabajadores de la misma:

A. Ante un accidente se actuará rápidamente, con serenidad y apartando a los curiosos y a las personas inútiles. .

B. Si el herido se ha quedado aprisionado, se le extraerá con especial cuidado para no causarle mayores lesiones y se le limpiarán las vías respiratorias.

C. Toda persona que haya perdido el conocimiento debe de ser acostada con la cabeza al mismo nivel que el resto del cuerpo. Si tiene la cara congestionada, entonces, la cabeza debe levantarse. Si se presentan vómitos, se le pondrá la cabeza de lado.

D. Hay que abrigar al lesionado y desabrocharle y aflojarle la ropa, aunque sea ligeramente.

E. Se manejará al herido con precaución, siendo muy importante que se le tranquilice y anime.

F. Cuando la ropa cubra cualquier parte del cuerpo donde se sospeche que exista lesión, debe eliminarse esta parte de la prenda cortando o rasgando la tela.

G. No debe administrase bebida alguna a una persona inconsciente. Aún con el conocimiento recobrado no debe suministrarse bebidas alcohólicas.

H. El transporte se hará de forma adecuada. Si los primeros auxilios fueron correctos, es preferible, antes de realizar el transporte, esperar la llegada del médico al lugar del accidente.

I. La posición conveniente y la evacuación son fundamentales. Así en casos muy agudos puede ser imprescindible el helicóptero y, en ciertos casos graves, una ambulancia quirófano. El vehículo se conducirá con cautela. De ser posible se avisará, con antelación, al Centro Hospitalario receptor, la llegada del accidentado.

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, pasarán un reconocimiento médico previo al trabajo, especificado para los trabajos a realizar.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de una red de abastecimiento.

2.13 MEDIDAS PARA LA PREVENCION DE CONTAGIOS DEL SARS-cOv-2

Se deberá tener en cuenta las recomendaciones y medidas de contención adecuadas para garantizar la protección de la salud frente a la exposición al coronavirus SARS-CoV-2.

Tanto la distancia interpersonal, como las medidas para evitar contagios propuestas tanto por el Ministerio de Sanidad como por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) deberán ser respetadas.

No obstante, se atenderá a cualquier otra instrucción o recomendación que puedan dictar las autoridades competentes a nivel nacional o territorial en relación con estas materias.

2.13.1 Medidas de higiene en la obra

Se recomienda el uso individualizado de herramientas y otros equipos de trabajo debiendo desinfectarse tras su utilización. Cuando el uso de herramientas u otros equipos no sea exclusivo de un solo trabajador, se desinfectarán entre usos. En aquellos casos en que se hayan alquilado equipos de trabajo se desinfectarán antes de su utilización en la obra y tras el mismo para evitar la propagación del virus entre distintas obras.

Se establecerán turnos para el uso de las zonas comunes (comedor, aseos, vestuarios, etc.) para garantizar que puedan respetarse las distancias de seguridad en todo momento debiendo desinfectarse periódicamente, preferiblemente entre usos.

Los detergentes habituales son suficientes, aunque también se pueden contemplar la incorporación de lejía u otros productos desinfectantes a las rutinas de limpieza, siempre en condiciones de seguridad.

Es preciso proveer al personal de los productos de higiene necesarios para poder seguir las recomendaciones individuales, adaptándose a cada actividad concreta. Con carácter general, es necesario mantener un aprovisionamiento adecuado de jabón, solución hidroalcóholica y pañuelos desechables.

Se atenderá a las recomendaciones de carácter profesional y de higiene y limpieza que puedan establecer las autoridades sanitarias respecto a protocolos de trabajo, protección y limpieza y desinfección de espacios concretos como comedores, aseos, etc.

2.13.2 Medidas de higiene personal

Lavado frecuente de manos con agua y jabón o con una solución hidroalcohólica.

Evitar toarse ojos, la nariz y boca.

Cubrirse la boca al toser o estornudar con el codo o con un pañuelo desechable que se tirará tras su uso.

Se evitará fumar, beber o comer sin lavarse previamente las manos.

Realizar medidas de desinfección y lavado de manos de los trabajadores antes del acceso vestuarios, comedores, etc.

Se recordará frecuentemente a los trabajadores de la obra la necesidad de extremar las medidas de higiene personal.

Se recomienda que los pañuelos desechables que el personal emplee para el secado de manos o para el cumplimiento de la "etiqueta respiratoria" sean desechados en papeleras o contenedores protegidos con tapa y, a ser posible, accionados por pedal.

En caso de que un trabajador presente síntomas mientras se encuentre en su puesto de trabajo, será preciso aislar el contenedor donde haya depositado pañuelos u otros productos usados. Esa bolsa de basura deberá ser extraída y colocada en una segunda bolsa de basura, con cierre, para su depósito en la fracción resto.

2.14 FORMACIÓN DEL PERSONAL.

El contratista deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea su modalidad o duración, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptándose a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.

2.15 PRESUPUESTO.

De acuerdo a lo especificado en el artículo 5, apartado 4, del Real Decreto 1627/1.997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción, el Presupuesto del presente Estudio, que se especifica en el último apartado del presente anejo, se incorpora como Capítulo del Presupuesto General de Ejecución Material del Proyecto de Construcción.

2.16 CONCLUSIONES FINALES.

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo, cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado para su aprobación, antes del inicio de las obras, al coordinador en materia de Seguridad y Salud o en su caso al Director de las obras. Una copia de dicho Plan, a efectos de su conocimiento y seguimiento, será entregada al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras y a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

En cada centro de trabajo de las obras, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, existe un libro de incidencias habilitado al efecto y que será visado por la Administración correspondiente. Dicho libro consta de hojas por duplicado, destinada una de ellas para entrega y conocimiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia. Las anotaciones en dicho libro deberán ser notificadas también al contratista afectado y al representante de los trabajadores de éste.

Las anotaciones en dicho libro estarán únicamente relacionadas con la inobservancia de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o en su defecto la Dirección Facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia al destinatario mencionado anteriormente, conservando la destinada a él, en su propio centro de trabajo.

Es responsabilidad del Contratista adjudicatario el cumplir y hacer cumplir a su personal, las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud.

En el caso de que se vayan a realizar actividades no contempladas en el Plan de Seguridad y Salud, el Contratista deberá redactar el Anexo correspondiente que deberá ser aprobado por el Coordinador previo al inicio de dichos trabajos.

Málaga, Mayo de 2021.

La propiedad

El Autor del Documento.

Agencia Pública de Puertos de Andalucía
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

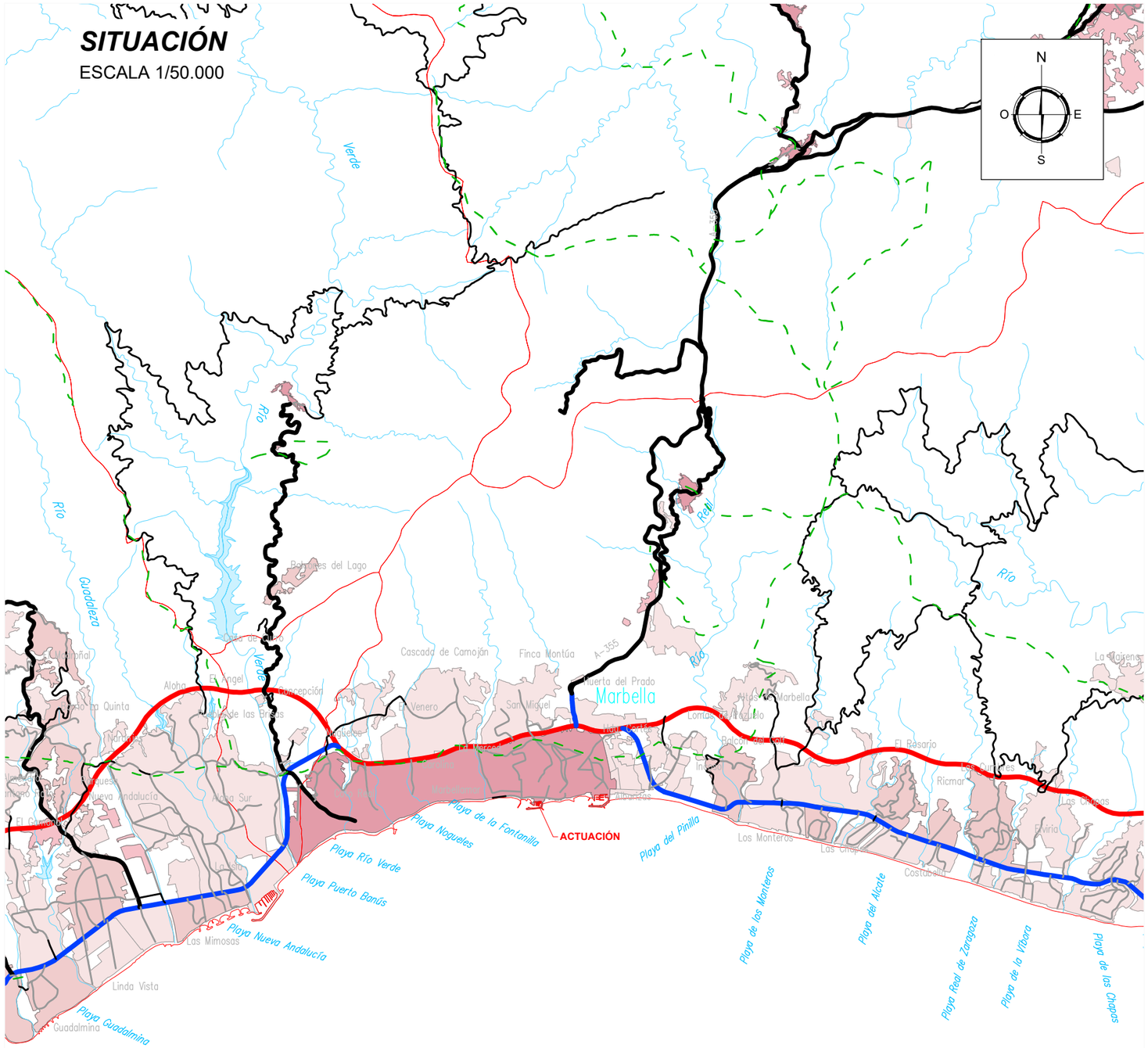
Fdo.: Jorge Martín Vivas
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

3 PLANOS DE SEGURIDAD Y SALUD

ANDALUCÍA
ESCALA 1/5.000.000

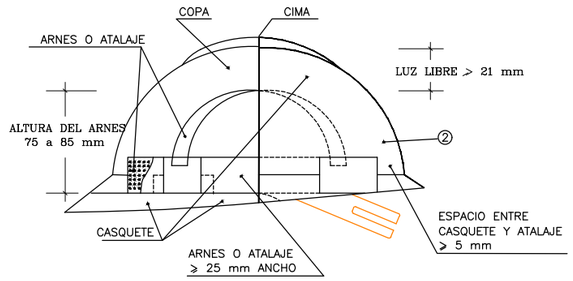
MÁLAGA
ESCALA 1/1.200.000

SITUACIÓN
ESCALA 1/50.000

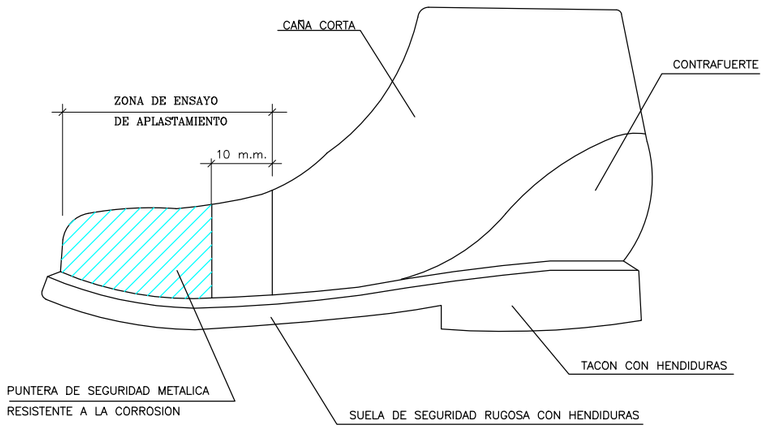


PETICIONARIO	DIRECTOR DEL PROYECTO	CONSULTORA	AUTOR DEL PROYECTO	ESCALA	TÍTULO	FECHA	DESIGNACIÓN	PLANO Nº
Junta de Andalucía Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio Agencia Pública de Puertos de Andalucía	FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	estudio 7 ingeniería y construcción	JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	INDICADAS UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	OCTUBRE 2021	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD Nombre del fichero digital 00 Situacion.dwg	A10 HOJA...1...DE...1...

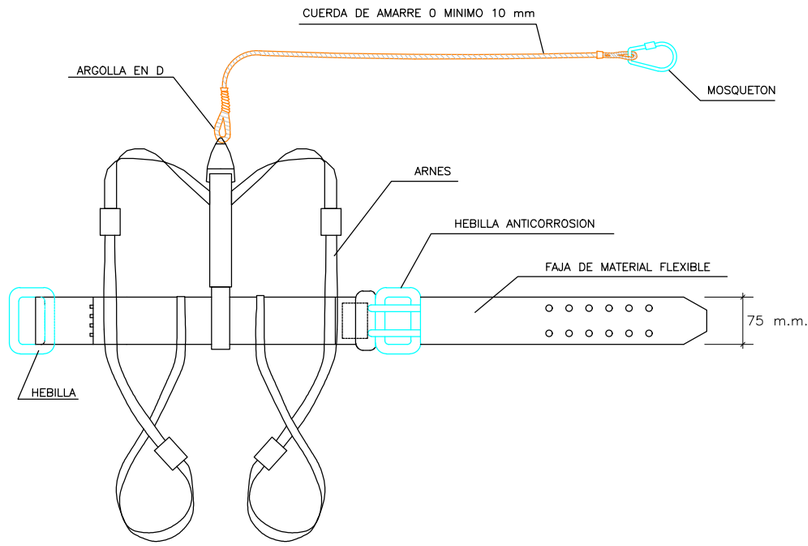
CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO



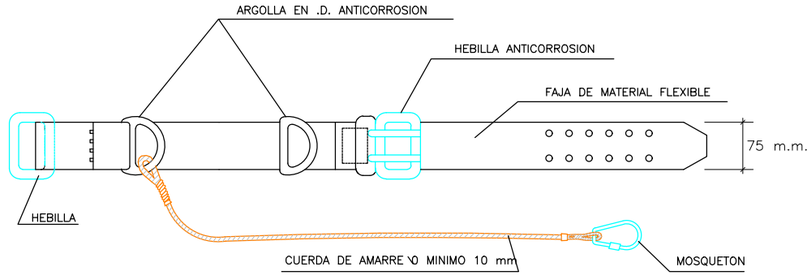
BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



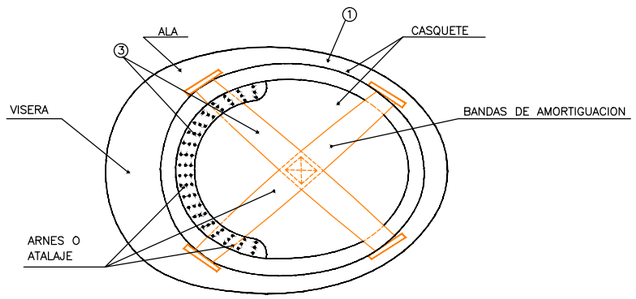
ARNES DE SEGURIDAD



CINTURÓN DE SEGURIDAD



CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO

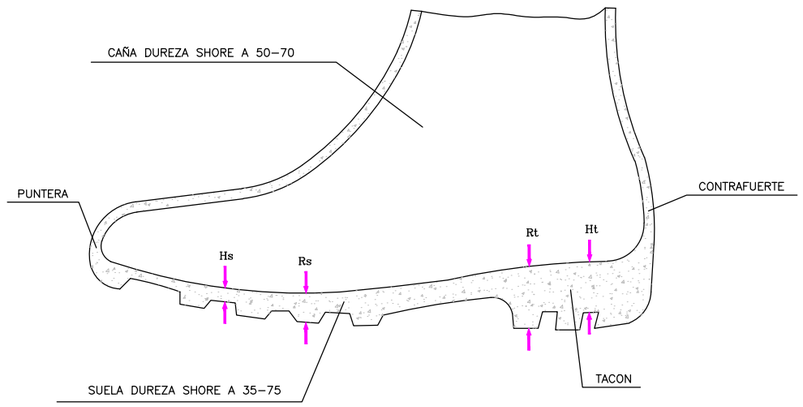


① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA

② CLASE M AISLANTE A 1000 v. CLASE E–AT AISLANTE A 25000 v.

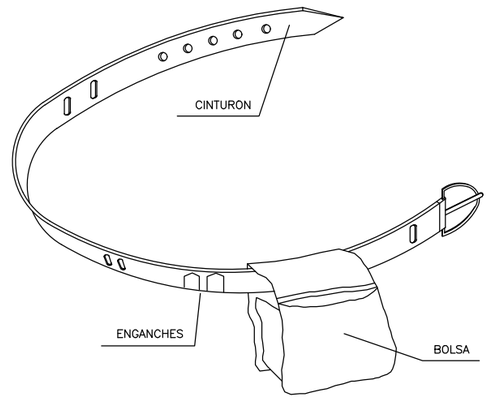
③ MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



Hs	HENDIDURA DE LA SUELA	=5 m.m.
Rs	RESALTE DE LA SUELA	= 9 m.m.
Ht	HENDIDURA DEL TACON	=20 m.m.
Rt	RESALTE DEL TACON	=25 m.m.

PORTAHERRAMIENTAS



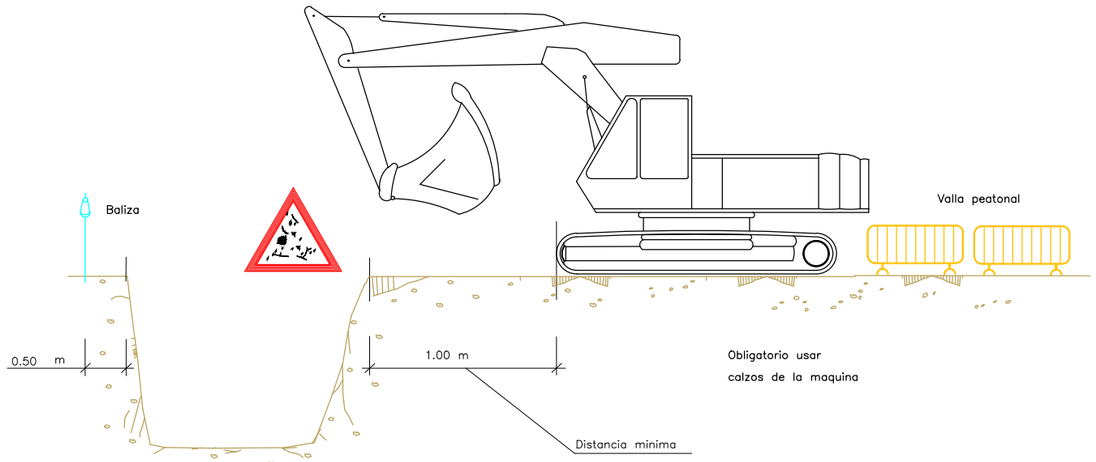
① PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE

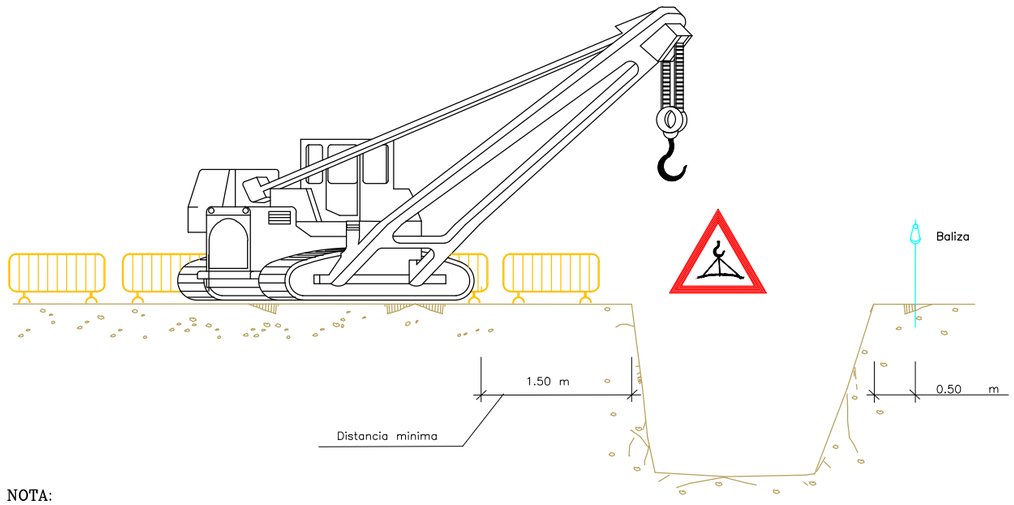
② EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS

③ NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

PETICIONARIO Junta de Andalucía Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio Agencia Pública de Puertos de Andalucía	DIRECTOR DEL PROYECTO FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR DEL PROYECTO JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA SIN ESCALA UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	TÍTULO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	FECHA OCTUBRE 2021	DESIGNACIÓN ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD. Nombre del fichero digital a01-05 Seguridad y Salud (5 planos).dwg	PLANO Nº A10 HOJA...1...DE...12.

EXCAVACIÓN

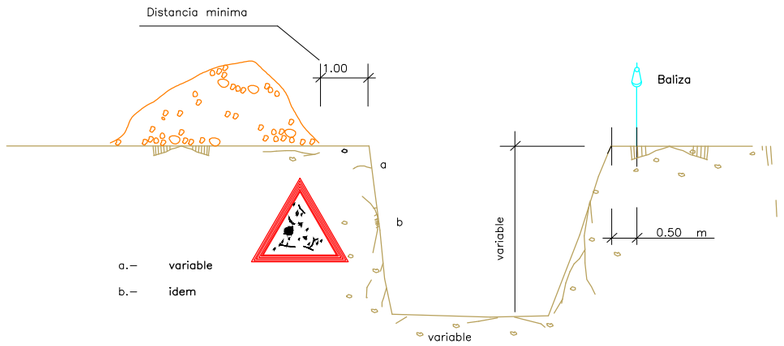


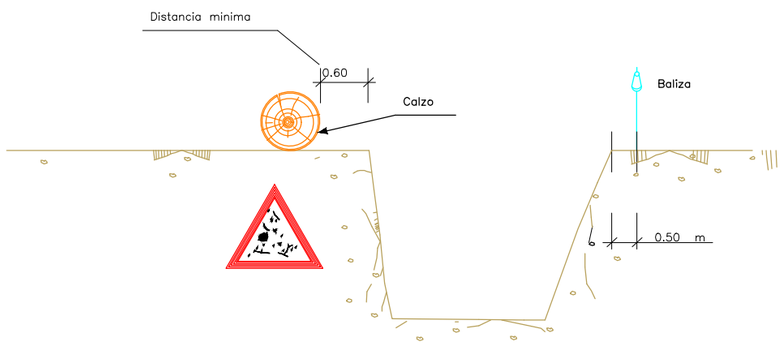


NOTA:

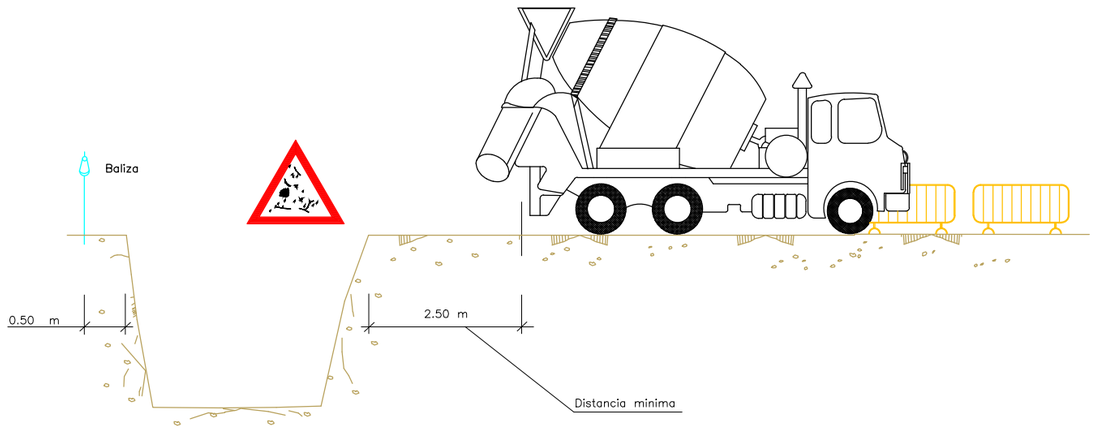
LA UBICACION DE LA GRUA SERA DETERMINADA DIARIAMENTE POR EL TECNICO DE SEGURIDAD

ACOPIOS



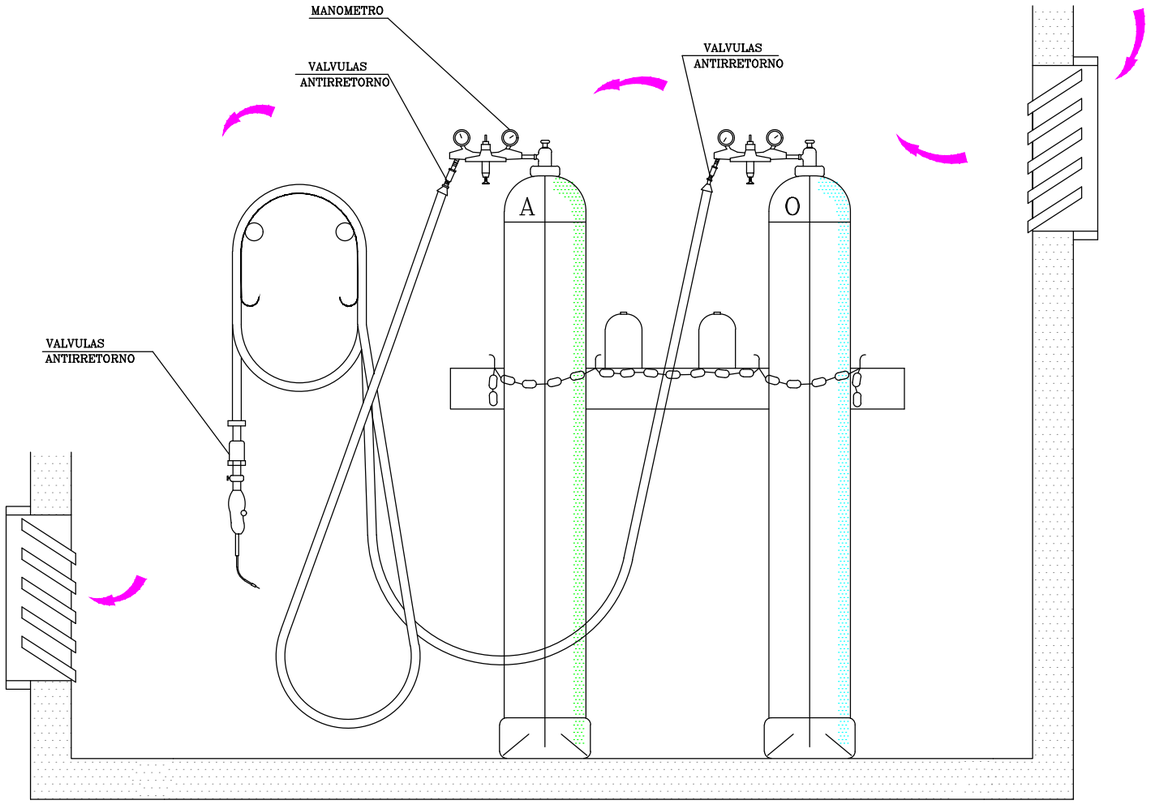


ELEMENTOS VIBRATORIOS

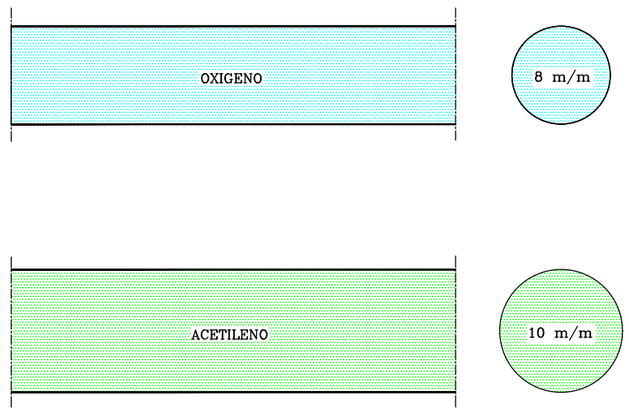


PETICIONARIO Junta de Andalucía Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio Agencia Pública de Puertos de Andalucía	DIRECTOR DEL PROYECTO FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR DEL PROYECTO JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA SIN ESCALA UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	TÍTULO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	FECHA OCTUBRE 2021	DESIGNACIÓN ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD. Nombre del fichero digital a01-05 Seguridad y Salud (5 planos).dwg	PLANO Nº A10 HOJA...2...DE...12.

INSTALACION DE BOMBAS DE OXIGENO Y ACETILENO



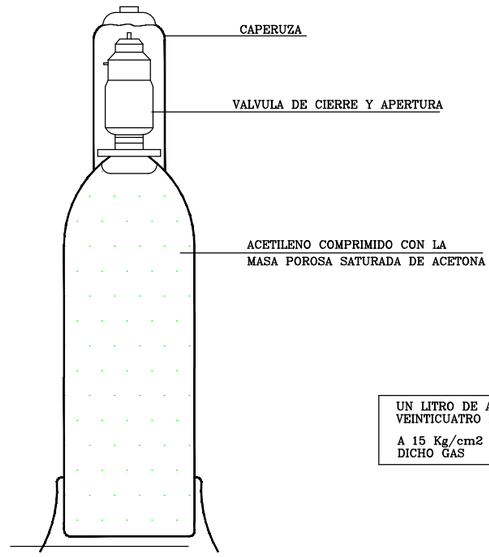
MANGUERAS



RESISTENCIA A LA PRESION

HASTA 15 Kg/cm2 CUANDO LA PRESION DE CONDUCCION DE LOS GASES SEA INFERIOR A 1 Kg/cm2

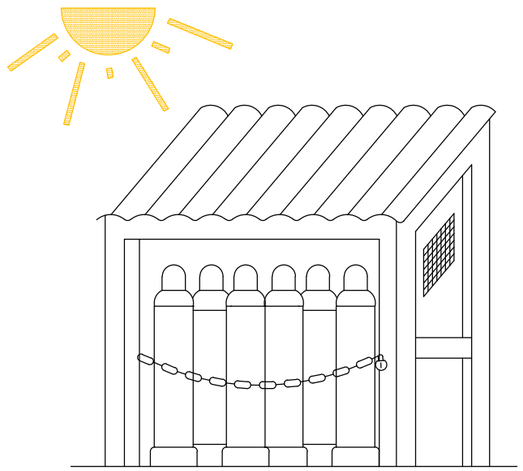
HASTA 25 Kg/cm2 PARA PRESIONES SUPERIORES A 1 Kg/cm2



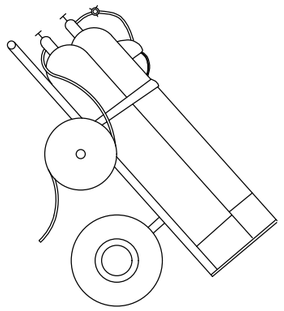
UN LITRO DE ACETONA ABSORBE VEINTICUATRO LITROS DE ACETILENO

A 15 Kg/cm2 ABSORBE 360 LITROS DE DICHO GAS

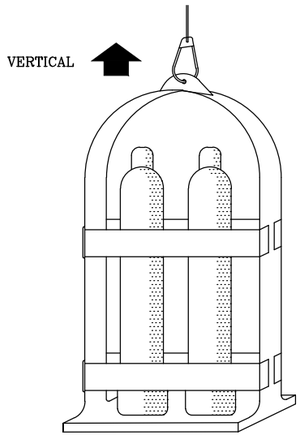
ALMACEN



TRANSPORTE

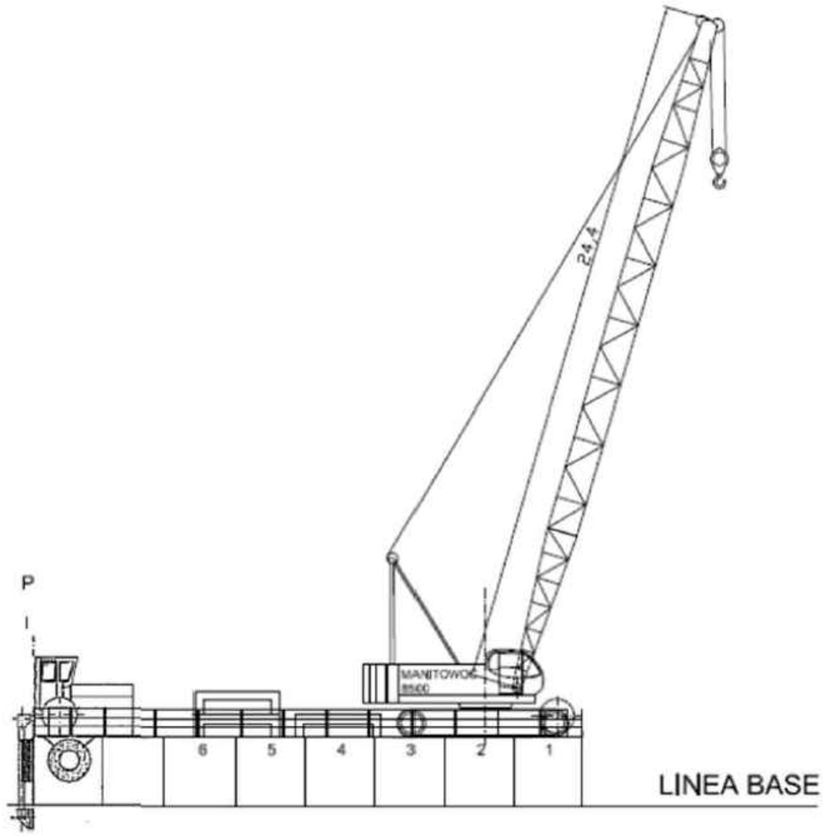


HORIZONTAL

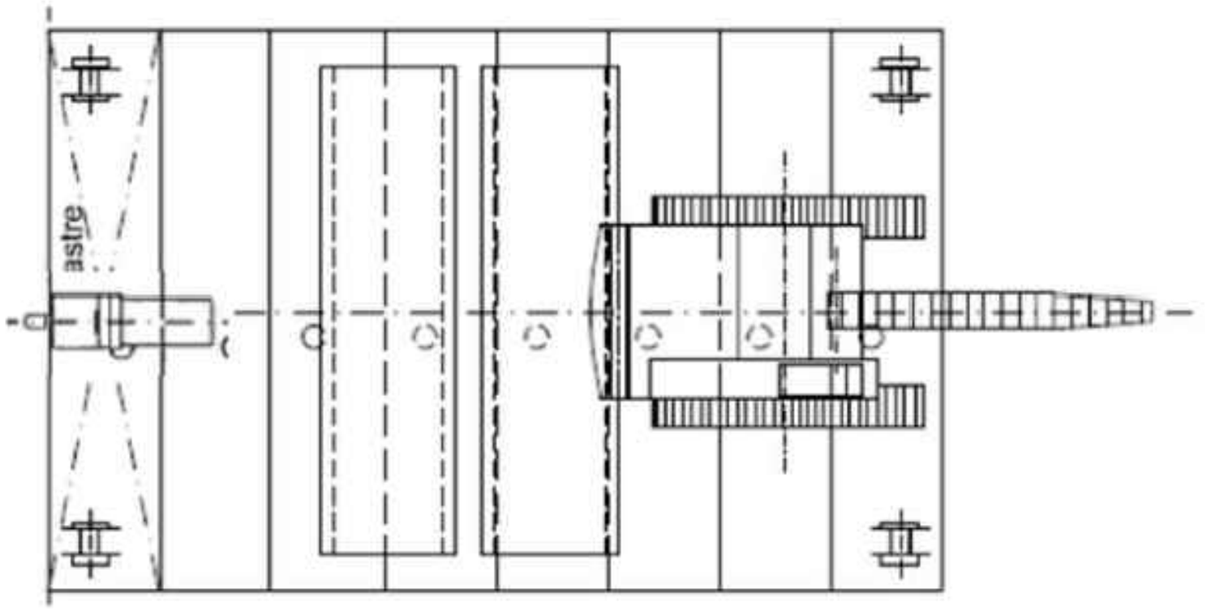


PETICIONARIO Junta de Andalucía Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio Agencia Pública de Puertos de Andalucía	DIRECTOR DEL PROYECTO FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR DEL PROYECTO JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA SIN ESCALA UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	TÍTULO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	FECHA OCTUBRE 2021	DESIGNACIÓN ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD. Nombre del fichero digital a01-05 Seguridad y Salud (5 planos).dwg	PLANO Nº A10 HOJA...3...DE..12.

GRÚA SOBRE PONTONA



ALZADO

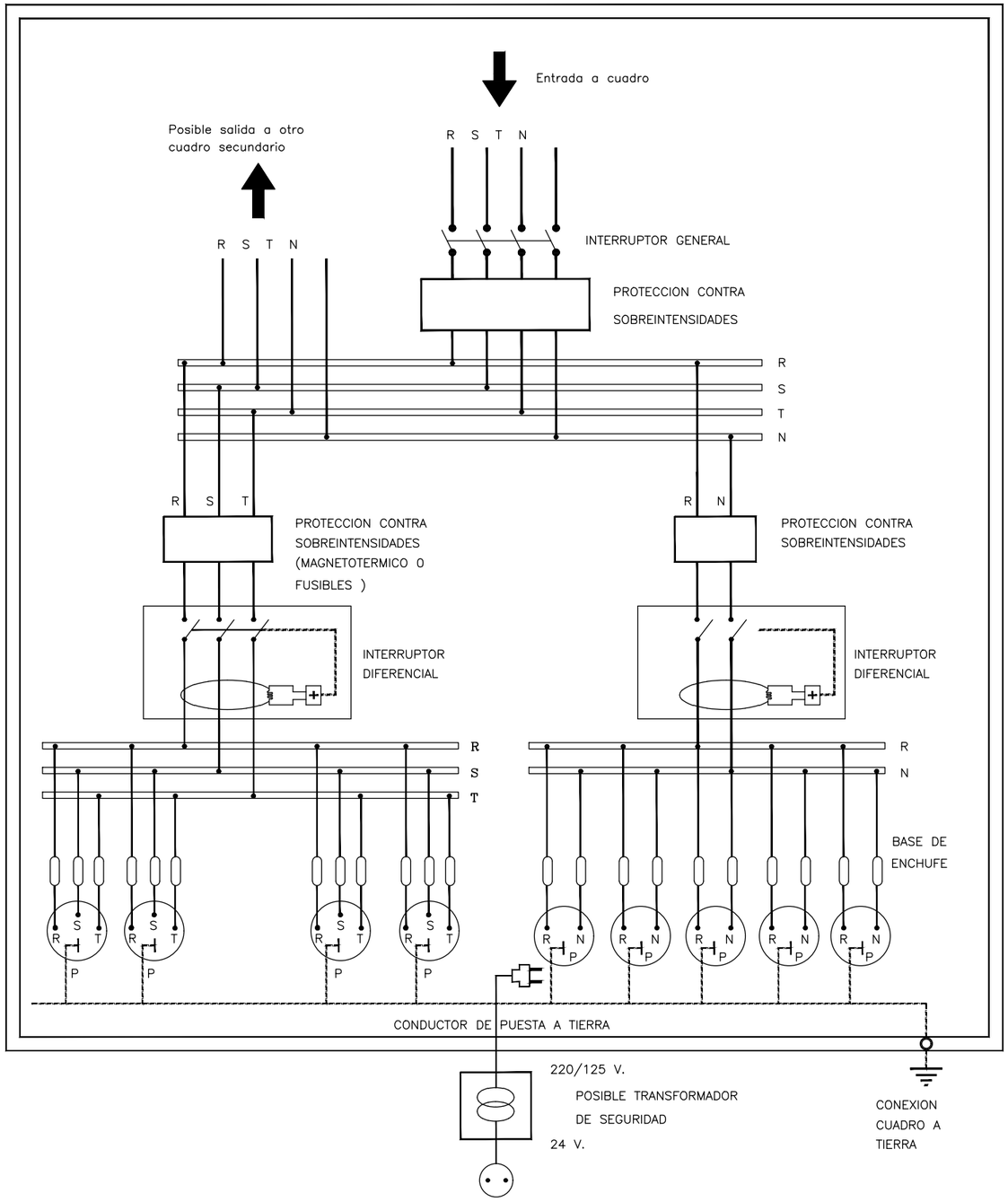


PLANTA

PETICIONARIO Junta de Andalucía Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio Agencia Pública de Puertos de Andalucía	DIRECTOR DEL PROYECTO FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR DEL PROYECTO JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA SIN ESCALA UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	TÍTULO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	FECHA OCTUBRE 2021	DESIGNACIÓN ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD. Nombre del fichero digital a01-05 Seguridad y Salud (5 planos).dwg	PLANO Nº A10 HOJA 4 DE 12

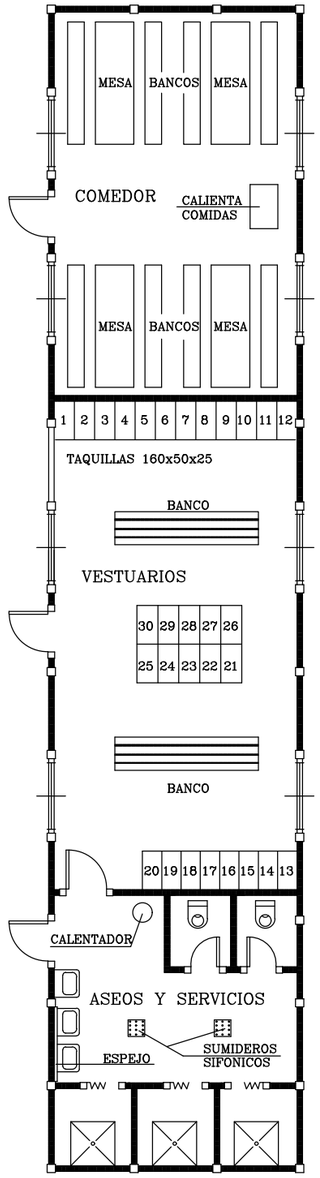
CUADRO DE ALIMENTACION A OBRA

ESQUEMA DE INSTALACION



NOTA.— La sensibilidad del rele diferencial estara relacionada con el valor de la toma de tierra, no pudiendo ser inferior a 300mA.(I <300mA.)

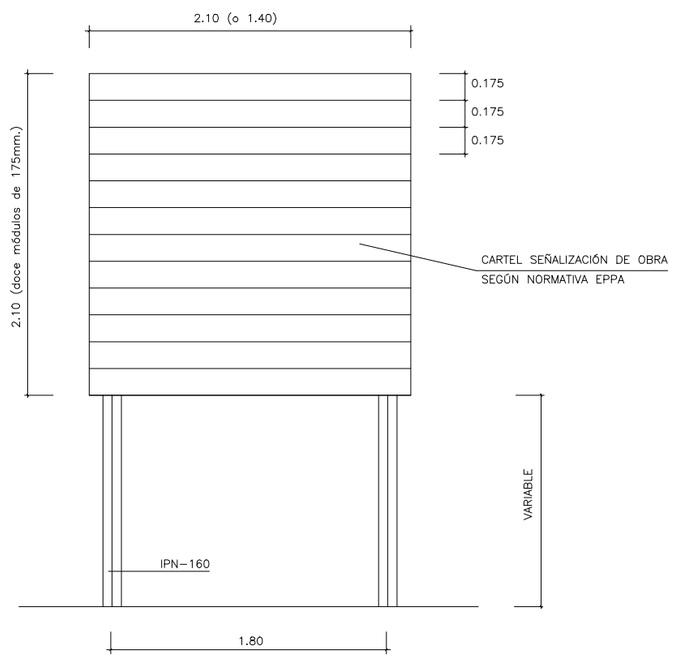
MODELO DE INSTALACION PARA COMEDOR, VESTUARIOS Y SERVICIOS HIGIENICOS DE OBRA. MODULO PARA 30 TRABAJADORES



PETICIONARIO Junta de Andalucía Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio Agencia Pública de Puertos de Andalucía	DIRECTOR DEL PROYECTO FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR DEL PROYECTO JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA SIN ESCALA UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	TÍTULO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	FECHA OCTUBRE 2021	DESIGNACIÓN ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD. Nombre del fichero digital a01-05 Seguridad y Salud (5 planos).dwg	PLANO Nº A10 HOJA...5...DE...12.

Ⅰ

Ⅱ



Ⅲ

Ⅳ

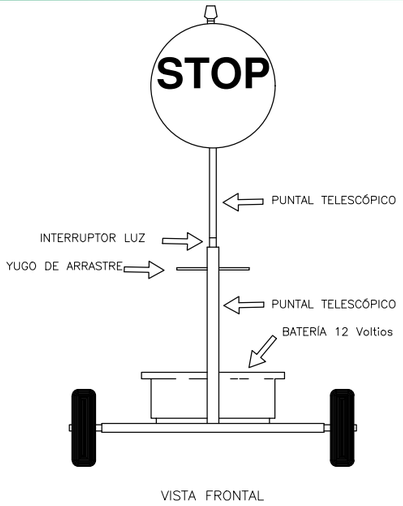
Ⅴ

CARTELES DE SEÑALIZACIÓN DE OBRA

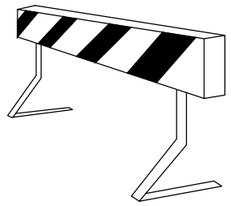
E: 1/20

PETICIONARIO Junta de Andalucía Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio Agencia Pública de Puertos de Andalucía	DIRECTOR DEL PROYECTO FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR DEL PROYECTO JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA SIN ESCALA UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	TÍTULO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	FECHA OCTUBRE 2021	DESIGNACIÓN ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD. Nombre del fichero digital a06-12 Seguridad y Salud (X planos).dwg	PLANO Nº A10 HOJA 6 DE 12

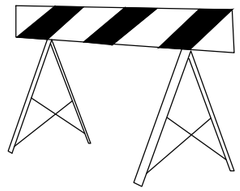
SEÑALIZACIÓN



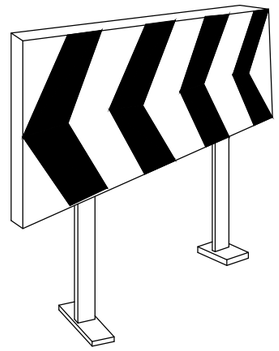
VISTA FRONTAL



VALLA DE OBRA MODELO 1

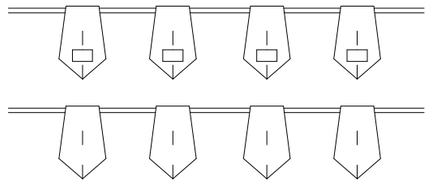


VALLA DE OBRA MODELO 2

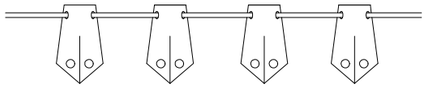


PLAFÓN DIREC. PARA LAS OBRAS

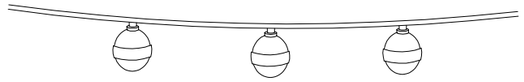
CORDÓN DE BALIZAMIENTO

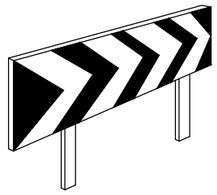


BANDERILLAS

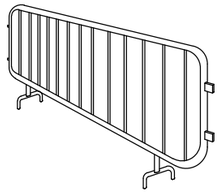


PORTALÁMPARAS DE PLÁSTICO

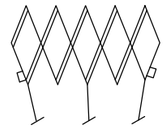




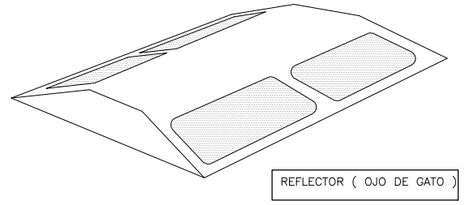
PLAFÓN DIRECCIONAL PARA CURVAS



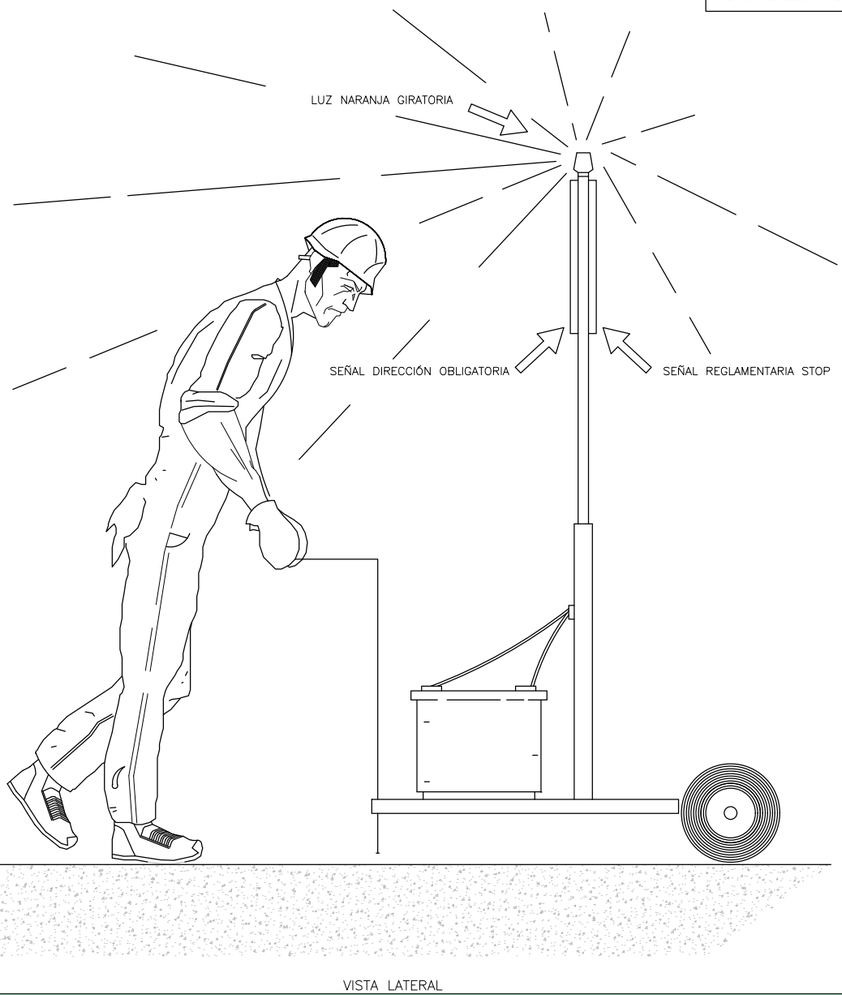
VALLA MÓVIL



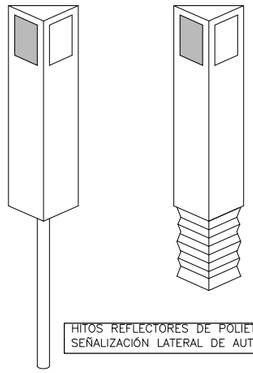
VALLA EXTENSIBLE



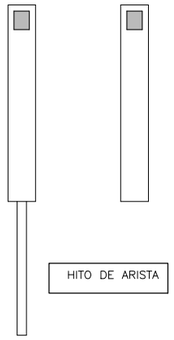
REFLECTOR (OJO DE GATO)



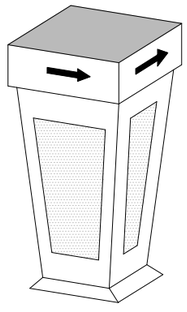
VISTA LATERAL



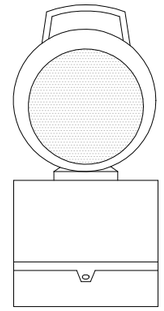
HITOS REFLECTORES DE POLIETILENO PARA SEÑALIZACIÓN LATERAL DE AUTOPISTAS



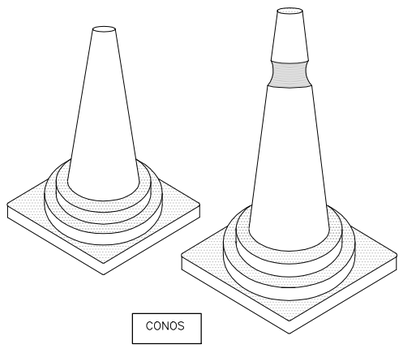
HITO DE ARISTA



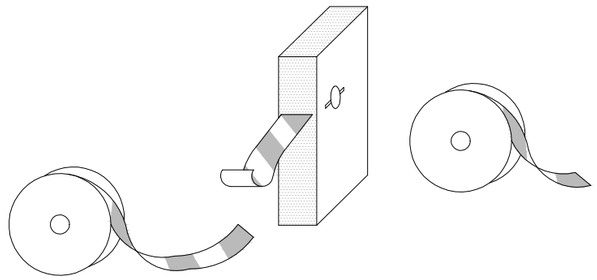
HITO LUMINOSO



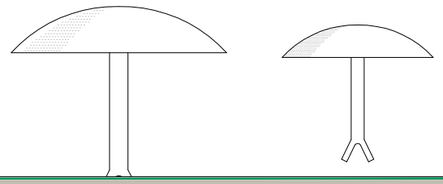
LÁMPARA AUTÓNOMA FIJA INTERMITENTE



CONOS

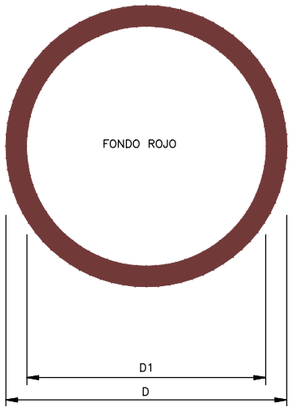


CINTAS DE BALIZAMIENTO REFLECTORAS



PETICIONARIO Junta de Andalucía Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio Agencia Pública de Puertos de Andalucía	DIRECTOR DEL PROYECTO FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR DEL PROYECTO JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA SIN ESCALA UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	TÍTULO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	FECHA OCTUBRE 2021	DESIGNACIÓN ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD. Nombre del fichero digital a06-12 Seguridad y Salud (X planos).dwg	PLANO Nº A10 HOJA...7...DE...12.

SEÑALES DE PRESCRIPCIÓN, IMPERATIVAS Y DE PELIGRO



DIMENSIONES EN mm		
D	D_1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

RIESGO ELECTRICIDAD

RIESGO DE INCENDIO

RIESGO DE CORROSIÓN

RIESGO ELÉCTRICO

TIERRAS NO COMPACTAS

RIESGO ELÉCTRICO

SEÑALES DE PROHIBICIÓN

DIMENSIONES EN mm		
D	D_1	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

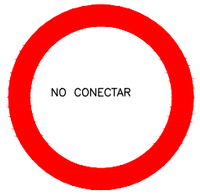
AGUA NO POTABLE

PROHIBIDO APAGAR CON AGUA

PROHIBIDO ENCENDER FUEGO

PROHIBIDO FUMAR

PROHIBIDO EL PASO A CARRETAS



NO CONECTAR SE ESTA TRABAJANDO

PROHIBIDO EL PASO A PEATONES

PROHIBIDO ACCIONAR

PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

PROHIBIDA LA ENTRADA

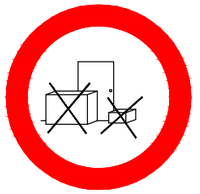
PROHIBIDO EL PASO

NO MANIOBRAR

STOP, NO PASAR

PROHIBIDO ACOMPAÑANTES EN LA CARRETA

PROHIBIDO A PERSONAS



PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES MANTENER LIBRE EL PASO

PROHIBIDO PISAR SUELO NO SEGURO

PETICIONARIO Junta de Andalucía Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio Agencia Pública de Puertos de Andalucía	DIRECTOR DEL PROYECTO FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR DEL PROYECTO JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA SIN ESCALA UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	TÍTULO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	FECHA OCTUBRE 2021	DESIGNACIÓN ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD. Nombre del fichero digital a06-12 Seguridad y Salud (X planos).dwg	PLANO Nº A10 HOJA...8...DE...12.

USAR MASCARILLA

USAR CASCO

USAR PROTECTORES AUDITIVOS

USAR GAFAS

USAR GUANTES

USAR GUANTES DIELÉCTRICOS

USAR BOTAS

USAR BOTAS DIELÉCTRICAS

ELIMINAR PUNTAS

USAR CINTURÓN DE SEGURIDAD

USAR CINTURÓN DE SEGURIDAD

USAR CALZADO ANTIESTÁTICO

USAR GAFAS O PANTALLAS

USAR PANTALLA

OBLIGACIÓN DE LAVARSE LAS MANOS

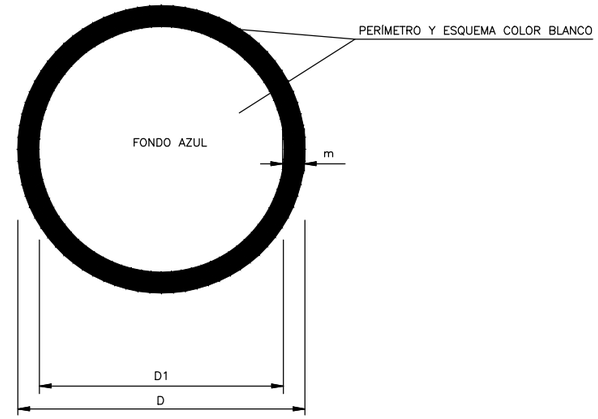
USAR PROTECTOR AJUSTABLE

EMPUJAR NO ARRASTRAR

USAR PROTECTOR FIJO

SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD EN OBRAS

SEÑALES DE OBLIGACIÓN



DIMENSIONES EN mm		
D	D_1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

PETICIONARIO
Junta de Andalucía
Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio
Agencia Pública de Puertos de Andalucía

DIRECTOR DEL PROYECTO
FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS
INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.

CONSULTORA
estudio 7 ingeniería y construcción

AUTOR DEL PROYECTO
JORGE MARTÍN VIVAS
INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.

ESCALA
SIN ESCALA
UNE A-3
ORIGINALES GRÁFICAS

TÍTULO
PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ

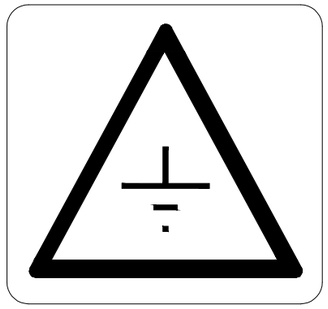
FECHA
OCTUBRE 2021

DESIGNACIÓN
ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD.
Nombre del fichero digital a06-12 Seguridad y Salud (X planos).dwg

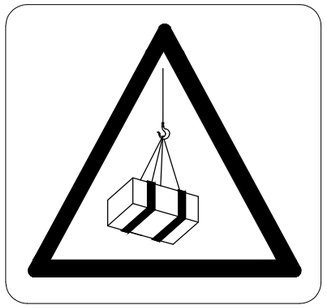
PLANO Nº
A10
HOJA...9...DE..12.

RIESGO DE INCENDIO

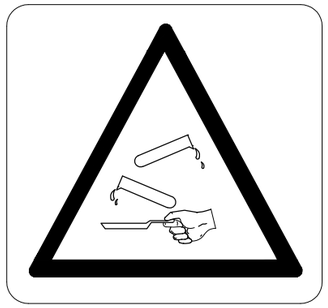
CAÍDAS A MISMO NIVEL



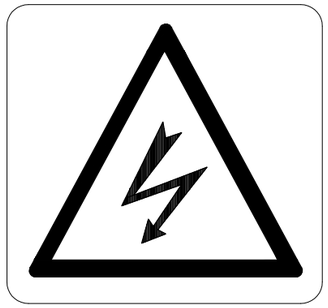
TIERRAS VERTIDAS



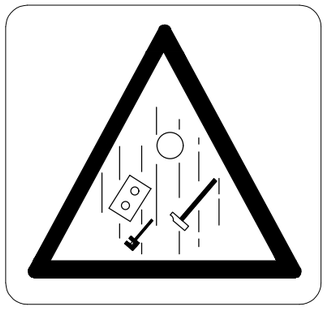
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS



RIESGO DE CORROSIÓN



RIESGO ELÉCTRICO



CAÍDA DE OBJETOS

DESPRENDIMIENTOS

MÁQUINAS PESADAS EN MOVIMIENTO

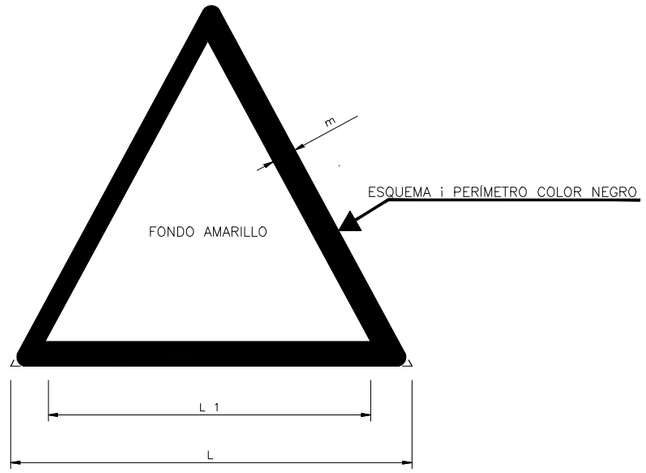
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS

CAÍDAS A DIFERENTES NIVELES

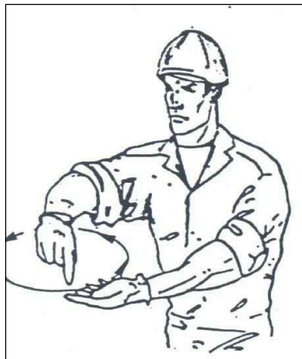
SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD

EN LAS OBRAS

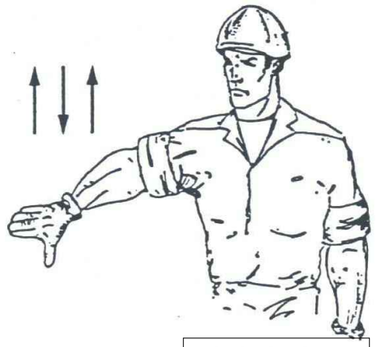
SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



COORDENADAS		
L	L_1	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

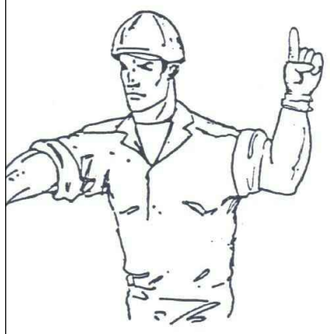


7.– BAJAR LA CARGA LENTAMENTE

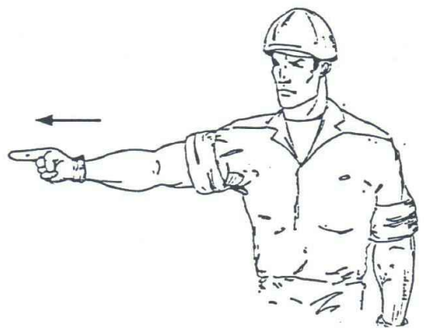


8.– BAJAR LA PLUMA

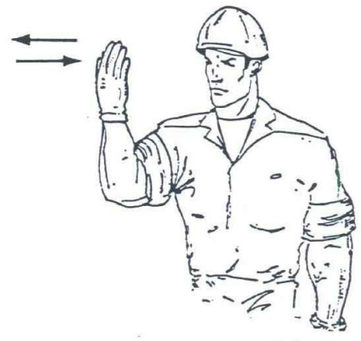
9.– BAJAR LA PLUMA LENTAMENTE



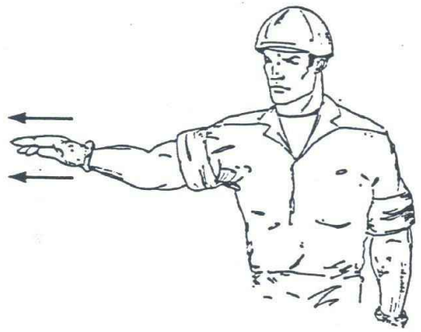
10.– BAJAR LA PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



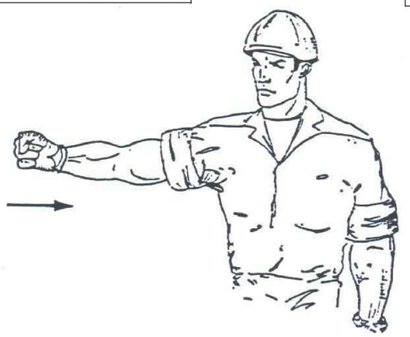
11.– GIRAR HACIA LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL DEDO



12.– GIRAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL SEÑALISTA



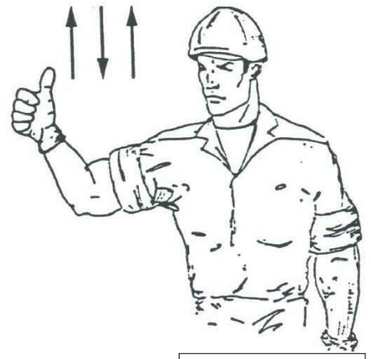
13.– SACAR LA PLUMA



14.– METER LA PLUMA

15.– PARAR

1.– SUBIR LA CARGA



2.– SUBIR LA PLUMA

3.–LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE

4.– LEVANTAR LA PLUMA LENTAMENTE

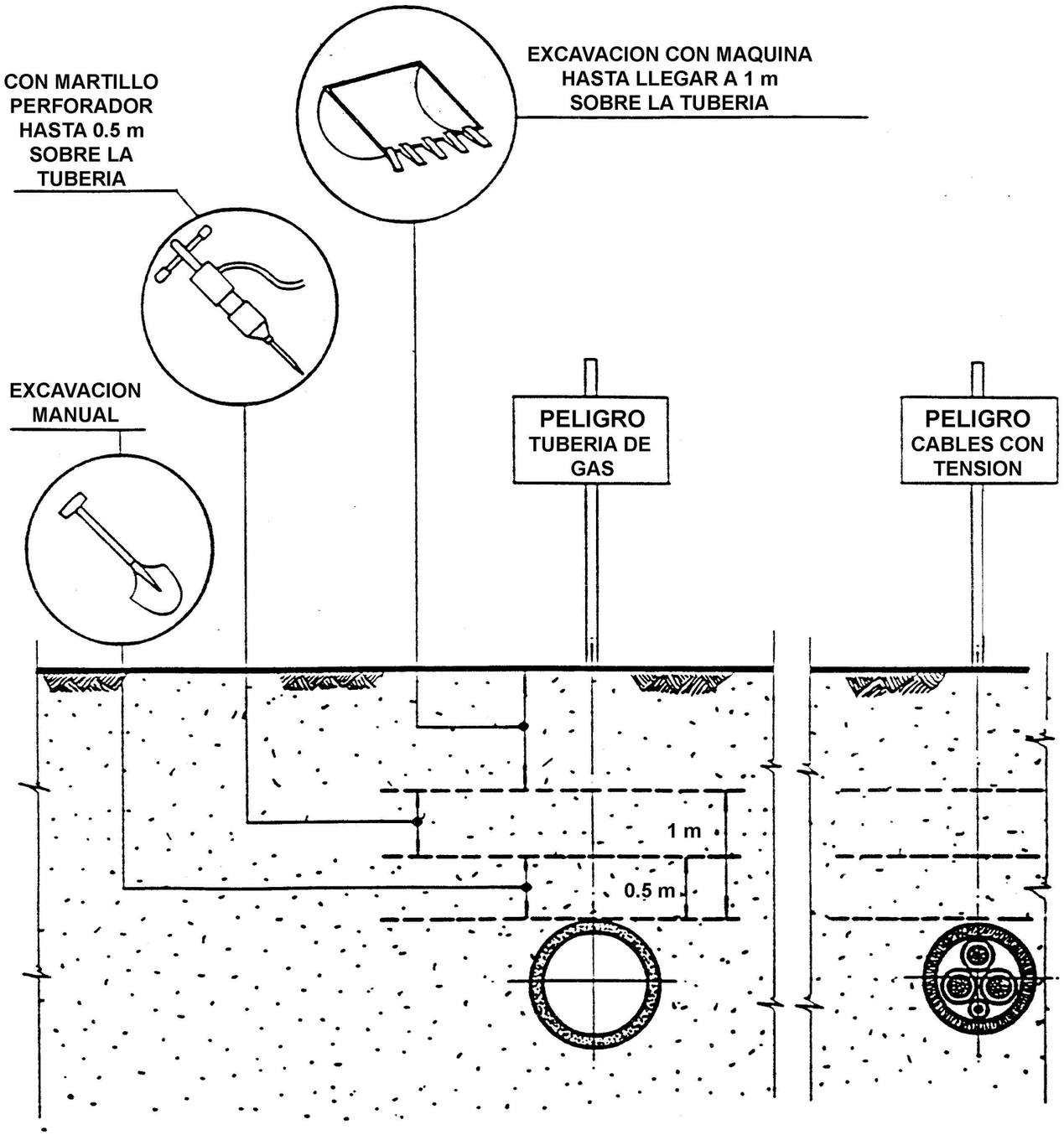
5.– LEVANTAR LA PLUMA O BAJAR LA CARGA

6.– BAJAR LA CARGA

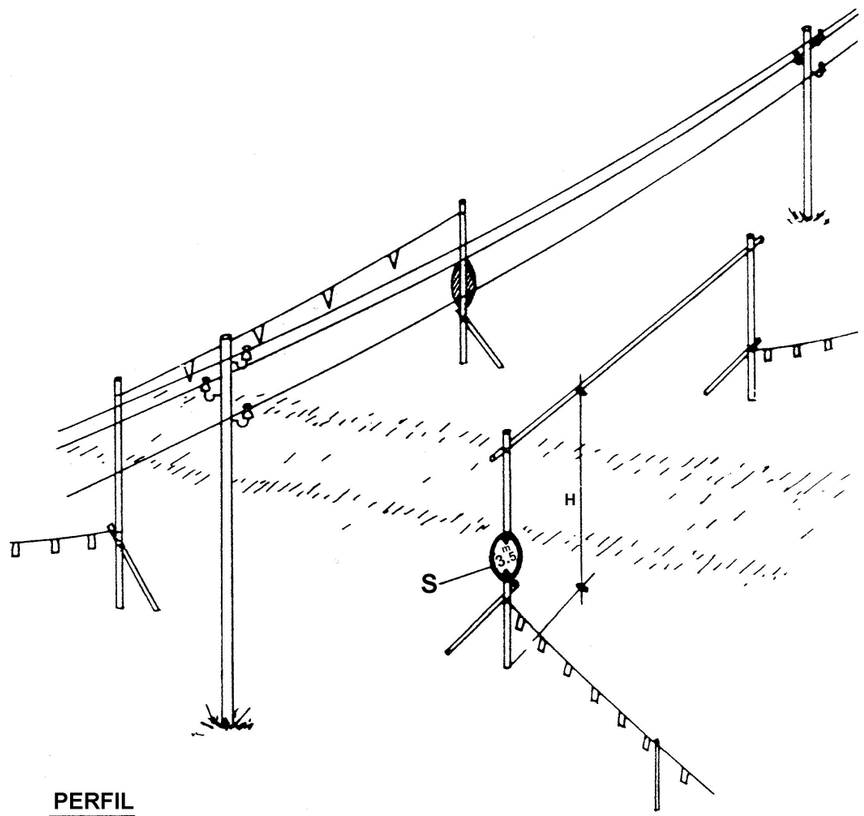
CÓDIGO DE SEÑALES PARA MANIOBRAS

PARA EVITAR CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA O DE UN TALLER A OTRO ES NECESARIO QUE TODOS HABLEN EL MISMO IDIOMA I MANDEN CON LAS MISMAS SEÑALES.
LO MEJOR ES SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACIÓN SE INDICAN A CONTINUACIÓN.

PETICIONARIO	DIRECTOR DEL PROYECTO	CONSULTORA	AUTOR DEL PROYECTO	ESCALA	TÍTULO	FECHA	DESIGNACIÓN	PLANO Nº
Junta de Andalucía Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio Agencia Pública de Puertos de Andalucía	FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	estudio 7 ingeniería y construcción	JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	SIN ESCALA UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	OCTUBRE 2021	ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD. Nombre del fichero digital a06-12 Seguridad y Salud (X planos).dwg	A10 HOJA 11 DE 12



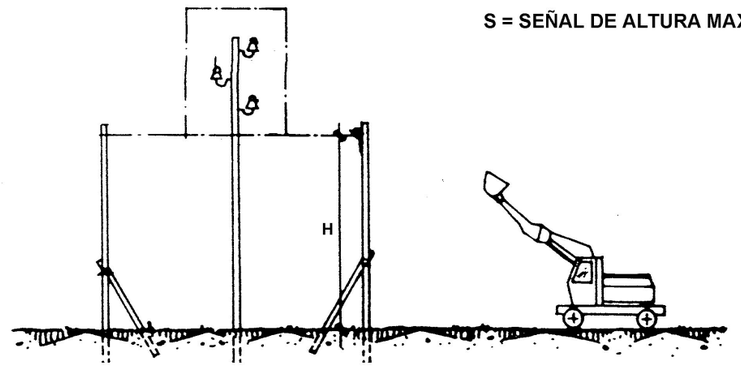
PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS



PERFIL

H = PASO LIBRE

S = SEÑAL DE ALTURA MAXIMA



PETICIONARIO Junta de Andalucía Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio Agencia Pública de Puertos de Andalucía	DIRECTOR DEL PROYECTO FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR DEL PROYECTO JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA SIN ESCALA UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	TÍTULO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	FECHA OCTUBRE 2021	DESIGNACIÓN ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD. Nombre del fichero digital a06-12 Seguridad y Salud (X planos).dwg	PLANO Nº A10 HOJA 12 DE 12

4 PLIEGO DE CONDICIONES

4.1 DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Estatuto de los Trabajadores.
- Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo (O.M. 9-3-71) (B.O.E. 16-3-71).
- Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (O.M. 9-3-71) (B.O.E. 11-3-71).
- Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo (Decreto e 432/71, 11-3-71) (B.O.E. 16-3-71).
- Reglamento de Seguridad y Salud en la Industria de la Construcción (O.M. 20-5-52) (B.O.E. 15-6-52).
- Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa (O.M. 21-11-59) (B.O.E. 27-11-59).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.N. 28-8-70) (B.O.E 5 17 18 19-9-70).
- Homologación de medios de protección personal de los Trabajadores (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 29-5-74).
- Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (O.M. 28-11-68).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (O.M. 20-9-73) (B.O.E. 9-10-73).
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Instrucciones para Obras en Calles (O.N. 14-3-60).
- Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera (Decreto 863/85, 2-4-85) (B.O.E. 12-6-85).
- Obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas (Decreto 555/1986, 21-2-86) (B.O.E. 21-3-86).
- Orden de 25 de Septiembre de 1969.
- Orden de 25 de Abril de 1973.
- Orden de 29 de Julio de 1974.
- Real Decreto 550/2020, de 2 de junio, por el que se determinan las condiciones de seguridad de las actividades del buceo.

4.2 CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.

4.2.1 Comienzo de las obras.

Deberá señalarse en el Libro de Ordenes Oficial, la fecha de comienzo de obra, que quedará refrendada con las firmas del Ingeniero Director, del Jefe de Obra de la contrata, y de un representante de la propiedad.

La empresa constructora adjudicataria de las obras adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos. Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, la empresa adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

a) La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.

b) Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El contratista adoptará las medidas necesarias para que aquellos equipos de trabajo sometidos a influencias susceptibles de ocasionar deterioros que puedan generar situaciones peligrosas estén sujetos a comprobaciones y pruebas periódicas.

Igualmente, de deberán realizar comprobaciones adicionales de tales equipos cada vez que se produzcan accidentes, transformaciones, falta prolongada de uso o cualquier otro acontecimiento excepcional que puedan tener consecuencias perjudiciales para la seguridad.

Los resultados de las comprobaciones deberán documentarse y estar a disposición de la autoridad laboral. Dichos resultados deberán conservarse durante toda la vida útil de los equipos.

Asimismo y antes de comenzar las obras, deben supervisarse las prendas y los elementos de protección individual o colectiva para ver si su estado de conservación y sus condiciones de

utilización son óptimas. En caso contrario se desecharán adquiriendo por parte del contratista otros nuevos.

En ningún caso podrá el contratista dejar de cumplir lo dispuesto en este estudio o en el plan que lo complemente, aduciendo el empleo de medios en bloques distinto a los que son objeto de este proyecto.

Además, y antes de comenzar las obras, el área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos e incluso si han de producirse excavaciones, regarla ligeramente para evitar la producción de polvo. Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente (del orden de 120 Lux en las zonas de trabajo, y de 10 Lux en el resto), cuando se ejerciten trabajos nocturnos. Cuando no se ejerciten trabajos durante la noche, deberá mantenerse al menos una iluminación mínima en el conjunto con objeto de detectar posibles peligros y para observar correctamente todas las señales de aviso y de protección.

Deben señalizarse todos los obstáculos indicando claramente sus características como la tensión de una línea eléctrica, la importancia del tráfico en una carretera, etc. e instruir convenientemente a sus operarios. Especialmente el personal que maneja la maquinaria de obra debe tener muy advertido el peligro que representan las líneas eléctricas y que en ningún caso podrá acercarse con ningún elemento de las máquinas a menos de 3 m. (si la línea es superior a los 20.000 voltios la distancia mínima será de 5 m.).

Todos los cruces subterráneos, y muy especialmente los de energía eléctrica y los de gas, deben quedar perfectamente señalizados sin olvidar su cota de profundidad. En este estudio no se han previsto instalaciones antiguas pues una vez comenzada la obra deberán contemplarse en el plan a desarrollar por el contratista.

4.2.2 Protecciones personales.

En todo momento se cumplirá el R.D. 773/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

La empresa deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios.

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Todas las prendas de protección individual de los operarios o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas Técnicas Reglamentarias MT, y al RD 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.

En los casos que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a las prestaciones respectivas que se les pide para lo que se pedirá al fabricante informe de los ensayos realizados. Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, por ejemplo por un accidente, será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

Toda prenda o equipo de protección individual, y todo elemento de protección colectiva, estará adecuadamente concebido y suficientemente acabado para que su uso, nunca represente un riesgo o daño en sí mismo.

Se considerará imprescindible el uso de los útiles de protección indicados en la Memoria, cuyas prescripciones se exponen seguidamente.

4.2.2.1 Cascos de seguridad no metálicos:

El casco constará de casquete, que define la forma general del casco y éste, a su vez, de la parte superior o copa, una parte más alta de la copa, y al borde que se extiende a lo largo del contorno de la base de la copa. La parte del ala situada por encima de la cara podrá ser más ancha, constituyendo la visera.

El arnés o atalaje es el elemento de sujeción que sostendrá el casquete sobre la cabeza del usuario. Se distinguirá lo que sigue: Banda de contorno, parte del arnés que abraza y banda de amortiguación, y parte del arnés en contacto con la bóveda craneana.

Los cascos serán fabricados con materiales incombustibles y resistentes a las grasas, sales y elementos atmosféricos.

Las partes que se hallen en contacto con la cabeza del usuario no afectarán a la piel y se confeccionarán con material rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.

El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, bordes redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos tanto exterior como interiormente. No presentará rugosidades, hendiduras, burbujas ni defectos que mermen las características resistentes y protectoras del mismo. Ni las zonas de unión ni el atalaje en sí causarán daño o ejercerán presiones incómodas sobre la cabeza del usuario.

Todos los cascos que se utilicen por los operarios estarán homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-1, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 14-12-1974.

4.2.2.2 Calzado de seguridad:

El calzado de seguridad que utilizarán los operarios, serán botas de seguridad clase III. Es decir, provistas de puntera metálica de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos.

La bota deberá cubrir convenientemente el pie y sujetarse al mismo, permitiendo desarrollar un movimiento adecuado al trabajo. Carecerá de imperfecciones y estará tratada para evitar deterioros por agua o humedad. El forro y demás partes internas no producirán efectos nocivos, permitiendo, en lo posible, la transpiración. Su peso sobrepasará los 800 gramos. Llevará refuerzos amortiguadores de material elástico. Tanto la puntera como la suela de seguridad deberán formar parte integrante de la bota, no pudiéndose separar sin que ésta quede destruida. El material será apropiado a las prestaciones de uso, carecerá de rebabas y aristas y estará montado de forma que no entrañe por si mismo riesgo, ni cause daños al usuario. Todos los elementos metálicos que tengan función protectora serán resistentes a la corrosión.

Todas las botas de seguridad clase III que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-5, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 31-1-1980.

4.2.2.3 Protector auditivo:

El protector auditivo que utilizarán los operarios, será como mínimo clase E.

Es una protección personal utilizada para reducir el nivel de ruido que percibe el operario cuando está situado en ambiente ruidoso. Consiste en dos casquetes que ajustan convenientemente a cada lado de la cabeza por medio de elementos almohadillados, quedando el pabellón externo de los oídos en el interior de los mismos, y el sistema de sujeción por arnés.

Todos los protectores auditivos que se utilicen por los operarios estarán homologados por los ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-2, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28-6-1975.

4.2.2.4 Guantes de seguridad:

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios, serán de uso general anti-corte, anti-pinchazos, y anti-erosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas. Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Se adaptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso.

No serán en ningún caso ambidextros.

Los materiales que entren en su composición y formación nunca producirán dermatosis.

4.2.2.5 Arnés de seguridad:

Los arneses de seguridad empleados por los operarios, serán arneses de sujeción clase A, tipo 2. Es decir, arnés de seguridad utilizado por el usuario para sostenerle a un punto de anclaje anulando la posibilidad de caída libre.

Estará constituido por una faja y un elemento de amarre, estando provisto de dos zonas de conexión. Podrá ser utilizado abrazando el elemento de amarre a una estructura.

La faja estará confeccionada con materiales flexibles que carezcan de empalmes y deshilachaduras. Los cantos o bordes no deben tener aristas vivas que puedan causar molestias. La inserción de elementos metálicos no ejercerá presión directa sobre el usuario.

Si el elemento de amarre fuese una cuerda, será de fibra natural, artificial o mixta, de trenzado y diámetro uniforme, mínimo 10 milímetros, y carecerá de imperfecciones. Si fuese una banda debe carecer de empalmes y no tendrá aristas vivas. Este elemento de amarre también sufrirá ensayo a la tracción en el modelo tipo.

Todos los arneses de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-13, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 8-6-1977.

4.2.2.6 Gafas de seguridad:

Las gafas de seguridad que utilizarán los operarios, serán gafas de montura universal contra impactos, como mínimo clase A, siendo convenientes de clase D. Serán ligeras de peso y de buen acabado, no existiendo, rebabas ni aristas cortantes o punzantes.

Podrán limpiarse fácilmente y tolerarán desinfecciones periódicas sin merma de sus prestaciones.

No existirán huecos libres en el ajuste de los oculares a la montura. Dispondrán de aireación suficiente para evitar en lo posible el empañamiento de los oculares en condiciones normales de uso. Los oculares estarán construidos en cualquier material de uso oftálmico, con tal que soporte las pruebas correspondientes. Tendrán buen acabado, y no presentarán defectos superficiales o estructurales que puedan alterar la visión normal del usuario. Todas las gafas de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-16, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 14- 6-1978.

4.2.2.7 Mascarilla antipolvo:

La mascarilla anti polvo que emplearán los operarios, deberá estar homologada.

La mascarilla anti polvo es un adaptador que cubre las entradas a las vías respiratorias, siendo sometido el aire del medio ambiente, antes de su inhalación por el usuario, a una filtración de tipo mecánico. Los materiales constituyentes del cuerpo de la mascarilla podrán ser metálicos, elastómeros o plásticos.

No producirán dermatosis y su olor no podrá ser causa de trastornos en el trabajador.

Serán incombustibles o de combustión lenta.

Los arneses podrán ser cintas portadoras; los materiales de las cintas serán de tipo elastómero y tendrán las características expuestas anteriormente.

Las mascarillas podrán ser de diversas tallas, pero en cualquier caso tendrán unas dimensiones tales que cubran perfectamente las entradas a las vías respiratorias.

La pieza de conexión, parte destinada a acoplar el filtro, en su acoplamiento no presentará fugas.

El cuerpo de la mascarilla ofrecerá un buen ajuste con la cara del usuario y sus uniones con los distintos elementos constitutivos cerrarán herméticamente. Todas las mascarillas anti-polvo que se utilicen por los operarios estarán, como se ha dicho, homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-7, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28-7¬1975.

4.2.2.8 Bota impermeable al agua y a la humedad:

Las botas impermeables al agua y a la humedad que utilizarán los operarios, serán clase N, pudiéndose emplear también la clase E.

La bota impermeable deberá cubrir convenientemente el pie y, como mínimo, el tercio inferior de la pierna, permitiendo al usuario desarrollar el movimiento adecuado al andar en la mayoría de los trabajos.

La bota impermeable deberá confeccionarse con caucho natural o sintético u otros productos sintéticos, no rígidos, y siempre que no afecten a la piel del usuario.

Asimismo carecerán de imperfecciones o deformaciones que mermen sus propiedades, así como de orificios, cuerpos extraños u otros defectos que puedan mermar su funcionalidad.

Los materiales de la suela y tacón deberán poseer unas características adherentes tales que eviten deslizamientos, tanto en suelos secos como en aquellos que estén afectados por el agua. El material de la bota tendrá unas propiedades tales que impidan el paso de la humedad ambiente hacia el interior. La bota impermeable se fabricará, a ser posible, en una sola pieza, pudiéndose adoptar un sistema de cierre diseñado de forma que la bota permanezca estanca.

Podrán confeccionarse con soporte o sin él, sin forro o bien forradas interiormente, con una o más capas de tejido no absorbente, que no produzca efectos nocivos en el usuario.

La superficie de la suela y el tacón, destinada a tomar contacto con el suelo, estará provista de resaltes y hendiduras, abiertos hacia los extremos para facilitar la eliminación de material adherido.

Las botas impermeables serán los suficientemente flexibles para no causar molestias al usuario, debiendo diseñarse de forma que sean fáciles de calzar. Cuando el sistema de cierre o cualquier otro accesorio sean metálicos deberán ser resistentes a la corrosión.

El espesor de la caña deberá ser lo más homogéneo posible, evitándose irregularidades que puedan alterar su calidad, funcionalidad y prestaciones.

Todas las botas impermeables, utilizadas por los operarios, deberán estar homologadas de acuerdo con las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria M-27, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 3- 12-1981.

4.2.2.9 Equipo para soldador:

El equipo de soldador que utilizarán los soldadores, será de elementos homologados, el que lo esté, y los que no lo estén los adecuados del mercado para su función específica. El equipo estará compuesto por los elementos que siguen. Pantalla de soldador, mandil de cuero, par de manguitos, par de polainas, y par de guantes para soldador.

La pantalla será metálica, de la adecuada robustez para proteger al soldador de chispas, esquirlas, escorias y proyecciones de metal fundido. Estará provista de filtros especiales para la intensidad de las radiaciones a las que ha de hacer frente. Se podrán poner cristales de protección mecánica, contra impactos, que podrán ser cubre filtros o anticristales. Los cubrefiltros preservarán a los filtros de los riesgos mecánicos, prolongando así su vida. La misión de los antecristales es la de proteger los ojos del usuario de los riesgos derivados de las posibles roturas que pueda sufrir el filtro, y en aquellas operaciones laborales en las que no es necesario el uso del filtro, como descascarillado de la soldadura o picado de la escoria. Los antecristales irán situados entre el filtro y los ojos del usuario.

El mandil, manguitos, polainas y guantes, estarán realizados en cuero o material sintético, incombustible, flexible y resistente a los impactos de partículas metálicas, fundidas o sólidas. Serán cómodos para el usuario, no producían dermatosis y por si mismos nunca supondrán un riesgo.

Los elementos homologados, lo estarán en virtud a que el modelo tipo habrá superado las especificaciones y ensayos de las Normas Técnicas Reglamentarias MT-3, MT-18 y MT-19, Resoluciones de la Dirección General de Trabajo.

4.2.2.10 Guantes aislantes de la electricidad:

Los guantes aislantes de la electricidad que utilizarán los operarios, serán para actuación sobre instalaciones de baja tensión, hasta 1.000 V., o para maniobra de instalación de alta tensión hasta 30.000 V.

En los guantes se podrá emplear como materia prima en su fabricación caucho de alta calidad, natural o sintético, o cualquier otro material de similares características aislantes y mecánicas, pudiendo llevar o no un revestimiento interior de fibras textiles naturales. En caso de guantes que posean dicho revestimiento, éste recubrirá la totalidad de la superficie interior del guante.

Carecerán de costuras, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Podrán utilizarse colorantes y otros aditivos en el proceso de fabricación, siempre que no disminuyan sus características ni produzcan dermatosis.

Se adaptarán a la configuración de las manos, haciendo confortable su uso. No serán en ningún caso ambidextros. Todos los guantes aislantes de la electricidad empleados por los operarios estarán homologados, según las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria MT-4, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28- 7-1.975.

4.2.3 Protecciones Colectivas.

El área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos, y el movimiento del personal en la obra debe quedar previsto estableciendo itinerarios obligatorios.

Se señalizarán las líneas enterradas de comunicaciones, telefónicas, de transporte de energía, etc., así como, las conducciones de gas, agua, etc., que puedan ser afectadas durante los trabajos de movimiento de tierras, estableciendo las protecciones necesarias para respetarlas.

Se señalizarán y protegerán las líneas y conducciones aéreas que puedan ser afectadas por los movimientos de las máquinas y de los vehículos.

Se deberán señalizar y balizar los accesos y recorridos de vehículos, así como los bordes de las excavaciones.

Si la extracción de los productos de excavación se hace con grúas, estas deben llevar elementos de seguridad contra la caída de los mismos.

Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente del orden de 120 lux en las zonas de trabajo y de 10 lux en el resto. En los trabajos de mayor definición se emplearán portátiles. Caso de hacerse los trabajos sin interrupción de la circulación, tendrá sumo cuidado de emplear luz que no afecte a las señales de carretera ni a las propias de la obra.

En evitación de peligro de vuelco, ningún vehículo irá sobrecargado, especialmente los dedicados al movimiento de tierras y todos los que han de circular por caminos sinuosos.

Toda la maquinaria de obra, vehículos de transporte y maquinaria pesada de vía estará pintada en colores vivos y tendrá los equipos de seguridad reglamentarios en buenas condiciones de funcionamiento.

Para su mejor control deben llevar bien visibles placas donde se especifiquen la tara y la carga máxima, el peso máximo por eje y la presión sobre el terreno de la maquinaria que se mueve sobre cadenas.

También se evitará exceso de volumen en la carga de los vehículos y su mala repartición.

Todos los vehículos de motor llevarán correctamente los dispositivos de frenado, para lo que se harán revisiones muy frecuentes. También deben llevar frenos servidos los vehículos remolcados.

La maquinaria eléctrica que haya de utilizarse en forma fija, o semifija, tendrá sus cuadros de acometida a la red provistos de protección contra sobrecarga, cortocircuito y puesta a tierra.

En las obras en carreteras se establecerán reducciones de velocidad para todo tipo de vehículos según las características del trabajo. En las de mucha circulación se colocarán bandas de balizamiento de obra en toda la longitud del tajo.

Los operarios no podrán acercarse a ningún elemento de B.T. a menos de 0,50 m. si no es con protecciones adecuadas (gafas, caso, guantes, etc.).

Caso de que la obra se interfiera con una línea aérea de baja tensión, y no se pudiera retirar ésta, se montarán los correspondientes pórticos de protección manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 0,50 m.

Caso que la obra se interfiriera con una línea aérea de alta tensión, se montarán los pórticos de protección, manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 4 m.

Deben inspeccionarse las zonas donde puedan producirse fisuras, grietas, erosiones, encharcamientos, abultamientos, etc. por si fuera necesario tomar medidas de precaución, independientemente de su corrección si procede.

El contratista adjudicatario de la obra deberá disponer de suficiente cantidad de todos los útiles y prendas de seguridad y de los repuestos necesarios. Por ser el adjudicatario de la obra debe responsabilizarse de que los subcontratistas dispongan también de estos elementos y, en su caso, suplir las deficiencias que pudiera haber. Se emplearán sistemas de protecciones colectivas de los existentes en el mercado y homologados, lo que garantizará su solidez e idoneidad. Cuando en algún caso particular se opte por algún sistema confeccionado en obra, se comprobará su resistencia, ensayándolo con el doble de las cargas que deberá soportar; siempre y cuando se solicite y sea autorizado por la Dirección Facultativa. El Plan de Seguridad que confeccione el Contratista debe explicar detalladamente la forma de cargar los barrenos, tipos de explosivos y detonantes y control de los mismos, así como detalle de las medidas de protección de personas y bienes.

Las medidas de protección de zonas o puntos peligrosos serán, entre otras, las relacionadas a continuación, indicándose sus prescripciones:

- **Vallas de cerramiento perimetral**: Tendrá una altura mínima de 2,00 m., situándose a una distancia mínima de la zona de actuación de 1,50 m.

- **Rampas de acceso a zonas excavadas**: La rampa de acceso se hará con caída lateral junto al muro de pantalla. Los camiones circularán lo más cerca posible de este.

- **Vallas**: Para la protección y limitación de zonas peligrosas. Tendrán una altura de al menos 90 cm. y estarán construidas de tubos o redondos metálicos de rigidez suficiente.

- **Barandillas**: Dispondrán de listón superior a una altura de 90 cm., de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, y llevarán un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié.

- **Marquesinas de seguridad**: Consistirá en armazón y techumbre de tablón. Tendrán la resistencia y vuelo adecuado para soportar el impacto de los materiales y su proyección al exterior. No presentará huecos.

- **Señales**: Todas las señales deberán tener las dimensiones y colores reglamentados por las Normativas Vigentes.

- **Bandas** de separación con carreteras: Se colocarán con pies derechos metálicos empotrados al terreno. La banda será de plástico de colores amarillo y negro en trozos de unos 10 cm. de longitud. Podrá ser sustituida por cuerdas o varillas metálicas con colgantes de colores vivos cada 10 cm. En ambos casos la resistencia mínima a tracción será de 50 Kg.

- **Los cables de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes** tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

- **Pasarelas**: Se colocarán en los lugares necesarios para salvar desniveles con las siguientes condiciones:

  - Anchura mínima 60 cm.
  - Los elementos se dispondrán con travesaños para evitar que las tablas se separen entre sí y que los operarios puedan resbalar.
  - Su apoyo inferior dispondrá de topes para evitar deslizamientos.

- **Escaleras de mano**: Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes. Se apoyarán en superficies planas y resistentes. Para el acceso a los lugares elevados sobrepasarán en 1 m. los puntos superiores de apoyo. La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta el punto de apoyo.

Si son de madera:

  - Los largueros serán de una sola pieza.
  - Los peldaños estarán ensamblados en los largueros y no solamente clavados.
  - No deberán pintarse, salvo con barniz transparente, en evitación que queden ocultos posibles defectos.

- **Topes de desplazamiento de vehículos**: Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

- **Interruptores diferenciales y toma de tierra**: La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA. y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del

interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 v. Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

- **Extintores**: Serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente, cumpliendo las condiciones específicamente señaladas en la normativa vigente, y muy especialmente en la NBE/ CPI-96. Estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalará en lugares de paso normal de personas, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato. Deberán estar a la vista. En los puntos donde su visibilidad quede obstaculizada se implantará una señal que indique su localización.

- Todas las transmisiones mecánicas deberán quedar señalizadas en forma eficiente de manera que se eviten posibles accidentes.

- Todas las herramientas deben estar en buen estado de uso, ajustándose a su cometido.

- Se debe prohibir suplementar los mangos de cualquier herramienta para producir un par de fuerza mayor y, en este mismo sentido, se debe prohibir, también, que dichos mangos sean accionados por dos trabajadores, salvo las llaves de apriete de tirafondos.

4.3 REQUISITOS DE LOS MEDIOS MATERIALES DE EJECUCIÓN.

Normas de Seguridad en el uso y mantenimiento de la Maquinaria y herramientas. Normas de Seguridad en las distintas Instalaciones en las fases de ejecución.

4.3.1 Maquinaria.

Los riesgos aumentan con una mala elección de la máquina, es necesario considerar qué tracción o agarre debe tener la máquina, así como su peso, potencia, capacidad, movilidad, etc.

El libro de instrucciones de la máquina está hecho para buen fin, el mantenimiento es indispensable y, a la vez, es vital el conocimiento de normas de seguridad a tener en consideración durante las operaciones de conservación y mantenimiento.

Los vehículos deben estar diseñados de modo que sin hacerlos vulnerables, la visibilidad sea máxima, con objeto de evitar riesgos de atropello, vuelco o colisiones por mala visibilidad.

Toda maquinaría debe estar dotada de cabina; ésta debe absorber las vibraciones, proteger del polvo, reducir la insolación y el ruido.

Tendrán luz y sonido intermitente de aviso en la evolución de marcha atrás.

Los camiones con caja deberán tener protegida la parte superior de ésta por medio de la prolongación de la caja.

Cuando se trabaje en proximidades de taludes en desmonte o terraplén, se definirá una distancia mínima de seguridad, representada por vallas y señalizaciones para evitar riesgos por posibles desprendimientos o rotura de taludes.

4.3.2 Contactos eléctricos.

Este estudio afecta a la protección en baja tensión de maquinaria, grupos electrógenos, conducciones, cuadros, útiles, taller...

Además de las protecciones colectivas, hay normas que reducen el riesgo de contactos, se hará un ligero repaso a algunas de estas recomendaciones:

Las partes activas estarán alejadas de lugares frecuentados habitualmente.

Las barreras o cierres son obstáculos que impiden todo contacto accidental con partes en tensión (C.E.I' 364-3-1).

Los sistemas de protección se basan en la puesta a tierra de masas, que ayudado de un diferencial, aseguran el riesgo de electrocución por contacto.

La puesta a tierra consiste en la corrección de partes metálicas a electrodos enterrados en el terreno.

Los electrodos serán de metales inalterables a la humedad y a la acción química del terreno (cobre, hierro galvanizado). La longitud de las picas o electrodos será mayor a 2 metros y su diámetro de 2.5 cm., irán conectados a placas de cobre de espesor 2 mm. , o bien, a placas de hierro galvanizado de espesor 2.5 mm., su superficie será 0.5 m2., estas placas irán en posición vertical. También pueden usarse como puesta a tierra las armaduras de pilares y cimentaciones.

Si hay varias tomas, deberán estar separadas más de 3 metros, para evitar la sobrecarga eléctrica de la zona comprendida entre ambas.

La resistencia de puesta tierra de las masas será, por lo general, de 1.22 ohmios, para que no sobrepase la tensión de seguridad (24 V.); sin embargo, el uso de diferenciales permite el aumento a Rl.

Todas las masas de una misma instalación deben estar unidas a la misma toma de tierra.

La puesta a tierra debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo t. de 5 segundos (el dispositivo puede ser un diferencial o un fusible).

El neutro y las fases deben ir a tierra.

Los diferenciales son sensibles a los cambios de intensidad de defecto, están formados por un conjunto único de transformador-relé-elemento mecánico de corte. Se usará un diferencial de sensibilidad entre 0.3 y 1 Amperios.

4.3.3 Soldadura.

La soldadura está presente en el montaje de las instalaciones, plantas, grúas y operaciones de taller.

Precauciones para el uso de la soldadura oxiacetilénica:

- No engrasar o aceitar, mantener todas las partes limpias de grasa que pueda calentarse y arder.
- Mantener a presión menor de 1.5 Kg/cm2, y temperatura menor a 120 grados centígrados.
- No utilizar para ventilar ni para limpieza.
- No hacer contacto del acetileno con cobre, plata, mercurio, cloro o fluor.
- La extracción del gas no debe ser superior a 1/7 de la capacidad de la botella por hora, ya que puede formarse acetona en el interior, esta eleva la presión y produce chispas.
- Las botellas se almacenan separadas, las de oxígeno de los de acetilenos y las llenas de las vacías. Deben estar ventiladas y protegidas de agentes atmosféricos, alejadas de fuentes de calor y sustancias inflamables o productos químicos, de conductores eléctricos.
- No deben golpearse las botellas. Cuando estén vacías tendrán la llave cerrada y la caperuza puesta.
- Las botellas de acetileno se deberán utilizar en posición vertical o ligeramente inclinadas y estarán sujetas.
- En caso de ignición en el interior de las botellas de acetileno, deberá cerrarse el grifo y rociar con extintor o agua con el fin de enfriarla.
- Comprobar que no hay escape de gas con agua jabonosa.

Precauciones para el uso del equipo de soldadura por arco eléctrico:

- El transformador se conectará a tierra.
- El cable tendrá un aislamiento suficiente para una tensión nominal de 1000 V.
- La pica deberá corresponder al tipo de electrodo para evitar sobrealimentaciones.
- Es indispensable el uso del equipo de soldador, pantallas, gafas, vestidos, guantes de acero surtido al cromo, etc.

4.4 SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

4.4.1 Servicio Técnico de Seguridad y Salud.

La empresa constructora dispondrá de asesoramiento en materia de Seguridad y Salud.

4.4.2 Servicio Médico.

La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresa propio o mancomunado.

4.5 VIGILANTE DE SEGURIDAD Y COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD.

Se nombrará Vigilante de Seguridad, de acuerdo con lo previsto en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Se constituirá el Comité cuando el número de Trabajadores supere el previsto en la Ordenanza Laboral de Construcción o, en su caso, los que disponga el Convenio Colectivo Provincial.

4.6 INSTALACIONES MÉDICAS.

Se instalará un botiquín equipado con material sanitario y clínico y todos los elementos que precise el A.T.S.

Se repondrá inmediatamente el material consumido.

4.7 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.

Se dispondrá de vestuario, servicios higiénicos y comedores, debidamente dotados.

El vestuario dispondrá de taquillas individuales, con llave y asientos.

Los servicios higiénicos estarán dotados de lavabo y espejo, ducha y un W.C. por cada 25 trabajadores.

Para la limpieza y conservación de estos locales, se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

4.8 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.

El contratista está obligado a redactar un plan de Seguridad y Salud, adaptando este estudio a sus medios y métodos de ejecución.

4.9 DISPOSICIONES MÍNIMAS A APLICAR EN LAS OBRAS.

A continuación, se detallan las disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deberán aplicarse en las obras.

4.9.1 Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras

Observación preliminar: las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

4.9.1.1 Ámbito de aplicación de la parte A:

La presente parte del anexo será de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.

4.9.1.2 Estabilidad y solidez:

a) Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.

b) El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente sólo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

4.9.1.3 Instalaciones de suministro y reparto de energía:

a) La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

b) Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

c) El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

4.9.1.4 Vías y salidas de emergencia:

a) Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

b) En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

c) El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presente en ellos.

d) Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

e) Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.

f) En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

4.9.1.5 Detección y lucha contra incendios:

a) Según las características de la obra y según las dimensiones, y el uso de los locales, los equipos presentarán las características físicas y químicas de las sustancias o materiales que se hallen presentes así como el número máximo de personas que puedan hallarse en ellos, se deberá prever un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y, si fuera necesario, de detectores de incendios y de sistemas de alarma.

b) Dichos dispositivos de lucha contra incendios, y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse, a intervalos regulares, pruebas y ejercicios adecuados.

c) Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

4.9.1.6 Exposición a riesgos particulares:

a) Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo).

b) En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

c) En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

4.9.1.7 Temperatura:

La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

4.9.1.8 Iluminación:

a) Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección anti-choques. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

b) Las instalaciones de iluminación de los locales, de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.

c) Los locales, los lugares de trabajo y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

4.9.1.9 Puertas y portones:

a) Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los raíles y caerse.

b) Las puertas y portones que se abran hacia arriba deberán ir provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.

c) Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizados de manera adecuada.

d) En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos deberán existir puertas para la circulación de los peatones, salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas deberán estar señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento.

e) Las puertas y portones mecánicos deberán funcionar sin riesgo de accidente para los trabajadores. Deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también deberán poder abrirse manualmente excepto si en caso de producirse una avería en el sistema de energía se abren automáticamente.

4.9.1.10 Vías de circulación y zonas peligrosas:

a) Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.

b) Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.

Se señalizarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.

c) Las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.

d) Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.

4.9.1.11 Muelles y rampas de carga:

a) Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.

b) Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

4.9.1.12 Espacio de trabajo:

Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

4.9.1.13 Primeros auxilios:

a) Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adaptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

b) Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

c) Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

d) En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

4.9.1.14 Servicios higiénicos:

a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos o instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

b) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.

Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuera necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieran separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

c) Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

d) Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

4.9.1.15 Locales de descanso o de alojamiento:

a) Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

b) Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

c) Cuando no exista este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

d) Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.

Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

e) En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

16. Mujeres embarazadas y madres lactantes:

Las mujeres embarazadas y las madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

4.9.1.16 Trabajadores minusválidos:

Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta, en su caso, a los trabajadores minusválidos.

Esta disposición se aplicará, en particular, a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos.

4.9.1.17 Disposiciones varias:

a) Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificabas.

b) En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

c) Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

4.9.2 Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales

Observación preliminar: las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

1. Estabilidad y solidez: Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.

2. Puertas de emergencia:

a) Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarías en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.

b) Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las puertas giratorias.

3. Ventilación:

a) En caso de que se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación mecánica, éstas deberán funcionar de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes de aire molestas.

b) Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

4. Temperatura:

a) La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.

b) Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados deberán permitir evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local.

5. Suelos, paredes y techos de los locales:

a) Los suelos de los locales deberán estar libres de protuberancias, agujeros o planos inclinados peligrosos, y ser fijos, estables y no resbaladizos.

b) Las superficies de los suelos, las paredes y los techos de los locales se deberán poder limpiar y enlucir para lograr condiciones de higiene adecuadas.

c) Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros o bien estar separados de dichos puestos y vías, para evitar qué los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura de dichos tabiques.

6. Ventanas y vanos de iluminación cenital:

a) Las ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación deberán poder abrirse, cerrarse, ajustarse y fijarse por los trabajadores de manera segura. Cuando estén abiertos, no deberán quedar en posiciones que constituyan un peligro para los trabajadores.

b) Las ventanas y vanos de iluminación cenital deberán proyectarse integrando los sistemas de limpieza o deberán llevar dispositivos que permitan limpiarlos sin riesgo para los trabajadores que efectúen este trabajo ni para los demás trabajadores que se hallen presentes.

7. Puertas y portones:

a) La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso de los locales.

b) Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.

c) Las puertas y los portones que se cierren solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.

d) Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

8. Vías de circulación:

Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de las vías de circulación deberá estar claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones de los locales.

9. Dimensiones y volumen de aire de los locales:

Los locales deberán tener una superficie y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su trabajo sin riesgos para su seguridad, su salud o su bienestar.

4.9.3 Disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.

Observación preliminar: as obligaciones previstas en la presente parte del anexo se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

4.9.3.1 Estabilidad y solidez:

a) Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables teniendo en cuenta:

1º.- El número de trabajadores que los ocupen.

2º.- Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.

3º.- Los factores externos que pudieran afectarles.

En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran estabilidad propia, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o de parte de dichos puestos de trabajo.

b) Deberá verificarse de manera apropiada la estabilidad y la solidez, y especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

4.9.3.2 Caídas de objetos:

a) Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ello se utilizarán, siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.

b) Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a las zonas peligrosas.

c) Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

4.9.3.3 Caídas de altura:

a) Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

b) Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

c) La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.

4.9.3.4 Factores atmosféricos:

Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

4.9.3.5 Andamios y escaleras:

a) Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.

b) Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

c) Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona competente:

1º.- Antes de su puesta en servicio.

2º.- A intervalos regulares en lo sucesivo.

3º.- Después de cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

d) Los andamios móviles deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios.

e) Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

4.9.3.6 Aparatos elevadores:

a) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en las obras, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los aparatos elevadores y los accesorios de izado deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

b) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado, incluidos sus elementos constitutivos, sus elementos de fijación, anclajes y soportes, deberán:

1º.- Ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.

2º.- Instalarse y utilizarse correctamente.

3º.- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

4º.- Ser manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.

c) En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se deberá colocar, de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.

d) Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquellos a los que estén destinados.

4.9.3.7 Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales:

a) Los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

b) Todos los vehículos y maquinaria para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:

1º.- Estar bien proyectados y construidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.

2º.- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

3º.- Utilizarse correctamente.

c) Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial.

d) Deberán adaptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarias para movimiento de tierras y manipulación de materiales.

e) Cuando sea adecuado, las maquinarias para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger al conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

4.9.3.8 Instalaciones, máquinas y equipos:

a) Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, las instalaciones, máquinas y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

b) Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:

1º.- Estar bien proyectados y construidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.

2º.- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

3º.- Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.

4º.- Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

c) Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

4.9.3.9 Instalaciones de distribución de energía:

a) Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.

b) Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.

c) Cuando existan líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

4.9.3.10 Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas:

a) Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricadas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.

b) Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.

c) Deberán adaptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra:

4.9.3.11 Otros trabajos específicos.

a) Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.

b) En los trabajos en tejados deberán adaptarse las medidas de protección colectiva que sean necesarias, en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Asimismo, cuando haya que trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se deberán tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.

c) Los trabajos con explosivos, así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

d) Las ataguías deberán estar bien construidas, con materiales apropiados y sólidos, con unas resistencias suficientes y provistas de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y de materiales.

La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de una ataguía deberá realizarse únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Asimismo, las ataguías deberán ser inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.

Málaga, Mayo de 2021.

La propiedad

El Autor del Documento.

Agencia Pública de Puertos de Andalucía
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Fdo.: Jorge Martín Vivas
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

5.- PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD

Presupuesto

Código	Nat	Ud	Resumen	Parcial	CanPres	PrPres	ImpPres
01	**Capítulo**		**Protecciones individuales**		**1**	**3,273.84**	**3,273.84**
01.01	Partida	ud	Casco seguridad homologado Casco seguridad homologado		16.00	3.92	62.72
01.02	Partida	ud	Equipo de protección anticaida Equipo de protección anticaídas incluyendo todo lo necesario, arnés, mosquetón, líneas de vida, cuerdas y anclajes, homologado.		10.00	107.42	1,074.20
01.03	Partida	ud	Cinturón de seguridad antivibratorio Cinturón de seguridad antivibratorio		10.00	18.02	180.20
01.04	Partida	ud	Mono o buzo de trabajo Mono o buzo de trabajo		16.00	13.78	220.48
01.05	Partida	ud	Impermeable Impermeable		10.00	10.60	106.00
01.06	Partida	ud	Anoraks antifrío Anoraks antifrío		10.00	33.92	339.20
01.11	Partida	ud	Par de guantes goma finos Par de guantes goma finos		30.00	1.95	58.50
01.12	Partida	ud	Pantalla de seguridad para soldador eléctrico Pantalla de seguridad para soldador eléctrico		0.00	15.93	0.00
				0.00			
				01.12	**0.00**	15.93	**0.00**
01.16	Partida	ud	Par botas de seguridad Par botas de seguridad		10.00	21.76	217.60
01.18	Partida	ud	Chaleco reflectante Chaleco reflectante		10.00	14.69	146.90
01.19	Partida	ud	Chaleco salvavidas Chaleco salvavidas		5.00	22.94	114.70
01.20	Partida	ud	Pantalla de seguridad contra proyección de partículas Pantalla de seguridad contra proyección de partículas		10.00	19.75	197.50
01.21	Partida	ud	Gafa de soldador Gafa de soldador		0.00	4.66	0.00
				0.00			
				01.21	**0.00**	4.66	**0.00**
01.22	Partida	ud	Gafa antipolvo y anti-impactos Gafa antipolvo y anti-impactos		16.00	9.72	155.52
01.24	Partida	ud	Mascarilla respiración antipolvo Mascarilla respiración antipolvo		16.00	10.89	174.24
01.25	Partida	ud	Filtro mascarilla antipolvo Filtro mascarilla antipolvo		32.00	0.46	14.72
01.26	Partida	ud	Protector auditivo Protector auditivo		16.00	13.21	211.36
				01	1	**3,273.84**	**3,273.84**
02	**Capítulo**		**Protecciones colectivas**		**1**	**20,124.95**	**20,124.95**
02.01	Partida	u	Señal normalizada de tráfico Señal normalizada de tráfico, con soporte metálico e incluida colocación.		10.00	38.08	380.80
02.03	Partida	h	Brigada de seguridad Hora de mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones		140.00	35.92	5,028.80
02.04	Partida	u	Topes para camión Topes para camión en excavaciones y zonas de acopios, incluida colocación.		10.00	33.71	337.10
02.06	Partida	u	Cartel indicativo de riesgo sin soporte metálico Cartel indicativo de riesgo sin soporte metálico y con colocación.		10.00	22.68	226.80
02.07	Partida	u	Cartel indicativo de riesgo con soporte metálico Cartel indicativo de riesgo con soporte metálico y con colocación		10.00	8.56	85.60
02.08	Partida	m	Cordón balizamiento reflectante Cordón balizamiento reflectante, inc. soporte, colocación y desm		10.00	1.28	12.80
02.09	Partida	m	Valla metálica de contención Valla autónoma metálica		700.00	10.26	7,182.00
02.10	Partida	m	Barandilla Barandilla con soporte tipo sargento y tablón		500.00	9.64	4,820.00
02.11	Partida	m	Cable de seguridad para anclaje cinturón seguridad Cable de seguridad para anclaje cinturón seguridad		0.00	7.64	0.00
				0.00			
				02.11	**0.00**	7.64	**0.00**
02.12	Partida	u	Salvavidas Salvavidas, incluida cuerdas de amarre en trabajos marítimos		5.00	77.71	388.55
02.13	Partida	u	Boya de balizamiento marítimo		10.00	166.25	1,662.50

			Boya de balizamiento marítimo			
				02	1	**20,124.95**	**20,124.95**
03	**Capítulo**		**Instalaciones de higiene y bienestar**	**1**	**6,955.62**	**6,955.62**
03.01	Partida	u	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor, con capacidad para 30 personas, incluso montaje y desmontaje.	9.00	175.15	1,576.35
03.02	Partida	u	Acometida de agua y energía eléctrica en comedor Acometida de agua y energía eléctrica en comedor, totalmente terminada y funcionando	1.00	510.29	510.29
03.03	Partida	u	Acometida de agua y energía eléctrica en vestuarios y servicios Acometida de agua y energía eléctrica en vestuarios y servicios. Terminada y funcionando.	1.00	510.29	510.29
03.04	Partida	u	Ducha instalada con agua fría y caliente Ducha instalada con agua fría y caliente	1.00	339.18	339.18
03.05	Partida	u	Lavabo instalado con agua fría y caliente Lavabo instalado con agua fría y caliente	1.00	201.38	201.38
03.06	Partida	u	Inodoro instalado Inodoro instalado	1.00	264.98	264.98
03.07	Partida	u	Espejos en aseos Espejos en aseos	1.00	11.65	11.65
03.08	Partida	u	Perchas Perchas	20.00	0.95	19.00
03.10	Partida	u	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios, con capacidad para 30 personas, incluso montaje y desmontaje.	9.00	243.80	2,194.20
03.11	Partida	u	Mesa de madera con capacidad para 10 personas Mesa de madera con capacidad para 10 personas	1.00	77.73	77.73
03.13	Partida	u	Banco de madera para 5 personas Banco de madera para 10 personas	2.00	31.09	62.18
03.14	Partida	u	Calienta comidas para 20 servicios Calienta comidas para 20 servicios	2.00	143.41	286.82
03.15	Partida	u	Calentador eléctrico de 50 litros instalado Calentador eléctrico de 50 litros instalado	2.00	247.32	494.64
03.16	Partida	u	Recipiente para recogida de basuras Recipiente para recogida de basuras	2.00	36.20	72.40
03.17	Partida	u	Taquilla metálica individual con llave	7.00	47.79	334.53
			Taquilla metálica individual con llave, colocado			
				03	1	**6,955.62**	**6,955.62**
04	**Capítulo**		**Extinción de incendios**	**1**	**647.61**	**647.61**
04.01	Partida	ud	Extintor de polvo polivalente Extintor de polvo polivalente, incluidos el soporte y la colocación	3.00	61.40	184.20
04.02	Partida	ud	Manta ignífuga Manta ignífuga	3.00	154.47	463.41
				04	1	**647.61**	**647.61**
05	**Capítulo**		**Protección instalación eléctrica**	**1**	**384.03**	**384.03**
05.01	Partida	ud	Instalación de puesta a tierra Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc.	2.00	81.86	163.72
05.02	Partida	ud	Interruptor diferencial de media sensibilidad Interruptor diferencial de media sensibilidad, de 300 mA, incluida la instalación	1.00	108.50	108.50
05.03	Partida	ud	Interruptor diferencial de alta sensibilidad Interruptor diferencial de alta sensibilidad, de 30 mA, incluida la instalación	1.00	111.81	111.81
				05	1	**384.03**	**384.03**
06	**Capítulo**		**Medicina preventiva y primeros auxilios**	**1**	**675.15**	**675.15**
06.01	Partida	ud	Botiquín Botiquín instalado en los diversos tajos	1.00	93.27	93.27
06.02	Partida	ud	Reposición de material sanitario durante la obra Reposición de material sanitario durante la obra	2.00	77.71	155.42
06.04	Partida	ud	Camilla de evacuación Camilla de evacuación para cualquier posición en diversos tajos	1.00	426.46	426.46
				06	1	**675.15**	**675.15**
07	**Capítulo**		**Formación y reuniones**	**1**	**1,337.33**	**1,337.33**
07.01	Partida	ud	Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el trabajo Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el trabajo	9.00	124.17	1,117.53
07.02	Partida	h	Formación en materia de seguridad y salud	14.00	15.70	219.80

	Formación en materia de seguridad y salud impartida a 30 trabajadores durante 5 horas				
		07	1	**1,337.33**	**1,337.33**
		SEG_Y_SALUD	1	**33,398.53**	**33,398.53**

El resumen del presupuesto de seguridad y salud viene recogido en la tabla que se expone a continuación.

Código	***Resumen***	***ImpPres***
01	**Protecciones individuales**	**3.273,84**
02	**Protecciones colectivas**	**20.124,95**
03	**Instalaciones de higiene y bienestar**	**6.955,62**
04	**Extinción de incendios**	**647,61**
05	**Protección instalación eléctrica**	**384,03**
06	**Medicina preventiva y primeros auxilios**	**675,15**
07	**Formación y reuniones**	**1.337,33**
	SEG_Y_SALUD	**33.398,53**

ANEJO Nº11: GESTION DE RESIDUOS

ÍNDICE

1.-ÁMBITO DEL ANEJO 3

2.-CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA 3

2.1.- RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN GENERAL: RCDS..... 3

2.2.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA (según Orden MAM/304/2002). 6

3.-PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RCDS DE LA OBRA 8

3.1.- CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS..... 8

3.1.1 Demolición de pavimento..... 8

3.1.2 Demolición de obras de urbanización 8

3.2.- GESTIÓN DE LOS RESIDUOS..... 9

4.-MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA..... 10

4.1.- GESTIÓN EN LA PREPARACIÓN DE LOS RESIDUOS. 10

4.2.- SEGREGACIÓN EN ORIGEN..... 10

4.3.- RECICLADO Y RECUPERACIÓN. 10

4.4.- RECEPCIÓN Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES DE OBRA..... 10

4.5.- ABASTECIMIENTOS DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓNEN LUGAR DE PRODUCCIÓN 11

4.6.- ALMACENAMIENTO DE MATERIALES EN LA OBRA..... 11

4.7.- OPERACIONES DE REUTILIZACION, VALORIZACION O ELIMINACION A QUE SE DESTINAN LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA..... 12

5.-MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA 17

5.1.- MEDIDAS GENERALES 17

5.2.- ESCAPES Y FUGAS EN LOS DEPÓSITOS DE ALMACENAMIENTO 17

5.3.- ACCIDENTES DURANTE EL TRANSPORTE DE LOS RESIDUOS A VERTEDERO 17

6.-PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO EN EL ÁMBITO DE LOS RCDs 18

6.1.- EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO DE LOS RCD. 18

6.1.1 Almacenamiento. 18

6.1.2 Limpieza de zonas de almacenamiento y/o acopio de RCD de las obras y los alrededores. 18

6.1.3 Acondicionamiento exterior y medioambiental..... 18

6.1.4 Limpieza y labores de fin de obra. 19

6.2.- EN RELACIÓN CON EL MANEJO DE LOS RCD. 19

6.3.- EN RELACIÓN CON LA SEPARACIÓN DE LOS RCD. 19

6.3.1 Gestión de residuos en obra. 19

6.3.2 Certificación de empresas autorizadas. 20

6.3.3 Certificación de los medios empleados..... 20

6.4.- OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENRTO DE LA OBRA 21

6.4.1 Condiciones de carácter general para los RCD de la obra. 21

6.4.2 Condiciones de carácter específico para los RCD de la obra..... 22

7.-DOCUMENTACIÓN ACREDITATIVA 23

8.-VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO EN LA GESTIÓN DE LOS RCDs 23

8.1.- PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN -IN SITU- DE LOS RESIDUOS GENERADOS. 23

8.2.- ESTIMACIÓN DEL COSTE PREVISTO EN LA GESTIÓN DE LOS RCDs 24

1.- ÁMBITO DEL ANEJO

El presente documento se lleva a cabo con motivo del cumplimiento del Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

Para ello, se realiza una descripción y valoración sobre los residuos de construcción y demolición generados en obra, a raíz de los que se establecen también aquí las pautas para su gestión.

En el ámbito de la identificación de los residuos producidos en la obra, se hace uso de la Orden MAM/304/2002, del 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

Así pues, se desarrolla este anejo estructurado en los siguientes apartados:

- Descripción general de la obra y conocimiento de los residuos que en ella se van a generar.
- Estimación de las cantidades de residuos que se prevén generar.
- Medidas para la prevención, reutilización y separación de residuos.
- Prescripciones técnicas particulares en el ámbito de los RCDs.
- Indicación de la documentación acreditativa sobre la gestión de los residuos.
- Valoración económica sobre su gestión, que está incluida en los precios unitarios de proyecto.

Indicar igualmente que la redacción de este anejo responde no sólo al cumplimiento de la legislación vigente, sino también al compromiso con la preservación del medio ambiente, y con la aplicación de la Norma Internacional UNE – EN ISO 14.001:2004.

2.- CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

2.1.- RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN GENERAL: RCDS.

Los residuos de esta obra se adecuarán a la RESOLUCIÓN de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, correspondiente al I Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (2001-2006) (I PNRCD).

La definición de los Residuos de Construcción y Demolición RCDs, es la contemplada en la LER (Lista Europea de Residuos), de aplicación desde el 1 de enero de 2002, que ha sido transcrita al derecho español en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, y que posteriormente la misma definición adopta el R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

La taxonomía utilizada para identificar todos los residuos posibles se estructura en un árbol clasificatorio que se inicia agrupándolos en 20 grandes grupos o capítulos, correspondiendo mayoritariamente el LER Nº 17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas).

Otros capítulos hacen referencia a residuos que igualmente pueden generarse en operaciones de derribo, mantenimiento, reparación, conservación, (o en caso de incendio, como lo es por ejemplo las cenizas: 10 01 XX), etc. por lo que se exponen a continuación todos ellos ordenados numéricamente por su Código MAM:

Clasificación y descripción de los residuos generados en la obra (según Orden MAM/304/2002).

Código MAM (LER)	Nivel	Inventario de residuos de la obra y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)
01 04 07	I	Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos
01 04 08	I	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
01 04 09	I	Residuos de arena y arcillas

Código MAM (LER)	Nivel	Inventario de residuos de la obra y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)
01 04 10	I	Residuos de polvo y arenilla distintos de los mencionados en el código 01 04 07
01 05 04	I	Lodos y residuos de perforaciones que contienen agua dulce.
01 05 05	I	Lodos y residuos de perforaciones que contienen hidrocarburos.
01 05 06	I	Lodos y otros residuos de perforaciones que contienen sustancias peligrosas.
01 05 07	I	Lodos y residuos de perforaciones que contienen sales de bario distintos de los mencionados en los códigos 01 05 05 y 01 05 06.
01 05 08	I	Lodos y residuos de perforaciones que contienen cloruros distintos de los mencionados en los códigos 01 05 05 y 01 05 06
03 01 04	II	Serrín, virutas, recortes, madera, tableros de partículas y chapas que contienen sustancias peligrosas
03 01 05	II	Serrín, virutas, recortes, madera, tableros de partículas y chapas distintos de los mencionados en el código 03 01 04
03 03 01	II	Residuos de corteza y madera
07 02 16	II	Residuos que contienen siliconas peligrosas
07 02 17	II	Residuos que contienen siliconas distintas de las mencionadas en el código 07 02 16
07 07 01	II	Líquidos de limpieza
08 01 11	II	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
08 01 12	II	Residuos de pintura y barniz distintos de los especificados en el código 08 01 11
08 01 17	II	Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
08 01 18	II	Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz distintos de los especificados en el código 08 01 17
08 01 21	II	Residuos de decapantes o desbarnizadores

Código MAM (LER)	Nivel	Inventario de residuos de la obra y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)
08 02 01	II	Residuos de la FFDU de otros revestimientos (incluidos materiales cerámicos): Residuos de arenillas de revestimiento
08 02 02	II	Residuos de la FFDU de otros revestimientos (incluidos materiales cerámicos): Lodos acuosos que contienen materiales cerámicos
08 04 09	II	Residuos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
08 04 10	II	Residuos de adhesivos y sellantes distintos de los especificados en el código 08 04 09,
10 01 03	II	Cenizas volantes de turba y de madera (no tratada)
10 01 04	II	Cenizas volantes y polvo de caldera de hidrocarburos
12 01 01	II	Limaduras y virutas de metales férreos
12 01 02	II	Polvo y partículas de metales férreos
12 01 03	II	Limaduras y virutas de metales no férreos
12 01 04	II	Polvo y partículas de metales no férreos
12 01 05	II	Virutas y rebabas de plástico
12 01 13	II	Residuos de soldadura
13 02 05	II	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
13 07 01	II	Residuos de combustibles líquidos: Fuel oil y gasóleo
13 07 02	II	Residuos de combustibles líquidos: Gasolina
13 07 03	II	Otros combustibles (incluidas mezclas)
14 06 03	II	Otros disolventes y mezclas de disolventes
15 01 01	II	Envases de papel y cartón
15 01 02	II	Envases de plástico
15 01 03	II	Envases de madera

Código MAM (LER)	Nivel	Inventario de residuos de la obra y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)
15 01 04	II	Envases metálicos
15 01 05	II	Envases compuestos
15 01 06	II	Envases mezclados
15 01 07	II	Envases de vidrio
15 01 09	II	Envases textiles
15 01 10	II	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas
15 01 11	II	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (por ejemplo, amianto)
15 02 02	II	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas
16 01 07	II	Filtros de aceite.
16 06 01	II	Baterías de plomo.
16 06 03	II	Pilas que contienen mercurio.
16 06 04	II	Pilas alcalinas (excepto las del código 16 06 03).
17 01 01	II	Hormigón
17 01 02	II	Ladrillos
17 01 03	II	Tejas y materiales cerámicos
17 01 06	II	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas
17 01 07	II	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
17 02 01	II	Madera
17 02 02	II	Vidrio
17 02 03	II	Plástico
17 02 04	II	Vidrio, plástico y madera con sustancias peligrosas o contaminados por ellas
17 03 01	II	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
17 03 02	II	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01
17 03 03	II	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
17 04 01	II	Cobre, bronce, latón
17 04 02	II	Aluminio
17 04 03	II	Plomo
17 04 04	II	Zinc
17 04 05	II	Hierro y acero
17 04 06	II	Estaño
17 04 07	II	Metales mezclados
17 04 09	II	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10	II	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas
17 04 11	II	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
17 05 03	I	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas
17 05 04	I	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.
17 05 05	I	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 06	I	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.
17 05 07	I	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.
17 05 08	I	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07.
17 06 01	II	Materiales de aislamiento que contienen amianto

Código MAM (LER)	Nivel	Inventario de residuos de la obra y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)
17 06 03	II	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas
17 06 04	II	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 1 7 06 03.
17 06 05	II	Materiales de construcción que contienen amianto.
17 08 01	II	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.
17 08 02	II	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.
17 09 01	II	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.
17 09 02	II	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).
17 09 03	II	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.
17 09 04	II	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901, 17 09 02 y 17 09 03.
20 01 01	II	Papel y cartón.
20 01 08	II	Residuos biodegradables de cocinas.
20 01 21	II	Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio.
20 02 01	II	Residuos biodegradables.
20 03 01	II	Mezcla de residuos Municipales.

Además, para proceder al estudio, identificación y valorización de los residuos en la obra, se utiliza su clasificación general en dos categorías:

Nivel I.

En este nivel se clasifican los residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras.

Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

Nivel II.

En este nivel, se engloban los residuos generados por las actividades propias del sector de la construcción tanto de edificación como de obra civil, demolición, y de la implantación de servicios (abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico y otros). Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana.

Se contemplan en este grupo los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

2.2.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA (según Orden MAM/304/2002).

Los residuos generados en la obra, son los que se identifican a continuación, (clasificados conforme la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002).

Identificación de los residuos generados en la obra (según Orden MAM/304/2002).

	1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN	
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

RESTO RDCs

RCD: Naturaleza no pétrea

	1. Asfalto	
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
X	17 02 01	Madera
	3. Metales	
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
X	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
X	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

	RCD: Naturaleza pétrea	
	1. Arena Grava y otros áridos	
X	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
	2. Hormigón	
X	17 01 01	Hormigón
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	
	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
X	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
	4. Piedra	
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

	RCDs: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros	
	1. Basuras	
X	20 02 01	Residuos biodegradables
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
	2. Potencialmente peligrosos y otros	
	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materilaes cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
X	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
X	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,…)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas

	16 06 03	Pilas botón
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
X	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
X	15 01 11	Aerosoles vacios
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
X	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

3.- PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RCDS DE LA OBRA

3.1.- CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS

La cantidad de residuos generados varía en función las actividades que se van a realizar. Así pues, la generación de residuos será diferente para las distintas actuaciones como pueden ser: Instalaciones, obras de urbanización y demolición de la capa de pavimentación. Debe tenerse en cuenta que este anejo pueda ser susceptible de cambios en función de cómo se desarrolle la obra.

Los residuos generados por el desmantelamiento de los pantalanes junto con los pórticos de sustentación son tratados en otras partes del proyecto dada la gran envergadura de esta actividad. Esta gestión es tratada en la partida concreta del presupuesto. Sin embargo, trataremos los residuos que se generan de forma indirecta al realizar esta actividad como pueden ser: residuos de embalajes de productos, restos de operaciones adyacentes…

3.1.1 Demolición de pavimento

Con el fin de ejecutar el firme de manera homogénea y uniforme se pretende, como mínimo, demoler 25cm de espesor de la superficie adyacente a la oficina de la APPA. Para dar continuidad al nuevo firme será necesario por tanto tratar un volumen de residuos de: $1200\ m^2 \cdot 0{,}25m = 300\ m^3$. En función de la manera de actuación de la constructora es posible que se produzcan diferentes volúmenes de residuos a los mencionados en este anejo.

3.1.2 Demolición de obras de urbanización

En relación con la nueva ampliación del puerto es posible que sea posible la demolición de una sección del murete paralelo al paseo marítimo. En nuestro caso supondremos que será demolido entero para un buen acceso de vehículos pesados.

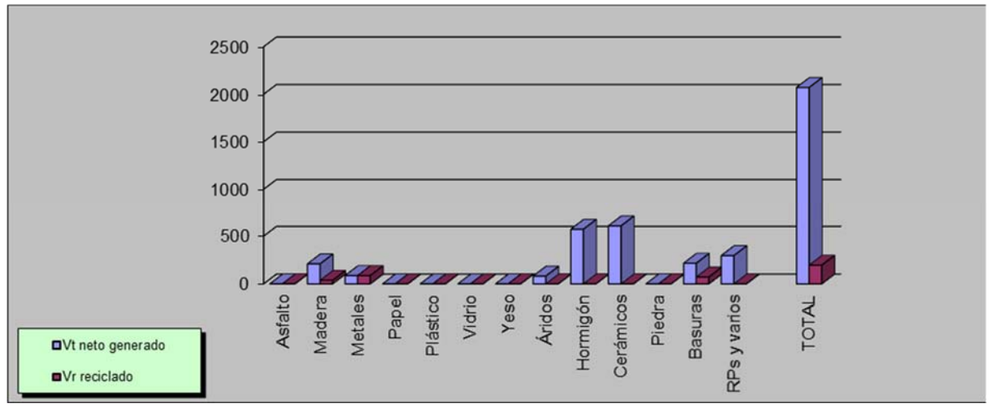
$$V_{muro} = 80m \cdot 1\ m \cdot 0{,}5m = 40\ m^3$$

Existe también una barandilla perimetral y otra de protección a los peatones para evitar que se caigan a la rampa de alrededor 140m de longitud. Además, existen una serie de casetas que en principio no serán derruidas, sino que es posible que se cambien de emplazamiento durante las obras.

Son susceptibles de derribar una serie de bancos que están en el paseo marítimo junto con unas palmeras que posteriormente deberán ser remplazadas. Esto se estudiará con más detalle en el anejo de urbanización y pavimentación.

ESTIMACION DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCDs)	
Proyecto	Proyecto de Ampliación del Muelle de Poniente y Nueva infraestructura de Varada de Sancti Petri
Situación	Poblado de Sancti Petri (Chiclana de la Frontera)

1.- Datos Generales del Proyecto	
Tipología de obra	**Otros** , con obras anexas de **Derribo**
Superficie total construida	**6000.00 m²**
Volumen estimado de tierras de excavación	**3000.00 m³**
Factor de estimación total de RCDs	0.35 m³/m²
Densidad media de los materiales	1.25 T/m³
Factor medio de esponjamiento de RCDs	1.25
Factor medio de esponjamiento de tierras	1.15
Presupuesto estimado de la obra	1,400,000.00 €



2.- Evaluación global de RCDs					
	S	V	d	R	T
	Superficie Construida	Volumen aparente RCDs	Densidad media de los RCDs	Previsión de reciclaje en %	Toneladas estimadas RDCs
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	-	3,000 m³	1.25 T/m³	100.00%	**00 T**
RDCs distintos de los anteriores evaluados mediante estimaciones porcentuales	6,000 m²	2,325 m³	1.25 T/m³	-	**3,633 T**

3.- Evaluación teórica del peso por tipología de RCDs					
	%	Tn	d	R	Vt
	% del peso total	Toneladas brutas de cada tipo de RDC	Densidad media (T/m³)	Previsión de reciclaje en %	Volumen neto de Residuos (m³)
RCD: Naturaleza no pétrea					
1. Asfalto	0.00%	0.00	1.30	0.00%	0.00
2. Madera	4.52%	164.19	0.60	15.00%	232.61
3. Metales	7.91%	287.34	1.50	50.00%	95.78
4. Papel	0.00%	0.00	0.90	0.00%	0.00
5. Plástico	0.00%	0.00	0.90	0.00%	0.00
6. Vidrio	0.00%	0.00	1.50	0.00%	0.00
7. Yeso	0.00%	0.00	1.20	0.00%	0.00
Subtotal estimación	**12.43%**	**451.54**	**1.13**	**29.41%**	**328.39**
RCD: Naturaleza pétrea					
1. Arena Grava y otros áridos	3.73%	135.46	1.50	0.00%	90.31
2. Hormigón	43.62%	1,584.48	2.50	0.00%	633.79
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	27.80%	1,009.80	1.50	0.00%	673.20
4. Piedra	0.00%	0.00	1.50	0.00%	0.00
Subtotal estimación	**75.14%**	**2,729.74**	**1.75**	**0.00%**	**1,397.30**
RCD: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros					
1. Basuras	7.91%	287.34	0.90	25.00%	239.45
2. Potencialmente peligrosos y otros	4.52%	164.19	0.50	0.00%	328.39
Subtotal estimación	**12.43%**	**451.54**	**0.70**	**12.32%**	**567.84**
TOTAL estimación cantidad RCDs	**100.00%**	**3,632.81**	**1.25**	**8.63%**	**2,293.53**
	%	Tn (T)	d (T/m³)	R %	Vt (m³)

3.2.- GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos potencialmente peligrosos serán gestionados por un Gestor Autorizado con el que la empresa adjudicataria de las obras deberá contar, tomando como base la legislación vigente.

El resto de residuos, se deberá llevar a vertedero autorizado.

4.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.

4.1.- GESTIÓN EN LA PREPARACIÓN DE LOS RESIDUOS.

La gestión correcta en la preparación de los residuos en la obra sirve para minimizar pérdidas debidas a derrames o contaminación de los materiales, para lo cual se trata de implantar sistemas y procedimientos adecuados que garanticen la correcta manipulación de las materias primas y los productos, para que no se conviertan en residuos, es decir para minimizar el volumen de residuos generados.

En este sentido, tiene gran importancia el análisis frecuente de los diferentes residuos que se generan para poder determinar con precisión sus características, conocer las posibilidades de reciclaje o recuperación, y definir los procedimientos de gestión idóneos. La buena gestión se reflejará por:

La implantación de un registro de los residuos generados.

La habilitación de zonas de almacenamiento limpias y ordenadas, con los sistemas precisos de recogida de derrames, según establece la legislación en materia de residuos.

4.2.- SEGREGACIÓN EN ORIGEN.

Es la práctica más simple y económica, y la que evidentemente se va a utilizar de modo generalizado en la obra, ya que puede emplearse con la mayor parte de los residuos generados y normalmente requiere cambios mínimos en los procesos.

Hay que considerar que la mezcla de dos tipos de residuos, uno de ellos peligroso, obliga a gestionar el volumen total como residuo peligroso. En consecuencia, la mezcla de diferentes tipos de residuos dificulta y encarece cualquier intento de reciclaje o recuperación de los residuos y limita las opciones posteriores de su tratamiento.

- Esta obra, en caso de producir tales residuos está obligada, a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración que incluya estas operaciones:
- Como productor o poseedor de escombros sufragará los costes de gestión de los residuos generados.
- Hasta su retirada, se adquiere el compromiso de mantener los residuos en condiciones de higiene y seguridad mientras éstos se encuentren en la misma.
- Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberá destinarlo a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.
- En la obra está prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de estos que dificulte su gestión.
- Por último, se adquiere el compromiso de segregar todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos.

4.3.- RECICLADO Y RECUPERACIÓN.

Una alternativa óptima de gestión consiste en aprovechar los residuos generados (por ejemplo las tierras excavadas de la obra), reciclándolas en la misma obra (rellenos, explanaciones o pactos en préstamo) o en otra obra.

Esta técnica en la obra reduce los costes de eliminación, reduce las materias primas y proporciona ingresos por la venta de este tipo de residuos.

La eficacia dependerá de la capacidad de segregación de los residuos recuperables de otros residuos del proceso, lo que asegurará que el residuo no esté contaminado y que la concentración del material recuperable sea máxima, si bien en este caso particular no se prevé que este punto pueda alcanzar especial relevancia.

4.4.- RECEPCIÓN Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES DE OBRA

Se tomarán en la recepción en obra de los materiales, las siguientes acciones y medidas que tratarán de influir en la protección del medio ambiente:

Se revisará el estado del material cuando se reciba un pedido, esto evitará problemas de devoluciones y pérdidas por roturas de envases o derrames, materias fuera de especificación, etc.

- Se reutilizarán bidones en usos internos, es más barato que comprar bidones nuevos y además se generan menos residuos.
- Se mantendrán las zonas de transporte limpias, iluminadas y sin obstáculos para evitar derrames accidentales.
- Se mantendrán cerrados los contenedores de materias para evitar derrames en el transporte.
- En caso de fugas se realizarán informes en los que se analicen las causas, al objeto de tomar medidas preventivas.
- Se evitarán y en su defecto se recogerán los derrames de productos químicos y aceites con ayuda de absorbentes en lugar de diluir en agua, a fin de evitar vertidos.
- No se almacenarán sustancias incompatibles entre sí, para ello se exigirán a los productos que disponga de las fichas de seguridad de al objeto de ser consultadas las incompatibilidades. Por ejemplo, el ácido sulfúrico en presencia de amoníaco reacciona vigorosamente desprendiendo una gran cantidad de calor.
- Se establecerá en el Plan de Emergencia o Actuaciones de Emergencia de la obra las actuaciones y las normas de seguridad y cómo actuar en caso de emergencia, además se colocarán en lugar visible. A este fin, cabe recordar que la obra como todo lugar de trabajo deberá disponer (conforme a la LPRL 31/1995) de unas Actuaciones de Emergencia, que deberán reflejarse en el Estudio de Seguridad y posteriormente en el correspondiente Plan de Seguridad.
- Se colocarán sistemas de contención para derrames en tanques de almacenamiento, contenedores, etc., situándolos en áreas cerradas y de acceso restringido.
- Se controlarán constantemente los almacenes de sustancias peligrosas y se colocarán detectores necesarios, con el objeto de evitar fugas y derrames.

4.5.- ABASTECIMIENTOS DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓNEN LUGAR DE PRODUCCIÓN

El depósito temporal de estos residuos se podrá efectuar de las formas siguientes, salvo que la Dirección de Obra determine condiciones específicas:

- Mediante el empleo de **sacos** industriales, elementos de contención o recipientes flexibles, reciclables, con una capacidad inferior o igual a 1 metro cúbico.
- En **contenedores** metálicos específicos, ubicados de acuerdo con las indicaciones del personal de la APPA.
- **Acopiados** en la zona de obras, en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de los residuos.

4.6.- ALMACENAMIENTO DE MATERIALES EN LA OBRA

- Se seguirán las especificaciones de almacenamiento, tratamiento y uso de los materiales, siguiendo las instrucciones del proveedor y fabricante, para evitar deterioros en el almacenamiento, en especial cuando se trate de productos químicos o tóxicos.
- Los contenedores para el almacenamiento en el lugar de producción y el transporte de los residuos de construcción y demolición deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información:
    - Razón social, CIF y teléfono del titular del contenedor/ envase.
    - Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los

contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

- Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera), en los que figurará la información indicada en el apartado anterior.

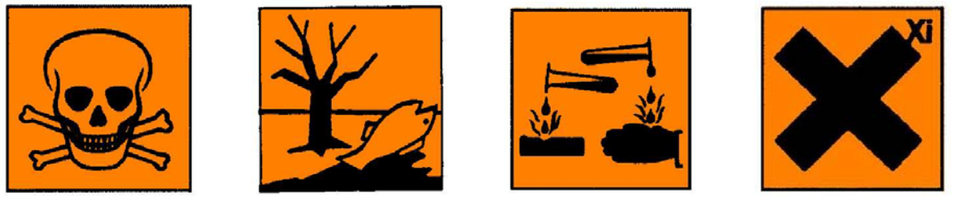
- Los contenedores de productos tóxicos, químicos o en especial de residuos de amianto, deberán estar perfectamente señalizados, identificados y limitado el acceso a los mismos, pudiendo solo acceder el personal especializado o autorizado.

En las siguientes fotografías se muestra un ejemplo de almacenamiento de residuos tóxicos peligrosos.

Almacenamiento de residuos peligrosos y combustible.

Estos residuos peligrosos deberán ser señalizados individualmente con sus correspondientes etiquetas y pictogramas (según R.D. 833/88 y 952/97), como los que se exponen a continuación a modo de ejemplo.

Ilustración 1. Etiquetas tipo de residuos peligrosos.



Como ejemplo, para el estacionamiento de la maquinaria de obra, se deberá prever una zona, en la que se haya pavimentado temporalmente su superficie (con hormigón de limpieza), formando en ella pendiente hasta una rejilla de recogida de los aceites que puedan verter.

Zona de aparcamiento de maquinaria, con pavimento provisional de hormigón, con formación de pendientes, para recogida de aceites vertidos en sumidero.

Los aceites recogidos serán mediante gestor autorizado.

4.7.- OPERACIONES DE REUTILIZACION, VALORIZACION O ELIMINACION A QUE SE DESTINAN LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA

Tal como se establece en el ANEJO I de la Orden MAM/304/2002: Operaciones de valorización y eliminación de residuos, y de conformidad con la Decisión 96/350/CE, de la

Comisión, de 24 de mayo, por la que se modifican los anexos IIA y IIB de la Directiva 75/442/CEE, del Consejo, relativa a los residuos, se establecen las siguientes Operaciones de eliminación en obra, con su estudio relativo a las acciones decididas:

Código LER (MAM/304/2002)	Almacenamiento	Operaciones de eliminación en obra
17 01 01 Hormigón **17 01 02** Ladrillos **17 01 03** Tejas y materiales cerámicos **17 08 02** Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	**Contenedor** Mezclados	**Retirada de la obra:** Mediante camiones. **Depósito:** **D5** Vertido realizado en lugares especialmente diseñados. **Consideración:** Inertes o asimilables a inertes. **Poder contaminante:** Relativamente bajo. **Impacto visual:** Con frecuencia alto por el gran volumen que ocupan y por el escaso control ambiental ejercido sobre los terrenos que se eligen para su depósito. **Impacto ecológico:** Negativo, debido al despilfarro de materias primas que implica este tipo de gestión, que no contempla el reciclaje.
17 02 01 Madera	**Acopio**	**Retirada de la obra:** Mediante camiones. **Depósito:** **R7** Recuperación de ciertos componentes utilizados para reducir la contaminación. **Consideración:** Inertes o asimilables a inertes. **Poder contaminante:** Relativamente bajo. **Impacto visual:** Al ser reutilizadas, el impacto ambiental es bajo. **Impacto ecológico:** Positivo, debido a la reutilización en parte de materias primas en el reciclaje.

Código LER (MAM/304/2002)	Almacenamiento	Operaciones de eliminación en obra
17 02 02 Vidrio	**Contenedor**	**Retirada de la obra:** Mediante camiones. **Depósito:** **R7** Recuperación de ciertos componentes utilizados para reducir la contaminación. **Consideración:** Inertes o asimilables a inertes. **Poder contaminante:** Relativamente bajo. **Impacto visual:** Al ser reutilizadas, el impacto ambiental es bajo. **Impacto ecológico:** Positivo, debido a la reutilización en parte de materias primas en el reciclaje.

Código LER (MAM/304/2002)	Almacenamiento	Operaciones de eliminación en obra
17 02 03 Plástico **17 04 05** Hierro y Acero	**Contenedor** Mezclados	**Retirada de la obra:** Mediante camiones. **Depósito:** **R4** Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos. **R5** Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas. **Consideración:** Inertes o asimilables a inertes. **Poder contaminante:** Relativamente bajo. **Impacto visual:** Al ser reutilizadas, el impacto ambiental es bajo. **Impacto ecológico:** Positivo, debido a la reutilización en parte de materias primas en el reciclaje.

Código LER (MAM/304/2002)	Almacenamiento	Operaciones de eliminación en obra
17 05 03 **17 05 04** **17 05 05** **17 05 06** **17 05 07** **17 05 08** Tierras, Piedras, Lodos y Balastos procedentes de la excavación, movimiento de tierras y/o perforación en la obra.	**Acopio**	**Retirada de la obra:** Mediante camiones. **Depósito:R10** Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos. **Consideración:** Inertes o asimilables a inertes. **Poder contaminante:** Relativamente bajo. **Impacto visual:** Al ser reutilizadas las tierras de excavación, el impacto ambiental es bajo. **Impacto ecológico:** Positivo, debido a la reutilización en parte de materias primas en el reciclaje.

Código LER (MAM/304/2002)	Almacenamiento	Operaciones de eliminación en obra
17 06 04 Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 1 7 06 03.	**Contenedor**	**Retirada de la obra:** Mediante camiones. **Depósito:** **D5** Vertido realizado en lugares especialmente diseñados. **Consideración:** Inertes o asimilables a inertes. **Poder contaminante:** Relativamente bajo. **Impacto visual:** Con frecuencia alto por el gran volumen que ocupan y por el escaso control ambiental ejercido sobre los terrenos que se eligen para su depósito. **Impacto ecológico:** Negativo, debido al despilfarro de materias primas que implica este tipo de gestión, que no contempla el reciclaje.

Código LER (MAM/304/2002)	Almacenamiento	Operaciones de eliminación en obra
17 09 03 Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas	**Contenedor especial** (siguiendo las recomendaciones de los fabricantes)	**Retirada de la obra:** Mediante camiones. **Depósito:** **D5** Vertido realizado en lugares especialmente diseñados. **Consideración:** Agresivos. **Poder contaminante: Alto**. **Impacto visual:** Mínimo dado el pequeño volumen que ocupan y a tratarse de cantidades pequeñas, no causan impacto visual. **Impacto ecológico:** Negativo, debido a la variedad de componentes químicos y agresivos que en su mayor parte debido a las pequeñas cantidades tratadas, hace que no se contemple el reciclaje.

Código LER (MAM/304/2002)	Almacenamiento	Operaciones de eliminación en obra
15 01 02 **15 01 03** **15 01 04** **15 01 05** **15 01 06** **15 01 07** **15 01 09** **15 01 10** **15 01 11** Embalajes de productos de construcción	**Según material**	Las etapas de producción, transporte o almacenaje, donde se manejan con frecuencia los productos acabados o semiacabados y las materias primas, pueden originar un alto porcentaje de residuos. Según el componente principal del material de los embalajes, se clasificarán en alguno de grupos especificados anteriormente

5.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

5.1.- MEDIDAS GENERALES

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separase en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Umbrales para el fraccionamiento de los residuos según artículo 5.5 del RD 105/2008.

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Relación general de medidas empleadas:

X	Eliminación previa a cualquier operación de aquellos elementos desmontables y/o peligrosos (por ejemplo recuperación de tejas, equipamiento de ascensores y salas de máquinas, transformadores, equipamiento de calderas, Pararrayos, Instalaciones, etc...)
X	Derribo separativo / segregación en obra nueva (por ejemplo separación de materiales pétreos, madera, metales, plásticos, cartón, envases, etc...), en caso de superar alguna de las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008 (ver tabla superior).
X	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta.

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones establecidas a tal fin por la normativa vigente.

5.2.- ESCAPES Y FUGAS EN LOS DEPÓSITOS DE ALMACENAMIENTO

No son de prever escapes ni fugas de los acopios, depósitos o contenedores de almacenamiento de los residuos generados en la obra, no obstante y dada la naturaleza de los mismos (escombros de hormigón o cemento, restos de madera y acero, etc.., en el suceso de que por cualquier circunstancia (lluvia, viento, rotura de contenedores, incidente, etc...) se provocase un derrame o vertido de los mismos, no son de temer ningún tipo de consecuencias medio ambientales, ya que la recogida de los mismos evitaría cualquier tipo de acción agresiva.

5.3.- ACCIDENTES DURANTE EL TRANSPORTE DE LOS RESIDUOS A VERTEDERO

El transporte de residuos de la obra se hace con vehículos autorizados y por vías de tránsito habitual, por lo que al igual que cualquier tipo de transporte no está exento de accidentes de tráfico.

No obstante y en el supuesto que esto sucediese, no son de prever dada la naturaleza de los mismos (escombros de hormigón o cemento, restos de madera y acero, etc.), derrames o vertidos contaminantes o agresivos contra el medio ambiente, del mismo modo que no son de temer ningún tipo de consecuencias medio ambientales, ya que la simple recogida de los mismos evitaría cualquier tipo de acción agresiva.

6.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO EN EL ÁMBITO DE LOS RCDs

6.1.- EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO DE LOS RCD.

6.1.1 Almacenamiento.

Dada la naturaleza de los residuos generados en la obra, (clasificados conforme la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002), se almacenarán o acopiarán los residuos en modo separado cuando se rebasen las siguientes cantidades:

Umbrales para el fraccionamiento de los residuos según artículo 5.5 del RD 105/2008.

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

La separación prevista se hará del siguiente modo:

Código "LER" MAM/304/2002	Almacenamiento	Ubicación en obra
17 01 01 Hormigón	**Contenedor** Fraccionados	En la zona asignada por la D.O. / personal de la APPA.
17 02 01 Madera	**Contenedor** Fraccionados	En la zona asignada por la D.O. / personal de la APPA.
17 02 03 Plástico	**Contenedor** Fraccionados	En la zona asignada por la D.O. / personal de la APPA.
17 04 05 Hierro y Acero	**Contenedor** Fraccionados	En la zona asignada por la D.O. / personal de la APPA.
17 05 03 Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	**Acopio**	En la zona asignada por la D.O. / personal de la APPA.
17 05 04 Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	**Acopio**	En la zona asignada por la D.O. / personal de la APPA.
17 09 03 Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.	**Contenedores especiales según instrucciones de los fabricantes**	En la zona asignada por la D.O. / personal de la APPA.

6.1.2 Limpieza de zonas de almacenamiento y/o acopio de RCD de las obras y los alrededores.

Es obligación del Contratista mantener limpias tanto el interior de las obras (en especial las zonas de almacenamiento y acopio de RCD) como de sus alrededores.

Esta limpieza incluye tanto escombros, vertidos, residuos, materiales sobrantes, etc. Igualmente deberá retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

6.1.3 Acondicionamiento exterior y medioambiental.

El acondicionamiento exterior permitirá que las obras realizadas sean respetuosas con el medio ambiente, con el hábitat, evitando la contaminación, el abandono de residuos y la restitución de las especies vegetales y plantaciones de modo que garanticen la integración en el medio ambiente de las obras realizadas.

6.1.4 Limpieza y labores de fin de obra.

Las operaciones de entrega de obra llevan consigo determinadas operaciones de retirada de residuos y escombros, ordenación de espacios, retirada de medios auxiliares y limpieza general.

Para la limpieza se deben usar las herramientas, máquinas y equipos adecuados a lo que se va a limpiar y que no generen más residuos.

Las operaciones de limpieza no provocarán ninguna degradación del medio ambiente por el uso de grasa, disolventes, pinturas o productos que puedan ser contaminantes.

Se deben retirar todos los restos de materiales, áridos, pallets, escombros, etc. del mismo modo que los envases de los productos de limpieza utilizados.

La eliminación de estos residuos se hará siguiendo las mismas especificaciones de recogida de materiales y productos químicos tratados, de manera que el impacto final sobre el medio ambiente sea mínimo.

6.2.- EN RELACIÓN CON EL MANEJO DE LOS RCD.

Para el manejo de los RCD en la obra, se tomarán las siguientes acciones y medidas que tratarán de influir en la seguridad y salud de los trabajadores y en la protección del medio ambiente:

- Se revisará el estado del material cuando se reciba un pedido, esto evitará problemas de devoluciones y pérdidas por roturas de envases o derrames, materias fuera de especificación, etc.
- Se reutilizarán bidones en usos internos, es más barato que comprar bidones nuevos y además se generan menos residuos.
- Se seguirán las especificaciones de almacenamiento, tratamiento y uso de los materiales y siguiendo las instrucciones del proveedor y fabricante, para evitar deterioros en el almacenamiento.
- Se mantendrán las zonas de transporte limpias, iluminadas y sin obstáculos para evitar derrames accidentales.
- Se mantendrán cerrados los contenedores de materias para evitar derrames en el transporte.
- En caso de fugas se realizarán informes en los que se analicen las causas, al objeto de tomar medidas preventivas.
- Se evitarán y en su defecto se recogerán los derrames de productos químicos y aceites con ayuda de absorbentes en lugar de diluir en agua, a fin de evitar vertidos.
- No se almacenarán sustancias incompatibles entre sí, para ello se exigirán a los productos que disponga de las fichas de seguridad de al objeto de ser consultadas las incompatibilidades. Por ejemplo, el ácido sulfúrico en presencia de amoníaco reacciona vigorosamente desprendiendo una gran cantidad de calor.
- Se establecerá en el Plan de Emergencia de la obra las actuaciones y las normas de seguridad y cómo actuar en caso de emergencia, además se colocará en lugar visible.
- Se colocarán sistemas de contención para derrames en tanques de almacenamiento, contenedores, etc., situándolos en áreas cerradas y de acceso restringido.
- Se controlarán constantemente los almacenes de sustancias peligrosas y se colocarán detectores necesarios, con el objeto de evitar fugas y derrames.

6.3.- EN RELACIÓN CON LA SEPARACIÓN DE LOS RCD.

6.3.1 Gestión de residuos en obra.

La gestión correcta de residuos en la obra sirve para evitar que se produzcan pérdidas debidas a derrames o contaminación de los materiales, para lo cual se trata de implantar sistemas y procedimientos adecuados que garanticen la correcta manipulación de las materias primas y los productos, para que no se conviertan en residuos, es decir para minimizar el volumen de residuos generados.

En este sentido, reviste una gran importancia el análisis frecuente de los diferentes residuos que se generan para poder determinar con precisión sus características, conocer las posibilidades de reciclaje o recuperación, y definir los procedimientos de gestión idóneos. La buena gestión se reflejará por:

- la implantación de un registro de los residuos generados.

- la habilitación de una zona ozonas de almacenamiento limpia y ordenadas, con los sistemas precisos de recogida de derrames; todo ello según establece la legislación en materia de residuos.

Segregación en el origen

Es la práctica de minimización más simple y económica, y la que evidentemente se va a utilizar de modo generalizado en la obra, ya que puede emplearse con la mayor parte de los residuos generados y normalmente requiere cambios mínimos en los procesos.

Hay que considerar que la mezcla de dos tipos de residuos, uno de ellos peligroso, obliga a gestionar el volumen total como residuo peligroso. En consecuencia la mezcla de diferentes tipos de residuos dificulta y encarece cualquier intento de reciclaje o recuperación de los residuos y limita las opciones posteriores de su tratamiento.

Esta obra, como productora de este tipo de residuos está obligada, a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración que incluya estas operaciones:

- Como productor o poseedor de escombros sufragará los costes de gestión de los residuos generados.

- Hasta su retirada, se adquiere el compromiso de mantener los residuos en condiciones de higiene y seguridad mientras éstos se encuentren en la misma.

- Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberá destinarlo a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.

- En la obra está prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de estos que dificulte su gestión.

- Por último, se adquiere el compromiso de segregar todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos.

Reciclado y recuperación

Una alternativa óptima de gestión consiste en aprovechar los residuos generados (por ejemplo las tierras excavadas de la obra), reciclándolas en la misma obra (rellenos, explanaciones o pactos en préstamo) o en otra obra.

Esta técnica en la obra reduce los costes de eliminación, reduce las materias primas y proporciona ingresos por la venta de este tipo de residuos.

La eficacia dependerá de la capacidad de segregación de los residuos recuperables de otros residuos del proceso, lo que asegurará que el residuo no esté contaminado y que la concentración del material recuperable sea máxima.

6.3.2 Certificación de empresas autorizadas.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de "Empresas homologadas", y se realizará mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones normativas vigentes.

6.3.3 Certificación de los medios empleados.

Será obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad, de los "Certificados de los contenedores empleados" así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

6.4.- OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENRTO DE LA OBRA

6.4.1 Condiciones de carácter general para los RCD de la obra.

Con relación a la Demolición:

- Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o que son valiosos (tejas, defensas, mármoles, etc.).
- Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.

Con relación a los depósitos y envases de RCD:

- El depósito temporal de los escombros, se realizará (según requerimientos de la obra) en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, y/o en contenedores metálicos específicos conforme a las indicaciones de la APPA. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, metales, etc.) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores de los RCD en general, deberán estar pintados en colores visibles, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro.
- En los contenedores y envases de RCD deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y cualquier otra identificación exigida por la normativa. Esta información también se extiende a los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

Con relación a los residuos:

- Los residuos de Amianto (aislamientos, placas, bajantes, pinturas, etc.) deberán tener el tratamiento especificado por el RD 1369/2006, de 24 de noviembre y demás normativa que le sea de aplicación.
- Los residuos químicos deberán hacerse en envases debidamente etiquetados y protegidos para evitar su vertido o derrame incontrolado.
- Los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, etc.) serán gestionados acorde con la legislación y autoridad municipal correspondiente.
- Los restos del lavado de canaletas y/o cubas de hormigón serán tratadas como escombros de obra.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
- Se adoptarán las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra. Para ello los contadores estarán localizados en el interior de la obra siendo solo accesible al personal de la misma, o en su defecto si no permanecen en el interior de la obra deberán permanecer cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo.
- Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

Con relación a la gestión documental:

- En general la gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en la obra (pararrayos radiactivos, depósitos de productos químicos,

etc.) se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.

- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, etc.) son centros con la autorización correspondiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados. para ello se deberá justificar documentalmente y disponer de dicha documentación en obra.

- Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

Con relación al personal de obra:

- El personal de la obra dispondrá de recursos, medios técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD, y serán informados debidamente para actuar en consecuencia.

Con relación a las Ordenanzas Municipales:

-Se atenderán a los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras, etc.), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCD adecuados.

6.4.2 Condiciones de carácter específico para los RCD de la obra.

Productos químicos

El almacenamiento de productos químicos se trata en el RD 656/2017, de 23 de Junio, Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias. Se seguirán las prescripciones establecidas en dicho reglamento, así como las medidas preventivas del mismo.

La utilización de los productos químicos en la obra debe estar etiquetados y sus suministradores deben proporcionar las fichas de seguridad, que permiten tomar acciones frente a accidentes de diversa naturaleza, pero también frente al almacenamiento, eliminación y vertido residual de los mismos. Es el RD 363/1995 Notificación de sustancias nuevas clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, el que regula estos conceptos.

La etiqueta identifica el producto y al responsable de su comercialización, así como, aporta información sobre los riesgos que presenta, las condiciones para su correcta manipulación y eliminación, etc.

Amianto

Las operaciones de desamiantado o manipulación de elementos a base de amianto (bajantes, canalones, depósitos, aislamientos, pinturas, placas de cubiertas, divisorias, etc...) deberá realizarse conforme al RD 396/2006 y la "Guía de buenas prácticas para prevenir o minimizar los riesgos del amianto en los trabajos en los que esté presente (o pueda estarlo), destinada a empresarios, trabajadores e inspectores de trabajo Publicada por el Comité de altos responsables de la inspección de trabajo (SLIC)", por la COMISIÓN EUROPEA.

Se exigirá en la obra un Plan de trabajo, cuyo contenido deberá adecuarse a las exigencias normativas establecidas por el RD 396/2006.

Fracciones de hormigón

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de hormigón deberán separase en fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere la cantidad de 160,00 T.

Fracciones de ladrillos, tejas, cerámicos, etc

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de ladrillos, tejas, cerámicas, etc.. deberán separase en fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere la cantidad de 80,00 T.

Fracciones de metal

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de metal deberán separase en fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere la cantidad de 4,00 T.

Fracciones de madera

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de madera deberán separase en fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere la cantidad de 2,00 T. Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones establecidas a tal fin por la normativa vigente.

Fracciones de Vidrio

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de vidrio deberán separase en fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere la cantidad de 2,00 T.

Fracciones de Plástico

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de plástico deberán separase en fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere la cantidad de 1,00 T.

Fracciones de papel y cartón

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de papel y cartón deberán separase en fracciones, cuando la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere la cantidad de 1,00 T.

Dirección facultativa

En cualquier caso, la Dirección de Obra será siempre la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes, de los asuntos relacionados con la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

7.- DOCUMENTACIÓN ACREDITATIVA

La documentación intercambiada como consecuencia de la gestión de los residuos se deberá conservar en obra como justificante de la buena gestión de los mismos.

Cuando los residuos producidos no vayan a ser entregados a ninguna instalación de valorización o eliminación, evidentemente no se dispondrá de ningún documento acreditativo al respecto, por lo que deberá justificarse su gestión en la propia obra.

En este caso se deberá realizar un documento de "Acreditación documental de que los residuos de construcción y demolición producidos serán gestionados en la obra".

Dicho documento deberá ser cumplimentado por el Contratista y contar con la autorización de la Dirección Facultativa de Obra, al objeto de justificar documentalmente en los términos exigidos por el RD 105/2008 y, en particular, en este Estudio de Gestión de Residuos de la obra o en sus modificaciones posteriores.

En cualquier caso, la documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse en la empresa durante los cinco años siguientes.

8.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO EN LA GESTIÓN DE LOS RCDs

8.1.- PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN -IN SITU- DE LOS RESIDUOS GENERADOS.

Dadas las características de la obra, su naturaleza, materiales a manipular y tipo de residuos generados, se establece la relación de operaciones previstas de valoración "in situ" de los residuos generados y el destino previsto inicialmente para los mismos:

	No se ha previsto reutilización de los RCD generados, ni en la misma obra ni en emplazamientos externos, simplemente los residuos serán transportados a vertederos autorizados.

X	Previsión de reutilización en parte, de tierras procedentes de la excavación en la misma obra, transportándola hasta los nuevos emplazamientos y reduciendo préstamos e inertes a vertedero.
	Utilización en la obra como combustible (para calefacción, cocinar, calentar agua, etc.) o como otro medio de generar energía.
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas (abono para plantaciones, por ejemplo).
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos.
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas.
	Regeneración de ácidos y bases.
	Recuperación o regeneración de disolventes y productos químicos.
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión

8.2.- ESTIMACIÓN DEL COSTE PREVISTO EN LA GESTIÓN DE LOS RCDs

A continuación, se muestra un desglose por apartados y niveles del capítulo presupuestario correspondiente a la Gestión de los Residuos de la Obra, repartido en función del volumen en m3 de cada material.

Estos valores se utilizarían para calcular la fianza a depositar previo a que la autoridad competente otorgue la licencia de las obras.

.

	ESTIMACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE LOS RCDs											
	G	Vr	Vt	Vc	N	P	Cc	Ts	Tt	C		
	Tipo de gestion	Volumen Reciclado	Volumen neto de Residuos	Volumen Contenedor / Camión / Bidón	Num Contenedor / Camión	Precio Contenedor /Camión	Contenedor Gratuito (SI / NO)	Incluir Tasas Municipales	Toneladas netas de cada tipo de RDC	Canon de Vertido	**Importe TOTAL**	
	RCD: Tierras y pétreos procedentes de excavación											
1.Tierras de excavación	Vert. Fraccionado	3000.00 m³	0.00 m³	Camión 10T max.10Km	-1.00 Uds	44.64 €/Ud	-	NO	0.00 T	6.12 €	**0.00 €**	0.00%
	RCD: Naturaleza no pétrea											
1. Asfalto	Vert. Fraccionado	0.00 m³	0.00 m³	Contenedor 7,0m3	0.00 Uds	63.49 €/Ud	NO	NO	0.00 T	15.92 €	0.00 €	
2. Madera	Vert. Fraccionado	41.05 m³	232.61 m³	Contenedor 30 m3	8.00 Uds	97.50 €/Ud	NO	NO	139.57 T	5.20 €	1,505.74 €	
3. Metales	Vert. Fraccionado	95.78 m³	95.78 m³	Contenedor 7,0m3	14.00 Uds	63.49 €/Ud	NO	NO	143.67 T	3.35 €	1,370.16 €	
4. Papel	Vert. Fraccionado	0.00 m³	0.00 m³	Contenedor 30 m3	0.00 Uds	97.50 €/Ud	NO	NO	0.00 T	4.09 €	0.00 €	
5. Plástico	Vert. Fraccionado	0.00 m³	0.00 m³	Contenedor 30 m3	0.00 Uds	97.50 €/Ud	NO	NO	0.00 T	4.03 €	0.00 €	
6. Vidrio	Vert. Fraccionado	0.00 m³	0.00 m³	Contenedor 20 m3	0.00 Uds	87.70 €/Ud	NO	NO	0.00 T	2.97 €	0.00 €	
7. Yeso	Vert. Fraccionado	0.00 m³	0.00 m³	Contenedor 7,0m3	0.00 Uds	63.49 €/Ud	NO	NO	0.00 T	8.13 €	0.00 €	
Subtotal estimación			**328.39 m³**						**283.24 T**		**2,875.90 €**	7.45%
	RCD: Naturaleza no pétrea											
1. Arena Grava y otros áridos	Vert. Fraccionado	0.00 m³	90.31 m³	Contenedor 7,0m3	13.00 Uds	63.49 €/Ud	NO	NO	135.46 T	8.13 €	1,926.67 €	
2. Hormigón	Vert. Fraccionado	0.00 m³	633.79 m³	Contenedor 7,0m3	91.00 Uds	63.49 €/Ud	NO	NO	1584.48 T	3.50 €	11,323.27 €	
3. Ladrillos , azulejos y cerámicos	Vert. Fraccionado	0.00 m³	673.20 m³	Contenedor 7,0m3	97.00 Uds	63.49 €/Ud	NO	NO	1009.80 T	5.20 €	11,409.48 €	
4. Piedra	Vert. Fraccionado	0.00 m³	0.00 m³	Contenedor 7,0m3	0.00 Uds	63.49 €/Ud	NO	NO	0.00 T	9.06 €	0.00 €	
Subtotal estimación			**1397.30 m³**						**2729.74 T**		**24,659.42 €**	63.90%
	RCD: Naturaleza no pétrea											
1. Basuras	Vert. Fraccionado	79.82 m³	239.45 m³	Contenedor 7,0m3	35.00 Uds	63.49 €/Ud	NO	NO	215.51 T	9.10 €	4,183.25 €	
2. Potencialmente peligrosos y otros	Vert. Fraccionado	0.00 m³	328.39 m³	Bidones 0,3 m3	3.00 Uds	120.82 €/Ud	-	NO	164.19 T	17.54 €	3,242.44 €	
				Contenedor 8,0 m3	40.94 Uds	71.84 €/Ud	-	NO			2,940.86 €	
Subtotal estimación			**567.84 m³**						**379.70 T**		**10,366.55 €**	26.86%
	TOTAL COSTE TRANSPORTE + VERTIDO										**37,901.87 €**	98.22%

Medios Auxiliares y Gastos Administrativos de la Gestion			**Coste**	**% Estimado**	**Total**	**688.06 €**	1.78%
Medios Auxiliares en obra	NO	RDCs Mezclado	0.00 m³	1.30 €	100.00%	0.00 €	
(sin tierras de excavación)	NO	RDCs Fraccionado	2293.53 m³	2.10 €	100.00%	0.00 €	
Gastos de Tramitaciones	SI	RCDs Gestionado	2293.53 m³	0.30 €	100.00%	688.06 €	

ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs	**38,589.93 €**
% del PEM	2.76%

ANEJO Nº12. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1 ARTICULADO DEL ANEJO 2
2 MANO DE OBRA 3
3 MAQUINARIA 4
4 MATERIALES 5
5 CÁLCULOS DEL COEFICIENTE K DE COSTES INDIRECTOS 7
6 COMPOSICIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DESCOMPUESTOS 8

1 ARTICULADO DEL ANEJO

El presente anejo tiene por objeto la justificación no contractual del importe de los precios unitarios que figuran en los Cuadros de Precios números 1 y 2 del "Documento 4. Presupuesto" del proyecto.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se realiza de acuerdo con el artículo 100 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público. Se determinan los costes directos e indirectos precisos para la ejecución de las unidades, sin incorporar el Importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

El Presupuesto de Ejecución Material y el Presupuesto Base de Licitación se determinan conforme al Artículo 101 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, así como la orden FOM/1824/2013 del 30 de septiembre que fija el porcentaje al que se refiere el citado artículo en el 13% de gastos generales.

A continuación, se exponen los precios unitarios de mano de obra, maquinaria y materiales.

Tras estos listados, se mostrarán los descompuestos del estado.

2 MANO DE OBRA

Para el cálculo del coste de la mano de obra se tiene en cuenta el Convenio Colectivo Sindical para la industria de la Construcción y Obras Públicas de la de la provincia de Cádiz para el año 2021; en el que se desglosa las actuales bases de cotización al Régimen de la Seguridad, la legislación laboral vigente y un factor de actualización que es función de las fechas de vigencia de toda esta normativa y de las previsiones existentes sobre su revisión.

A continuación, se muestra el listado de la mano de obra empleada para el desarrollo de las obras.

Desglose valorado de la mano de obra empleada.

MO01	439.314 h	Peón especializado	36.91	16,215.08
MO02	1,656.747 h	Peón ordinario	36.78	60,345.08
MO04	1,019.306 h	Oficial 1ª	38.10	38,835.56
MO05	52.401 h	Capataz	39.24	2,056.22
MO06	23.720 D	Equipo de buzos	2,000.00	47,440.08
MO07	1,011.204 h	Ayudante	37.20	37,616.79
MO09	0.943 h.	Oficial 2ª	37.52	35.38
O01OA070	16.043 h.	Peón ordinario	36.78	590.06
		TOTAL		**203,077.57**

3 MAQUINARIA

El presente proyecto se ha redactado en su apartado referente a presupuesto respecto a una base de datos actualizada respecto a las obras de referencia en el lugar de las mismas, y pidiendo ofertas a los principales contratistas y proveedores del sector.

Desglose valorado de la maquinaria empleada en obra.

M01HA010	0.496	h.	Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.	151.95	75.37
M02GE010	18.600	h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	49.92	928.51
M03HH020	0.023	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	2.25	0.05
M05EC030	4.332	h.	Excavadora hidráulica cadenas 195 CV	76.13	329.76
M05RN010	1.217	h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	17.92	21.81
M05RN020	0.640	h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	32.20	20.60
M06MR240	4.332	h.	Martillo rompedor hidráulico 1000 kg	16.70	72.34
M07CB020	86.698	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	22.28	1,931.62
M07N080	86.630	m3	Canon de tierra a vertedero	5.97	517.18
M08RL010	12.168	h.	Rodillo vibrante manual tándem	3.18	38.69
M11HV120	0.829	h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	5.04	4.18
M13CP105	0.174	ud	Puntal telesc. normal 3 m	13.36	2.32
M13EF020	94.837	m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	1.53	145.10
M13EF040	29.039	m.	Fleje para encofrado metálico	0.17	4.94
MAQ01	1,912.732	h	Retroexcavadora	45.80	87,603.13
MAQ02	123.549	h	Pala sobre orugas	48.25	5,961.24
MAQ03	755.716	h	Martillo neumático	4.07	3,075.76
MAQ04	444.281	h	Compresor portátil eléctrico	3.80	1,688.27
MAQ05	18.914	h	Sierra radial	15.20	287.49
MAQ06	16.923	h	Cargadora	47.86	809.93
MAQ07	16.923	h	Camión	42.78	723.97
MAQ08	19.200	h	Grúa telescópica autopropulsada 60-100 tn	216.41	4,155.07
MAQ09	12.000	h	Barcaza o pontona auxiliar	200.00	2,400.00
MAQ10	528.900	h	Compartador tándem autopropulsado	41.52	21,959.93
MAQ11	784.000	h	Pontona con medios de hinca	19.95	15,640.80
MAQ12	3.000	h	Equipo correado abrasivo de limpieza	4.30	12.90
MAQ15	8.100	h	Regla vibrante	4.66	37.75
MAQ16	2.880	h	Dumper de descarga 2 t	9.25	26.64
MAQ17	1.000	d	Embarcación auxiliar	200.00	200.00
MAQ19	31.099	h	Camión grúa de hasta 6 t	50.43	1,568.32
MAQ20	17.630	h	Helicopterio pulidor	4.67	82.33
			TOTAL		**150,326.00**

4 MATERIALES

Los materiales a emplear quedan por determinar en función de la propuesta del contratista. La cantidad de metros lineales de pilote se ha determinado con la cantidad mínima de pilotes y longitud mínima según el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del presente proyecto

Desglose valorado de los materiales empleados en obra.

E7CH8010N	26.061 m3	HORMIGÓN HA-35/B/20/IV+Qc, SUMINISTRADO	99.80	2,600.89
IEP014	3.000 ud	Contactor 4NA. 40 A	132.50	397.50
IEP029	1.000 ud	Limitadorsobretensiones clase II	274.59	274.59
IEP030	1.000 ud	Inter. magnetotérmico 4P 32 - 63 A. 6 kA.	130.30	130.30
IEP031	4.000 ud	Inter. magnetotérmico 4P 10 - 25 A. 6 kA.	98.76	395.04
IEP033	1.000 ud	Inter. magnetotérmico 2P 10 - 25 A. 6 kA.	24.42	24.42
IEP035	3.000 ud	Inter. diferencial 4P 25 - 63 A. 300 mA.	291.69	875.07
IEP036	1.000 ud	Inter. diferencial 2P 25 - 63 A. 30 mA.	157.70	157.70
IEP999	1.000 ud	Inter. Astronómico	147.00	147.00
ING.001	70.000 m2	Doble panel metálico para entibación	1.36	95.20
ING.002	0.280 m3	Madera pino para entibaciones	135.15	37.84
ING.003	2.100 kg	Puntas plana 20x100	0.92	1.93
MAT0013	168.900 m	Pequeño material	1.35	228.02
MAT01	1,225.910 m3	Escollera 100-200kg	15.82	19,393.90
MAT02	10,578.000 T	Zahorra artificial	12.30	130,109.40
MAT03	51.870 M3	Grava para enrase	23.21	1,203.90
MAT04	40.000 M	Elemeto prefabricado	98.50	3,940.00
MAT07	84.400 m	Elemento prefabricado cantil	112.25	9,473.90
MAT09	1,740.410 m3	Escollera 1-2 tn	19.58	34,077.23
MAT11	1,358.810 m3	Todo uno fretne cantera	20.82	28,290.42
MAT12	95.000 m	Pantalán flotante de aluminio 3 m de ancho, flotadores hormigón	1,150.00	109,250.00
MAT13	30.000 m	HEB 200	58.84	1,765.20
MAT14	264.000 Ud	Pernos	2.50	660.00
MAT15	17.500 Ud	Cartucho 400 ml resina epoxi	21.59	377.83
MAT16	163.300 ML	Pilote diám. 508 mm	230.00	37,559.00
MAT17	6.000 Ud	Anilla aluminio	615.00	3,690.00
MAT18	227.560 Ud	Tornillería y otros elementos para anclaje	12.50	2,844.50
MAT19	2.000 Ud	Pasarela de acceso	4,700.00	9,400.00
MAT20	1.000 Ud	Balconcillo metálico XxX según planos	650.00	650.00
MAT21	3.000 h	Equipo de soldadura	15.60	46.80
MAT22	1.000 Ud	Balconcillo metálico XxX según planos	1,800.00	1,800.00
MAT24	120.000 ML	Valla New Jersey	75.12	9,014.40
MAT25	50.000 ML	Barrera antiturbidez	89.50	4,475.00
MAT26	1.000 Ud	Depósito separador de hidrocarburos	8,548.00	8,548.00
MAT27	267.080 m	Cable 1x4x10 mm2	5.20	1,388.82
MAT28	3.000 Ud	Puerta tipo expo	133.87	401.61
MAT29	180.000 m2	Baldosa terrazo 30x30x3	22.50	4,050.00
MAT30	27.300 m3	Hormigón no estructura HM-20	69.13	1,887.25
MAT31	5.400 m3	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N	115.30	622.62
MAT32	180.000 kg	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R	0.10	18.00
MAT33	180.000 kg	Arena	0.35	63.00
MAT35	1.000 Ud	Puerta corredera tipo expo de 10 m	1,350.00	1,350.00
MAT36	3.000 ud	Corona acero galvanizado para instalacion de proyectores	119.26	357.78
MAT37	197.400 ML	Tubo PEAD 90 mm 12,5 atm y 2 mm de espesor	8.62	1,701.59
MAT38	0.395 kg	Lubricante para unión de tubos	10.19	4.02
MAT39	285.686 M	Cable 1x4x6 mm2	4.55	1,299.87
MAT40	144.100 m	Cable fibra óptica	2.31	332.87
MAT44	156.060 M	Barandilla	87.75	13,694.27
MAT46	696.866 m	Tubo corrugado de polietileno de doble pared Diám 63 mm	1.15	801.40
MAT47	1.000	Baliza	1,500.00	1,500.00
MAT48	8.000 ud	Muertos para arriostramiento	60.00	480.00
MAT49	1,763.000 m3	Hormigón HM-35/AC/15/IIIc+Qb	148.52	261,840.76
MAT50	1,540.446 Kg	Microfibras de vidreo Sikafiber M-12 o similar	4.80	7,394.14
MAT51	7,052.000 Kg	Macrofibras Sikafiber T-48 o similar	10.50	74,046.00
MAT52	804.410 m3	Hormigón HM-35/AC/15/IIIc+Qb vertido	146.41	117,773.67
MAT53	684.000 Ud	Ladrillo hueco cerámico 33x16x7 cm	0.20	136.80
MAT54	0.216 m3	Agua	1.50	0.32
MAT55	0.648 t	Mortero albañilería M-5	29.50	19.12
MAT56	1.134 m3	Hormigón HM-20/B/20/I	73.13	82.93
MAT57	72.000 Ud	Tablero cerámico hueco machiembrado, para revestir, 50x20x3 cm	1.22	87.84
MAT58	2.000 ud	Cámara de videovigilancia	52.36	104.72
MAT59	141.800 ud	Canal de hormigón polímero	37.50	5,317.50
MAT60	1,180.948 m2	Encofrado	5.16	6,093.69
MAT61	42.540 ud	Junta de dilatación poliestireno expandido 20 mm	2.16	91.89
MAT62	64.094 m3	HM-25/P/20/i	70.09	4,492.32
MAT63	11.475 m3	Hormigón HA30/B/20/IIb+Qb	106.45	1,221.51
MAT64	7.922 m3	Hormigón HA30/B/20/I+Qb	101.65	805.27
MAT65	38.250 m2	Malla electrosoldadad ME 20x20	3.55	135.79
MAT66	17.000 Ud	Anillo prefabricado de HM 100cm diám interior	39.59	673.03
MAT67	17.000 Ud	Cono asimétrico prefabricado	55.92	950.64
MAT68	0.119 kg	Lubricante para unión junta elástica	2.81	0.33
MAT69	17.000 Ud	Tapa circular función ductil	85.00	1,445.00
MAT70	68.000 Ud	Pate de polipropileno	4.65	316.20
MAT71	7.000 Ud	Armario de suministro	1,050.00	7,350.00
MAT73	40.221 m2	Geotextil filtro	0.64	25.74
MAT74	65.000 m	Barandilla aluminio	117.10	7,611.50
MAT75	64.000 Ud	Anclaje	7.85	502.40
MAT76	30.000 kg	Pintura epoxi protección de oxidación	18.90	567.00
MAT77	50.000 kg	Mortero R4 autocompactante	1.56	78.00
MAT78	20.000 Ud	Tacos químicos para fijación de anclajes	8.95	179.00
MAT79	400.000 kg	Abono y tierra	2.56	1,024.00
MAT80	16.480 ML	Banda flexible PVC O-22	8.90	146.67
MAT81	141.800 ml	Rejilla fundición ductil F-900	32.15	4,558.87
MT017	16.480 ml	Junta Hidroexpansiva	6.92	114.04
P01AA020	0.057 m3	Arena de río 0/6 mm.	16.96	0.97
P01CC020	0.022 t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	95.38	2.07
P01DC010	16.431 l.	Desencofrante p/encofrado metálico	0.90	14.79
P01DW050	0.015 m3	Agua	1.12	0.02
P01DW090	546.600 ud	Pequeño material	1.26	688.72
P01EB010	0.745 m3	Tablón pino 2,50/5,50x205x76	92.90	69.21
P01EM290	0.248 m3	Madera pino encofrar 26 mm.	252.47	62.61
P01HA021	2.650 m3	Hormigón HA-25/P/40/IIa central	71.75	190.11
P01HM010	48.017 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	68.68	3,297.77
P01HM231N	3.340 m3	Hormigón HM-20/P/20/IIa ó IIb central	46.80	156.31
P01LT020	0.147 mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	97.97	14.37
P01MC040	0.076 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	58.64	4.46
P01UC030	2.606 kg	Puntas 20x100	4.04	10.53
P03AAA020	13.229 kg	Alambre atar 1,30 mm.	0.82	10.85
P03ACC090	1,904.500 kg	Acero corrugado B 500 S/SD pref.	0.85	1,618.83
P06BI020	14.337 kg	Imprim.asfáltica Curidán	1.02	14.62

P06BS145	52.569	m2	Lam. Esterdan 30 P Pol	3.78	198.71
P06BS175	52.569	m2	Lam. Glasdan 40/GP erf Pol.gris (negro)	4.79	251.81
P08XBH001	60.000	m.	Bord.horm.monoc.jard.gris 8-9x19	3.40	204.00
P15AE002	36.000	m.	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 2x2,5 mm2 Cu	0.94	33.84
P15EA010	3.000	ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	18.52	55.56
P15EB010	6.000	m.	Conduc cobre desnudo 35 mm2	2.81	16.86
P15GK110	3.000	ud	Caja conexión con fusibles	7.11	21.33
P16AK090	3.000	ud	Columna recta galva. pint. h=12 m.	488.09	1,464.27
P27SA020	3.000	ud	Codo PVC 90º DN=100 mm.	6.52	19.56
P27SA050	12.000	ud	Perno anclaje D=2,0 cm. L=70 cm.	2.94	35.28
P27SA110	3.000	ud	Cerco 40x40 cm. y tapa fundición	15.53	46.59
PADE1111819	22.000	m	Tubo PVC teja doble pared corrugado Sanecor DN200mm (int182) SN-17.09		375.98
PADE1111822	6.200	m	Tubo PVC teja doble pared corrugado Sanecor DN400mm (int364) SN-60.76		376.71
PADE2130991	36.000	m	Tubo PVC teja doble pared corrugado Sanecor DN500mm (int452) SN-108.89		3,920.04
PP010101	8.000	ud	Pasamuros AISI 316 L tuberías PE/PVC/FD/ACERO cualq. diámetro525.39		4,203.12
QN05	52.000	h	Camión 4x2 con grúa aprox 17 tn	41.33	2,149.16
QN43	52.000	h	Vibrador de hormigón	0.96	49.92
TR0063	42.000	ud	Pequeño material	0.60	25.20
TR0064	36.000	ud	Material complementario	1.65	59.40
TR0074	64.400	m3	HA-35/IIIa+Qb (CEM II)	65.00	4,186.00
TR023	2,800.000	kg	Acero B-500S elaborado	1.05	2,940.00
TR0334	15.000	ud	Proy. LED 651/230W	1,084.30	16,264.50
TR0386	1,300.000	Ud	Tubo PRFV D=100 mm	57.75	75,075.00
TR058	280.000	m2	Encofrados paramentos vistos	3.85	1,078.00
TR069	130.000	l	Líquidos desencofrante	1.71	222.30
TR197	168.000	m2	Encofrados paramentos ocultos	4.50	756.00
TR387	1,300.000	Ud	Tapón PRFV de cierre	4.33	5,629.00

TOTAL..... 1,082,889.13

5 CÁLCULOS DEL COEFICIENTE K DE COSTES INDIRECTOS

La estimación de los costes indirectos es la siguiente:

- Imprevistos: se fijan, al tratarse de una obra marítima, en el 3% de los costes directos totales.

- Personal técnico y administrativo adscrito a la obra: estimando el plazo de ejecución en 7 meses, para un ritmo medio, se considera que el personal fijo de la empresa adjudicataria de las obras gravará en las siguientes cuantías:

Personal	Nº	Coste mensual	Total
Jefe de obra. Ingeniero de Caminos	1	3.200 €	28.800 €
Encargado	1	2.200 €	19.800 €
Administrativo	2	1.800 €	32.400 €

- Instalaciones provisionales para oficinas, almacenes y talleres: estas instalaciones se estiman cedidas por la propiedad y/o alquiladas en el presupuesto del proyecto, por tanto, no se incluyen como partida de coste indirecto.

- Señalización provisional, tanto marítima como terrestre.

Siendo el presupuesto de ejecución de la obra es de 1.613.748,92 euros, el coeficiente entre los costes indirectos señalados (personal e instalaciones provisionales) y el presupuesto anterior es:

$$81.000/1.613.748,92 \times 100 = 5,02$$

Por lo tanto, el coeficiente K de costes indirectos será:

$$K = 5,02 + 3 = 8,02\%$$

Así pues, el valor de los costes indirectos sería 8,02% No obstante, se tomará un 8% como porcentaje de costes indirectos, máximo autorizado por la O.M. 12-6-86 para obras marítimas.

6 COMPOSICIÓN DE PRECIOS UNITARIOS DESCOMPUESTOS

La determinación de los costes de ejecución de las diferentes unidades de obra presente proyecto se ajustan a las prescripciones de la anteriormente citada O.M. 12-6-68.

El cálculo de todos y cada uno de los precios se basa en la obtención de los "Costes directos" y "Costes indirectos" preciosos por la aplicación de la fórmula establecida.

$$Pn = \left(1 + {}^{K}/_{100}\right) x\ Cn$$

Siendo:

- Pn = precio de ejecución material de la unidad.
- K= porcentaje de costes indirectos.
- Cn = coste directo de la unidad.

A continuación, se muestra los precios descompuestos de las partidas que integran este proyecto:

CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS

01.01 **PA** **ADECUACIÓN SUPERFICIE AMPLIACIÓN**
Movimiento de tierras, especialmente en el extremo noreste de la playa al sur de la actual rampa de varada, hasta que ningún punto de dicha playa quede por encima de la cota +3,30, a partir de la cual vierte la capa de zahorra artificial que sirve de explanada. Incluso saneo, desbroce, demolición de maceteros y retirada de escollera y otros elementos de origen antrópico localizados en la zona de trabajos. Incluye pp. medios auxiliares, medidas medio-
Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 5,000.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL EUROS

01.02 **M3** **M3 EXCAVACIÓN/DRAGADO PARA CIMENTACIÓN DE MUROS**
M3 de excavación de material arenoso propio de la playa aledaña, tanto en la parte sumergida como emergida, incluyendo materiales de origen antrópico, para la cimentación de los muros que conforman la nueva rampa de varada. Se incluye el acopio del material extraído para posterior relleno de la nueva superficie de varada, retirada del actual colector de pluviales que parte del viario público, su acopio y traslado a vertedero mediante gestior autorizado si fuera necesario. En el caso que los materiales antrópicos no puedan emplearse para este uso, siempre con la aprobación de la D.F., se incluye su traslado a vertedero y gestión mediante gestor autorizado si fuera necesa-

MAQ01	0.200	h	Retroexcavadora	45.80	9.16

TOTAL PARTIDA..... 9.16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

01.03 **M3** **M3 EXCAVACIÓN/DRAGADO PARA APOYO DE TALUD DE ESCOLLERA**
M3 de excavación/dragado de material arenoso propio de la playa aledaña, incluyendo materiales de origen antrópico, para el correcto apoyo de los taludes de escollera que delimitan el lado agua de la ampliación de la superficie de varada. Se incluye el acopio del material extraído para posterior relleno de la nueva superficie de varada. En el caso que los materiales no puedan emplearse para este uso, siempre con la aprobación de la D.F., se incluye su traslado a vertedero y gestión mediante gestor autorizado si fuera necesario. Incluye pp. medios auxiliares, medi-

MAQ01	0.200	h	Retroexcavadora	45.80	9.16

TOTAL PARTIDA..... 9.16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

01.04 **M** **RETIRADA VALLADO ACTUAL**
Retirada de todos los tipos de cerramiento actuales, incluido puerta de acceso y vallado metálico cimentado sobre el muro sur de la actual rampa de varada donde apoya la playa. Incluye tareas de corte, picado con medios mecánicos y manuales, cizalla y cualquier otra necesaria para su retirada completa, carga y posterior rehabilitación o traslado a vertedero mediante gestor autorizado si fuera necesario. Incluye pp. medios auxiliares, medidas medio-

MO02	0.300	h	Peón ordinario	36.78	11.03
MAQ05	0.050	h	Sierra radial	15.20	0.76
MAQ06	0.100	h	Cargadora	47.86	4.79
MAQ07	0.100	h	Camión	42.78	4.28

TOTAL PARTIDA..... 20.86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

01.05 **PA** **RETIRADA DE MOBILIARIO URBANO Y OTROS ELEMENTOS**
Retirada de mobiliario urbano, puntos de luz, armarios de suministros, cableado e instalaciones de los servicios actuales, extracción de palmera frente a la rampa y cualquier otro árbol que condiciona la correcta ejecución de las obras. Incluye tareas adicionales para la extracción de estos elementos, acopio en zona a indicar por la D.F. y reparación de aquéllos que se vayan a reponer y gestión y traslado a vertedero de aquellos que se van a deshe-
Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 10,000.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL EUROS

01.06 **Ud** **RETIRADA DEL PANTALÁN ADOSADO AL MUELLE DE PONIENTE**
Retirada de módulo de pantalán actual de los que componen la alineación de atraque adosada al muelle de poniente. Incluye desinstalación del sistema de arriostramiento, soltar uniones, transporte e izado del módulo, cualquier otra actividad necesaria para su retirada a ubicación a determinar por la D.F, acopio y traslado a nueva ubicación

MO03	2.000	h	Cuadrilla	63.81	127.62
MAQ08	1.400	h	Grúa telescópica autopropulsada 60-100 tn	216.41	302.97
MAQ09	2.000	h	Barcaza o pontona auxiliar	200.00	400.00

TOTAL PARTIDA..... 830.59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS TREINTA EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

01.07 **M** **DEMOLICIÓN DE MURETE ACTUAL DEL VIARIO**
Demolición de metro lineal de murete de separación entre el acerado y la playa, dónde se extiende la ampliación de la superficie de varada. Incuido acopio, cargar y traslado a vertedero. Incluye pp. medios auxiliares, medidas

MAQ03	1.000	h	Martillo neumático	4.07	4.07
MAQ04	1.000	h	Compresor portátil eléctrico	3.80	3.80
MO01	1.000	h	Peon especializado	36.91	36.91
MO02	1.000	h	Peón ordinario	36.78	36.78

TOTAL PARTIDA..... 81.56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

01.08 **M2** **DEMOLICIÓN PAVIMENTO ACTUAL**
Demolición de los pavimentos actuales de la superficie de varada, acceso a la rampa e inicio de la misma, incluyendo escalones, plataformas, adoquines, elementos prefabricados que componen el cantil del muro de la rampa y cualquier otro elemento adicional que se localice en la zona de actuación y/o sobre la cota de coronación de la explanada. Incluye equipos de picado mecánico, retirada y acopio de adoquines, cortes,carga y transporte a vertedero, incluso mediante gestor autorizado si fuera necesario, y cualquier otra actividad adicional necesaria para ejecu-

MAQ03	0.215	h	Martillo neumático	4.07	0.88
MAQ04	0.107	h	Compresor portátil eléctrico	3.80	0.41
MO01	0.100	h	Peon especializado	36.91	3.69
MO02	0.200	h	Peón ordinario	36.78	7.36

TOTAL PARTIDA..... 12.34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

01.09 **UD** **MOVILIZACIÓN DE BALIZAS DE CANAL DE NAVEGACIÓN**
Movilización de las boyas que balizamiento del canal de navegación según planos. Incluye nuevos elementos de fondeo y cualquier otro elemento necesario para ello. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y

MO06	0.500	D	Equipo de buzos	2,000.00	1,000.00
MAQ09	3.000	h	Barcaza o pontona auxiliar	200.00	600.00
TR0063	5.000	ud	Pequeño material	0.60	3.00
TR0064	3.000	ud	Material complementario	1.65	4.95
MAT48	4.000	ud	Muertos para arriostramiento	60.00	240.00

TOTAL PARTIDA..... 1,847.95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 02 RAMPA DE VARADA

02.01 **M3** **BANQUETA DE ESCOLLERA**
Escollera de 200 kg para banqueta sobre el que apoya los muros que conforman la nueva rampa de varada, medida sobre perfil teórico en planos. Incluye transporte, acopio, puesta en obra y tareas de perfilado. Incluso pp. me-

MAT01	1.000	m3	Escollera 100-200kg	15.82	15.82
MAQ01	0.100	h	Retroexcavadora	45.80	4.58
MO05	0.010	h	Capataz	39.24	0.39
MO06	0.005	D	Equipo de buzos	2,000.00	10.00

TOTAL PARTIDA..... 30.79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

02.02 **M2** **ENRASE DE BANQUETA**
M2 de enrase de escollera en banqueta de cimientos de muros, incluida la aportación de material de regularización, perfectamente horizontal, equipo de buceo y 3 campañas batimétricas para verificar la geometría. Incluye pp. me-

MAT03	0.100	M3	Grava para enrase	23.21	2.32
MO06	0.027	D	Equipo de buzos	2,000.00	54.00

TOTAL PARTIDA..... 56.32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

02.03 **M3** **HORMIGÓN CON FIBRAS PARA MUROS DE RAMPA**
M3 de hormigón en armado HA-35/AC/15/IIIb+Qb armado con microfibras de vidrio Sikafiber M-12 o similar, con una dosificación superior igual o superior a 600 gr/m3, para ambiente marino utilizado en la ejecución de los muros de contención que dan forma a la nueva rampa de varada. El cemento a utilizar será un CEM-IV/B - MR. Incluye transporte, amasado en fábrica para garantizar la correcta integración de las fibras, encofrado, uso de geotextil para
pérdida de finos en las juntas entre muros y muros y rampa, vertido mecánico, desencofrado, curado y cualquier

MAT50	0.600	Kg	Microfibras de vidreo Sikafiber M-12 o similar	4.80	2.88
MAT52	1.000	m3	Hormigón HM-35/AC/15/IIIc+Qb vertido	146.41	146.41
MAT60	0.800	m2	Encofrado	5.16	4.13
MAT73	0.050	m2	Geotextil filtro	0.64	0.03
O01OA030	0.220	h.	Oficial primera	38.10	8.38
O01OA050	0.320	h.	Ayudante	37.20	11.90

TOTAL PARTIDA..... 173.73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

02.04 **M3** **ZAHORRA ARTIFICIAL**
M3 de zahorra artificial para explanada. Incluye transporte, puesta en obra, acopio, nivelación y cualquier otra actividad necesaria para la correcta ejecución de la explanada. Ejecutada por tongadas de 20 cm, compactación al

MAT02	2.000	T	Zahorra artificial	12.30	24.60
MAQ10	0.100	h	Compartador tándem autopropulsado	41.52	4.15
MO02	0.100	h	Peón ordinario	36.78	3.68

TOTAL PARTIDA..... 32.43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

02.05 **M3** **LOSA HF-35 RAMPA, e=25 cm**
M3 de hormigón en armado HF-35/AC/15/IIIb+Qb armado con microfibras de vidrio Sikafiber M-12 o similar, con una dosificación superior igual o superior a 600 gr/m3, y macrofibras Sikafiber T-48 o similar, con una dosificación de igual o superior a 4kg/m3, para ambiente marino utilizado en la ejecución de la losa de 25 cm de espesor que integra la nueva rampa de varada. El cemento a utilizar será un CEM-IV/B - MR. Incluye amasado en fábrica para garantizar la correcta integración de las fibras, transporte, encofrado, vertido y extendido mecánico, desenconfrado, acabado superficial rugoso a consensuar con la D.F. que garantice la correcta tracción de los vehículos utilizados para la botadura de las embarcaciones, curado, ejecución de juntas y cualquier otra actividad necesaria para su correcta puesta en obra. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.

MAT49	1.000	m3	Hormigón HM-35/AC/15/IIIc+Qb	148.52	148.52
MAT50	0.600	Kg	Microfibras de vidreo Sikafiber M-12 o similar	4.80	2.88
MAT51	4.000	Kg	Macrofibras Sikafiber T-48 o similar	10.50	42.00
MAQ20	0.010	h	Helicopterio pulidor	4.67	0.05
O01OA030	0.220	h.	Oficial primera	38.10	8.38
O01OA050	0.320	h.	Ayudante	37.20	11.90

TOTAL PARTIDA..... 213.73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TRECE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

02.06 **M** **PREFABRICADO APOYO RAMPA**
Metro lineal de elemento prefabricado de hormigón HM-30 de 0,5 de canto sobre el que apoya la rampa de varada. Incluye traslado, acopio, colocación en obra, garantizando su correcta instalación y fijación para servir de apoya la rampa de varada, utilizando acero inoxidable en el caso de que incluya pernos para la unión solidaria con la losa de la rampa y cualquier otra actividad para su correcta, trabajos submarinos en caso de ser necesarios y segura

MAT04	1.000	M	Elemeto prefabricado	98.50	98.50
MO01	0.010	h	Peon especializado	36.91	0.37
MO06	0.010	D	Equipo de buzos	2,000.00	20.00

TOTAL PARTIDA..... 118.87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

02.07 **M** **VIGA CANTIL**
Metro lineal de elemento prefabricado de hormigón HA-30/IIIb/Qa+c en central, de 1 m de ancho y 0,5 de canto que forma el cantil de los muros que integran la nueva rampa de varada. Incluye traslado, acopio y cualquier otra acti-

MAT07	1.000	m	Elemento prefabricado cantil	112.25	112.25
MO02	0.250	h	Peón ordinario	36.78	9.20
MO04	0.250	h	Oficial 1ª	38.10	9.53

TOTAL PARTIDA..... 130.98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

02.08 **ML** **BARRERA ANTITURBIDEZ**

Colocación de barrera antiturbidez en la zona de obra. Incluye transporte, carga, embarcación auxiliar y equipo de buzos su colocación, incluso muertos y material adicional para la correcta fijación de la barrera. Incluida recolocación en caso de desplazamientos por agentes dinámicos y meteorológicos. Incluso pp. medios auxiliares, medidas

MAT25	1.000	ML	Barrera antiturbidez	89.50	89.50
MO06	0.010	D	Equipo de buzos	2,000.00	20.00
MAQ17	0.020	d	Embarcación auxiliar	200.00	4.00

TOTAL PARTIDA..... 113.50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRECE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

02.09 **UD** **BALIZAMIENTO**

Unidad de baliza, totalmente instalada en punto de ubicación. Incluye traslado, acopio, instalación y cualquier otra actividad necesaria para su correcto y seguro funcionamiento. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

MAT47	1.000		Baliza	1,500.00	1,500.00
O01OA090	2.000	h.	Cuadrilla A	93.69	187.38
TR0063	5.000	ud	Pequeño material	0.60	3.00
MAT14	4.000	Ud	Pernos	2.50	10.00
MAT15	4.000	Ud	Cartucho 400 ml resina epoxi	21.59	86.36

Suma la partida 1,786.74
Redondeo ..... -5.80

TOTAL PARTIDA..... 1,780.94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS OCHENTA EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 03 AMPLIACIÓN DE LA SUPERFICIE DE VARADA

03.01 **M3** **TODO UNO DE CANTERA**

M3 de todo uno de cantera sin finos para la ejecución de la mota que servirá de contención para el relleno y de apoyo para el talud de escollera, medido sobre perfil teórico. Incluye transporte, acopio, vertido y cualquier otra ac-

MAT11	1.000	m3	Todo uno fretne cantera	20.82	20.82

TOTAL PARTIDA..... 20.82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

03.02 **M3** **ESCOLLERA 100-200 KG**

M3 de escollera de 100-200 kg para filtro en el talud de escollera, medido sobre perfil teórico. Incluye transporte, acopio, colocación y cualquier otra actividad para su correcta puesta en obra, incluso pp. medios auxiliares, medi-

MAT01	1.000	m3	Escollera 100-200kg	15.82	15.82
MAQ01	0.100	h	Retroexcavadora	45.80	4.58
MO05	0.010	h	Capataz	39.24	0.39
MO06	0.002	D	Equipo de buzos	2,000.00	4.00

TOTAL PARTIDA..... 24.79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

03.03 **M3** **ESCOLLERA DE 1-2 T**

M3 de escollera de 1-2 t para el talud que delimita la ampliación de la superficie de varada por el lado mar, medido sobre perfil teórico. Incluye transporte, acopio, colocación y cualquier otra actividad para su puesta en obra ade-

MAT09	1.000	m3	Escollera 1-2 tn	19.58	19.58
MAQ01	0.100	h	Retroexcavadora	45.80	4.58
MO05	0.010	h	Capataz	39.24	0.39
MO06	0.002	D	Equipo de buzos	2,000.00	4.00

TOTAL PARTIDA..... 28.55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

03.04 **M3** **RELLENO DE EXPLANADA**

M3 de material de relleno en la nueva superficie de varada y rampa de varada, medido sobre perfil teórico. Incluye tareas desbroce, extracción del material para la ejecución del talud de escollera que delimita la superficie de varada por el lado mar, acopio en la zona de trabajos, incluso carga y descarga en caso de uso de las zonas de acopio definidas en la memoria, extendido una vez finalizado el talud, retirada de posibles elementos de origen antrópico y material sobrante con carga y transporte a vertedero, incluso mediante gestor autorizado si fuera necesario, movilización de material adicional y equipos, compactación de coronación según Proctor Modificado 98%. Incluso

MAQ02	0.030	h	Pala sobre orugas	48.25	1.45
M07CB020	0.020	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	22.28	0.45
MAQ01	0.020	h	Retroexcavadora	45.80	0.92
MAQ04	0.010	h	Compresor portátil eléctrico	3.80	0.04

TOTAL PARTIDA..... 2.86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

03.05 **M3** **ZAHORRA ARTIFICIAL**

M3 de zahorra artificial para explanada. Incluye transporte, puesta en obra, acopio, nivelación y cualquier otra actividad necesaria para la correcta ejecución de la explanada. Ejecutada por tongadas de 20 cm, compactación al

MAT02	2.000	T	Zahorra artificial	12.30	24.60
MAQ10	0.100	h	Compartador tándem autopropulsado	41.52	4.15
MO02	0.100	h	Peón ordinario	36.78	3.68

TOTAL PARTIDA..... 32.43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

03.06 **M3** **PAVIMENTO DE HORMIGÓN HF-35 CON FIBRAS, e=25 cm**

M3 de hormigón en armado HF-35/AC/15/IIIc+Qb armado con microfibras de vidrio Sikafiber M-12 o similar, con una dosificación superior igual o superior a 600 gr/m3, y macrofibras Sikafiber T-48 o similar, con una dosificación de igual o superior a 4kg/m3, para ambiente marino utilizado en la ejecución de la losa de 25 cm de espesor que integra la nueva rampa de varada. Con >=200 kg/m3 de cemento CEM IV/B-MR, según Instrucción de Hormigón Estructura (E.H.E.). Incluye amasado en fábrica para garantizar la correcta integración de las fibras, transporte, encofrado, vertido y extendido mecánico, desenconfrado, pulido cuarzo colrindón mediante helicóptero, curado, ejecución de juntas y cualquier otra actividad necesaria para su correcta puesta en obra. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.

MAT49	1.000	m3	Hormigón HM-35/AC/15/IIIc+Qb	148.52	148.52
MAT50	0.600	Kg	Microfibras de vidreo Sikafiber M-12 o similar	4.80	2.88
MAT51	4.000	Kg	Macrofibras Sikafiber T-48 o similar	10.50	42.00
MAT60	0.200	m2	Encofrado	5.16	1.03
MAQ20	0.010	h	Helicopterio pulidor	4.67	0.05
O01OA030	0.220	h.	Oficial primera	38.10	8.38
O01OA050	0.320	h.	Ayudante	37.20	11.90

TOTAL PARTIDA..... 214.76

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CATORCE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 04 LÍNEAS DE ATRAQUE FLOTANTES

SUBCAPÍTULO 04.01 SUSTITUCIÓN DE LA LÍNEA DE ATRAQUE ADOSA AL MUELLE DE PONIENTE

04.01.01 **M** **PANTALÁN DE 3,0 M DE ANCHO CON FLOTADORES DE HORMIGÓN**

ML de suministro e instalación de pantalán flotante de ancho 3,0 m y un francobordo mínimo de 0,6 m. Los módulos flotantes serán fabricados con perfilería de aluminio calidad 6005 en estado T6, con un peso por metro lineal del perfil principal superior a los 10 kg. La flotabilidad de la estructura se garantiza con flotadores de hormigón, por las 6 caras, y relleno de poliestireno expandido de densidad igual o superior a 15 kg/m3. El hormigón para dichos flotadores serán HA-35/F/IIIc con armadura de acero inoxidable y reforzado con fibras de polipropileno. Toda la tornillería y pernos para anclajes y uniones deberá ser de acero inoxidable. Las juntas elastómeras a emplear entre los módulos tendrán una carga de rotura igual o superior a 20 t. El pavimento propuesto por el contrista será de madera sintética o composite con ranurado antideslizante y deberá ser aprobado por la D.F. El arriostramiento de la infra-

estructura se realiza mediante anillas, como se muestra en planos. Los módulos incluyen defensa de caucho sintético DD100x100 o similar, ya instalada y contando con todos los medios auxiliares necesarios para dicha instalación, un número de cornamusas con una capacidad de 5 t que permitan las mismas condiciones de atraque que existen actualmente. Incluyen transporte de materiales desde fábrica, descarga, carga y botadura, grúas y medios necesarios para todo ello; personal acondicionamiento de zonas de estancia y acopio. También incluye las tareas de unión de los módulos, colocación de anillas para sujeción a vigas HEB e instalación de todos los accesorios.

MAT12	1.000	m	Pantalán flotante de aluminio 3 m de ancho, flotadores hormigón	1,150.00	1,150.00

TOTAL PARTIDA..... 1,150.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO CINCUENTA EUROS

04.01.02 M PERFIL HEB-200

Perfil metálico HEB-200 de acero galvanizado para arriostramiento de la nueva línea de atraques. Incluye su instalación mediante patas y pernos empotradas en el paramento del muelle mediante tacos químicos. Todos los elementos necesarios para el anclaje de las vigas en acero inoxidable grado 316L. Incluso pp. medidos auxiliares,

MAT13	1.000	m	HEB 200	58.84	58.84
MAT14	8.000	Ud	Pernos	2.50	20.00
MAT15	0.250	Ud	Cartucho 400 ml resina epoxi	21.59	5.40

Suma la partida 84.24
Redondeo ..... -11.60

TOTAL PARTIDA..... 72.64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

04.01.03 Ud RETIRADA Y REPOSICIÓN DE LA PASARELA DE ACCESO

Retirada y reposición de la pasarela de acceso a la actual línea de atraque adosada al muelle de poniente. Incluye desmontaje, izado, transporte y acopio en zona indicada por la D.F., en plenas condiciones operativas y de seguridad, incluso reparaciones puntales y sustitución de elementos en mal estado. Incluye pp medios auxiliares, medi-

MO04	4.000	h	Oficial 1ª	38.10	152.40
MO02	4.000	h	Peón ordinario	36.78	147.12
MO07	4.000	h	Ayundante	37.20	148.80
MAQ08	5.000	h	Grúa telescópica autopropulsada 60-100 tn	216.41	1,082.05
TR0063	10.000	ud	Pequeño material	0.60	6.00
TR0064	7.000	ud	Material complementario	1.65	11.55

TOTAL PARTIDA..... 1,547.92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y DOS
CÉNTIMOS

04.01.04 Ud REPARACIÓN BALCONCILLO ACTUAL

Reparación del sistema de anclaje del balconcillo actual sobre el que se articula la pasarela de acceso al pantalán adosado al muelle. Incluye limpieza de los perfiles metálicos para eliminación del óxido (superficie SA 2 1/2), aplicación de imprimación para inibición de la corrosión, revisión y reparación de soldaduras y uniones, retirada del hormigón fisurado en la zona de los anclajes, restitución de dicha zona con mortero R4 autocompactante y ejecución de nuevos anclajes/tornillería de acero inoxidable AISI-316, con empleo de tacos químicos. Incluso pp. me-

MO03	8.000	h	Cuadrilla	63.81	510.48
MAT76	30.000	kg	Pintura epoxi protección de oxidación	18.90	567.00
MAT77	50.000	kg	Mortero R4 autocompactante	1.56	78.00
MAT78	20.000	Ud	Tacos químicos para fijación de anclajes	8.95	179.00
MAT14	20.000	Ud	Pernos	2.50	50.00
MAT18	0.500	Ud	Tornillería y otros elementos para anclaje	12.50	6.25
TR0064	6.000	ud	Material complementario	1.65	9.90
M02GE010	2.000	h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	49.92	99.84
MAQ12	3.000	h	Equipo correado abrasivo de limpieza	4.30	12.90
MAQ04	3.000	h	Compresor portátil eléctrico	3.80	11.40

TOTAL PARTIDA..... 1,524.77

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 04.02 NUEVA LÍNEA DE ATRAQUE FRENTE AL TALUD DE ESCOLERA

04.02.01 M PANTALÁN 3,0 M DE ANCHO CON FLOTADORES DE HORMIGÓN

ML de suministro e instalación de pantalán flotante de ancho 3,0 m y un francobordo mínimo de 0,6 m. Los módulos flotantes serán fabricados con perfilería de aluminio calidad 6005 en estado T6, con un peso por metro lineal del perfil principal superior a los 10 kg. La flotabilidad de la estructura se garantiza con flotadores de hormigón, por las 6 caras, y relleno de poliestireno expandido de densidad igual o superior a 15 kg/m3. El hormigón para dichos flotadores serán HA-35/F/IIIc con armadura de acero inoxidable y reforzado con fibras de polipropileno. Toda la tornillería y pernos para anclajes y uniones deberá ser de acero inoxidable. Las juntas elastómeras a emplear entre los módulos tendrán una carga de rotura igual o superior a 20 t. El pavimento propuesto por el contrista será de madera sintética o composite con ranurado antideslizante y deberá ser aprobado por la D.F. El arriostramiento de la infra-
estructura se realiza mediante anillas, como se muestra en planos. Los módulos incluyen defensa de caucho sintético DD100x100 o similar, ya instalada y contando con todos los medios auxiliares necesarios para dicha instalación, cornamusas con una capacidad de 5 t con una interdistancia máxima de 5 m, a definir con la D.F. en obra. Incluyen transporte de materiales desde fábrica, descarga, carga y botadura, grúas y medios necesarios para todo ello; personal acondicionamiento de zonas de estancia y acopio. Se colocará una barandilla de aluminio calidad 6005 en estado T6 por la borde interior para evitar caídas al agua y garantizar la seguridad de los usuarios.También incluye las tareas de unión de los módulos, colocación de anillas para sujeción a pilotes e instalación de todos

MAT12	1.000	m	Pantalán flotante de aluminio 3 m de ancho, flotadores hormigón	1,150.00	1,150.00
MAT74	1.000	m	Barandilla aluminio	117.10	117.10
MAT18	1.000	Ud	Tornillería y otros elementos para anclaje	12.50	12.50

TOTAL PARTIDA..... 1,279.60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

04.02.02 M SUMINISTRO DE PILOTE DIAM. 508 mm

Pilote metálico de tubería de acero API-X60 de 508 mm de diámetro exterior y 12.5 mm de espesor, soldada helicoidalmente con doble cordón de soldadura interior y exterior, protegida exteriormente mediante brea-epoxi de 200 micras de espesor, previo granallado hasta grado Sa 2 1/2 de la norma sueca SIS-055900/67. Incluye sombrerete

MAT16	1.000	ML	Pilote diám. 508 mm	230.00	230.00

TOTAL PARTIDA..... 230.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA EUROS

04.02.03 Ud ANILLAS PARA EL ARRIOSTRAMIENTO

Anilla de deslizamiento para pilote de guía de 508 mm de diámetro, a base de estructura de aluminio calidad arina 6005A T6, con 5 tacos/rodillos de caucho macizo mínimo, ejes de acero inoxidable AISI-316 de 28 mm de diámetro y tuercas del mismo material autoblocantes DIN 985, incluso defensa de goma. Totalmente colocada y unida a pantalán.

MAT17	1.000	Ud	Anilla aluminio	615.00	615.00
MAT18	1.000	Ud	Tornillería y otros elementos para anclaje	12.50	12.50
MO04	1.000	h	Oficial 1ª	38.10	38.10
MO07	1.000	h	Ayundante	37.20	37.20

TOTAL PARTIDA..... 702.80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS DOS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

04.02.04 Ud MOVILIZACIÓN EQUIPO PILOTAJE

Movilización de equipo de pilotaje sobre pontona. Incluye transporte hasta obra, montaje de dicha pontana y equipo
Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 12,500.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE MIL QUINIENTOS EUROS

04.02.05 M HINCA DE PILOTE

Hinca de los pilotes guía mediante medios flotantes hasta empotrar mínimo 14 m en el terreno o hasta que se alcance el rechazo, en la profundidad necesaria para resistir las cargas justificadas en el proyecto, en cualquier tipo de terreno incluido roca, con corte en la parte superior hasta la cota +5.50 y en su caso, soldadura de empalme para longitudes superiores a 12 metros por debajo de la carrera de marea. Incluso pp de medios auxiliares, medidas

MAQ11	8.000	h	Pontona con medios de hinca	19.95	159.60

TOTAL PARTIDA..... 159.60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

04.02.06 Ud NUEVA PASARELA DE ACCESO DESDE MUELLE

Suministro e instalación de nueva pasarela de acceso al pantalán, incluido balconcillo empotrado en el muelle de poniente mediante pernos y tacos químicos sobre el que se articula la pasarela, ambos de aluminio 6005A en estado T6. Piso de composite fijado a la estructura metálica mediante remaches. El apoyo sobre el pantalán será mediante rodillos sobre bandas de rodadura. Incluye transporte, acopio, puesta en obra, elementos auxiliares para su instalación y cualquier otra actividad necesaria para poder hacer uso de ella en adecuadas condiciones de funcio-

MAT19	1.000	Ud	Pasarela de acceso	4,700.00	4,700.00
MAT20	1.000	Ud	Balconcillo metálico XxX según planos	650.00	650.00
MAT15	3.000	Ud	Cartucho 400 ml resina epoxi	21.59	64.77
MAQ08	4.000	h	Grúa telescópica autopropulsada 60-100 tn	216.41	865.64
MO03	4.000	h	Cuadrilla	63.81	255.24
MO05	1.000	h	Capataz	39.24	39.24

TOTAL PARTIDA..... 6,574.89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL QUINIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

04.02.07 Ud NUEVA PASARELA DE ACCESO DESDE RAMPA DE VARADA

Suministro e instalación de nueva pasarela de acceso al pantalán, incluido balconcillo empotrado en el muro norte de la rampa de varada mediante pernos y tacos químicos y cimentado en un pilote metálico sobre el que se articula la pasarela, ambos de alumnio 6005A en estado T6. Piso de composite fijado a la estructura metálica mediante remaches. El apoyo sobre el pantalán será mediante rodillos sobre bandas de rodadura. El pilote metálico se soldará a la estructura del balconcillo garantizado la unión entre ambos elementos. Incluye transporte, acopio, puesta en obra, elementos auxiliares para su instalación y cualquier otra actividad necesaria para poder hacer uso de ella en adecuadas condiciones de funcionalidad y seguridad. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

MAT19	1.000	Ud	Pasarela de acceso	4,700.00	4,700.00
MAT22	1.000	Ud	Balconcillo metálico XxX según planos	1,800.00	1,800.00
MAT15	3.000	Ud	Cartucho 400 ml resina epoxi	21.59	64.77
MAT21	3.000	h	Equipo de soldadura	15.60	46.80
MAQ08	4.000	h	Grúa telescópica autopropulsada 60-100 tn	216.41	865.64
MO03	4.000	h	Cuadrilla	63.81	255.24
MO05	1.000	h	Capataz	39.24	39.24

TOTAL PARTIDA..... 7,771.69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL SETECIENTOS SETENTA Y UN EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 05 INSTALACIONES

SUBCAPÍTULO 05.01 CANALIZACIONES DE SERVICIOS

05.01.01 ML CANALIZACIÓN DE SERVICIOS DESDE CUADRO GENERAL HASTA SUP VARADA

Ejecución de m.l. de canalización eléctrica de ancho, profundidad y número de tubos según planos, incluido. Incluye desvío de servicios afectados y su mantenimiento durante la ejecución de la canalización, ejecución de zanjas, tapas de acero para cubrición provisional, agotamiento, rellenos con arena, prisma de hormigón de protección para embeber los tubos, elementos de derivación y fijación, así como cualquier otra tarea adicional que pueda conllevar su ejecución. Las líneas de fuerza eléctricas estarán formadas por circuitos trifásicos con cables conductores, uno de 4x1x10 mm² Al. RV 0,6/1 kV, y otro de 4x1x10 mm² Al. RV 0,6/1 kV. Con conductor de cobre con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC de 63 mm, en instalación subterránea desde el Cuadro de General de Mando situado en el edificio anexo a las oficinas de APPA hasta alcanzar la nueva superficie de varada y recorrido por el perímetro de la misma para alimentar a los armarios de suministro. Incluso pp. medios auxiliares, medi-

P01HM010	0.075	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	68.68	5.15
MAT46	2.000	m	Tubo corrugado de polietileno de doble pared Diám 63 mm	1.15	2.30
MAT27	1.000	m	Cable 1x4x10 mm2	5.20	5.20
MAT39	1.000	M	Cable 1x4x6 mm2	4.55	4.55
MO08	0.050	h	Cuadrilla B (O1º + Peón ord + Ayte)	112.08	5.60
MAQ01	0.050	h	Retroexcavadora	45.80	2.29
MAQ05	0.150	h	Sierra radial	15.20	2.28
MAQ03	0.350	h	Martillo neumático	4.07	1.42
MAQ04	0.050	h	Compresor portátil eléctrico	3.80	0.19
MAQ19	0.050	h	Camión grúa de hasta 6 t	50.43	2.52

Suma la partida 31.50
Redondeo 1.00

TOTAL PARTIDA..... 32.50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

05.01.02 ML CANALIZACIONES PARA SUMINISTRO ELÉCTRICO Y ABASTECIMIENT DE AGUA

Ejecución de m.l. de canalización eléctrica de ancho, profundidad y número de tubos según planos para abastecimiento de los armarios de suministro. Incluye desvío de servicios afectados y su mantenimiento durante la ejecución de la canalización, ejecución de zanjas, tapas de acero para cubrición provisional, agotamiento, rellenos con arena, prisma de hormigón de protección para embeber los tubos, elementos de derivación y fijación, así como cualquier otra tarea adicional que pueda conllevar su ejecución. La línea de fuerza eléctrica estará formada por circuito trifásico con cables conductores de 4x1x10 mm² Al. RV 0,6/1 kV, con conductor de cobre con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC de 63 mm. La conducción para abastecimiento de agua potable será de PEAD con diámetro de 90 mm o diam similar que indique la DF. Incluye corte, conexiones y ramales provisionales con la conducción actual, trabajos y materiales necesarios para mantener servicio durante las obras, totalmente

P01HM010	0.120	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	68.68	8.24
MAT38	0.002	kg	Lubricante para unión de tubos	10.19	0.02
MAT37	1.000	ML	Tubo PEAD 90 mm 12,5 atm y 2 mm de espesor	8.62	8.62
MAT46	1.000	m	Tubo corrugado de polietileno de doble pared Diám 63 mm	1.15	1.15
MAT27	1.000	m	Cable 1x4x10 mm2	5.20	5.20
MO08	0.050	h	Cuadrilla B (O1º + Peón ord + Ayte)	112.08	5.60
MAQ01	0.100	h	Retroexcavadora	45.80	4.58
MAQ19	0.050	h	Camión grúa de hasta 6 t	50.43	2.52

TOTAL PARTIDA..... 35.93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

05.01.03 ML CANALIZACIONES PARA ALUMBRADO Y FIBRA ÓPTICA

Ejecución de m.l. de canalización eléctrica y comunicaciones de ancho, profundidad y número de tubos según planos para el abastecimiento de los puntos de luz y cámaras de videovigilancia. Incluye desvío de servicios afectados y su mantenimiento durante la ejecución de la canalización, ejecución de zanjas, tapas de acero para cubrición provisional, agotamiento, rellenos con arena, prisma de hormigón de protección para embeber los tubos y arquetas e injerencia con ellas, totalmente ejecutas con tapa según planos, elementos de derivación y fijación, así como cualquier otra tarea adicional que pueda conllevar su ejecución. Línea de fuerza eléctrica formada por circuito trifásico con cables conductores de 4x1x6 mm² Al. RV 0,6/1 kV., conductor de cobre con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC de 63 mm, en instalación subterránea desde el Cuadro de General de Mando situado en el edificio anexo a las oficinas de APPA hasta alcanzar la nueva superficie de varada y recorrido por el perímetro de la misma para alimentar a los armarios de suministro. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambien-

P01HM010	0.125	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	68.68	8.59
MAT46	2.499	m	Tubo corrugado de polietileno de doble pared Diám 63 mm	1.15	2.87
MAT39	1.499	M	Cable 1x4x6 mm2	4.55	6.82
MAT40	1.000	m	Cable fibra óptica	2.31	2.31
MO08	0.100	h	Cuadrilla B (O1º + Peón ord + Ayte)	112.08	11.21
MAQ01	0.080	h	Retroexcavadora	45.80	3.66
MAQ19	0.050	h	Camión grúa de hasta 6 t	50.43	2.52

TOTAL PARTIDA..... 37.98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

05.01.04 PA CONEXIÓN CON LA CONDUCCIÓN GENERAL

Partida alzada para conexión de la actual red de abastecimiento según planos. Incluye demoliciones, conducciones adicionales, collarines, válvulas y elementos auxiliares necesarios para su correcta instalación y conexión.
Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 800.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS EUROS

05.01.05 Ud ARQUETA/POZO DE CONEXIÓN

Arqueta/pozo de registro de ladrillo de fábrica, recibido con mortero de cemento industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, induistrial, con aditivo hidrófugo, M-15, y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de HA-30/B/20/IIIc+Qb ligeramente armado con malla electrosoldad, con cierre de tapa circular con bloque y marco de función clase D-400 según UNE-EN 124. Incluye excavación, trabajos de albañilería, equipos y maquinaria necesaria, conexión con colectores y cualquier otra actividad necesaria para el correcto funcionamiento de la misma. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control

MAT53	38.000	Ud	Ladrillo hueco cerámico 33x16x7 cm	0.20	7.60
MAT54	0.012	m3	Agua	1.50	0.02
MAT55	0.036	t	Mortero albañilería M-5	29.50	1.06
MAT56	0.063	m3	Hormigón HM-20/B/20/I	73.13	4.61
MAT57	4.000	Ud	Tablero cerámico hueco machiembrado, para revestir, 50x20x3 cm	1.22	4.88
MAT63	0.675	m3	Hormigón HA30/B/20/IIb+Qb	106.45	71.85
MAT64	0.466	m3	Hormigón HA30/B/20/I+Qb	101.65	47.37
MAT65	2.250	m2	Malla electrosoldadad ME 20x20	3.55	7.99
MAT66	1.000	Ud	Anillo prefabricado de HM 100cm diám interior	39.59	39.59
MAT67	1.000	Ud	Cono asimétrico prefabricado	55.92	55.92
MAT68	0.007	kg	Lubricante para unión junta elástica	2.81	0.02
MAT69	1.000	Ud	Tapa circular función ductil	85.00	85.00
MAT70	4.000	Ud	Pate de polipropileno	4.65	18.60
MAQ19	0.200	h	Camión grúa de hasta 6 t	50.43	10.09
MO04	4.000	h	Oficial 1ª	38.10	152.40
MO02	3.000	h	Peón ordinario	36.78	110.34

			TOTAL PARTIDA.....		**617.34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS DIECISIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 05.02 ALUMBRADO Y VIDEOVIGILANCIA

05.02.01 **UD** **NICHO PARA CUADRO DE ALUMBRADO**

Nicho para cuadros de protección y mando de exterior, realizado con fábrica de ladrillo de 1/2 pie ejecutada sobre solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor, ligeramente armada con mallazo de 15x15 cm de 6 mm de diámetro, tejadillo con rasillón cerámico de 100x30x5 cm. La unidad incluye adecuación del terreno, enfoscado con mortero de cemento hidrófugo a buena vista (exterior e interior), pintura, tubos de acometida en polietileno de 160 mm de diámetro, tubos de protección contra choques en acero galvanizado en caliente y pintado y puertas metálicas normalizadas. Unidad totalmente ejecutada.

MAT53	38.000	Ud	Ladrillo hueco cerámico 33x16x7 cm	0.20	7.60
MAT54	0.012	m3	Agua	1.50	0.02
MAT55	0.036	t	Mortero albañilería M-5	29.50	1.06
MAT56	0.063	m3	Hormigón HM-20/B/20/I	73.13	4.61
MAT57	4.000	Ud	Tablero cerámico hueco machiembrado, para revestir, 50x20x3 cm	1.22	4.88
MO04	2.500	h	Oficial 1ª	38.10	95.25
MO02	2.500	h	Peón ordinario	36.78	91.95

			TOTAL PARTIDA.....		**205.37**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

05.02.02 **UD** **ADECUACIÓN DEL CUADRO DE ALUMBRADO**

Partida para la adecuación del cuadro de alumbrado actual, incluyendo la sustitución de los elementos de control y seguridad actuales por los adecuados para la nueva red de alumbrado proyectada. Incluye la reutilización de la envolvente del cuadro actual aunque, en caso de no ser viable, el contratista deberá hacerse cargo del suministro e instalación de una nueva adecuada a las necesidades sin coste adicional. Incluye su reubicación dentro del nicho.

EL03.012	3.000	Ud.	CONTACTOR 4NA. 40 A. i/. CONTACT. AUX.	144.31	432.93
EL03.019	1.000	Ud.	LIMITADORSOBRETENSIONES CLASE II	292.49	292.49
EL03.020	1.000	Ud.	INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO 4P 32 - 63 A. 6 kA.	138.44	138.44
EL03.021	4.000	Ud.	INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO 4P 10 - 25 A. 6 kA.	106.90	427.60
EL03.023	1.000	Ud.	INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO 2P 10 - 25 A. 6 kA.	30.01	30.01
EL03.025	3.000	Ud.	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 4P 25 - 63 A. 300 mA.	297.28	891.84
EL03.026	1.000	Ud.	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 2P 25 - 63 A. 30 mA.	163.29	163.29
EL03.150	1.000	Ud.	INTERRUPTOR ASTRONÓMICO	152.59	152.59

			TOTAL PARTIDA.....		**2,529.19**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL QUINIENTOS VEINTINUEVE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

05.02.03 **UD** **POSTE ALUMBRADO**

Poste de 12 m. de altura, compuesta por los siguientes elementos: columna troncocónica de chapa de acero galvanizado en caliente acero al carbono S-355-JR según UNE-EN 10025, provista de caja de conexión y protección, conductor interior para 0,6/1 kV, pica de tierra, arqueta de paso y derivación de 0,40 cm. de ancho, 0,40 de largo y 0,60 cm. de profundidad, provista de cerco, cruceta para soporte de proyectores y tapa de hierro fundido, cimentación realizada con hormigón de 330 kg. de cemento/m3 de dosificación y pernos de anclaje, montado y

P16AK090	1.000	ud	Columna recta galva. pint. h=12 m.	488.09	488.09
U11SAM040	1.000	ud	CIMENTACIÓN P/BÁCULO SEMÁFORO 8 a 12 m.	158.86	158.86
U11SAA010	1.000	ud	ARQUETA 40x40x60 cm. PASO/DERIV.	129.80	129.80
P15GK110	1.000	ud	Caja conexión con fusibles	7.11	7.11
P15AE002	12.000	m.	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 2x2,5 mm2 Cu	0.94	11.28
P15EB010	2.000	m.	Conduc cobre desnudo 35 mm2	2.81	5.62
P15EA010	1.000	ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	18.52	18.52
M02GE010	0.200	h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	49.92	9.98
P01DW090	1.000	ud	Pequeño material	1.26	1.26
MO04	0.200	h	Oficial 1ª	38.10	7.62
MAT36	1.000	ud	Corona acero galvanizado para instalacion de proyectores	119.26	119.26

			TOTAL PARTIDA.....		**957.40**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

05.02.04 **UD** **LUMINARIA FOCOS LED 230W**

Proyector modelo BVP 651 LED310 o similar equipados con tecnología LED a 230 W y flujo luminoso 26.040 lúmenes, con aislamiento CLASE I, fabricados en aluminio y óptica DW; montados sobre columna metálica en acero galvanizado en caliente. La unidad incluye equipo de alimentación con curva de regulación, conexionado y adap-

TR0334	1.000	ud	Proy. LED 651/230W	1,084.30	1,084.30
TR0064	1.000	ud	Material complementario	1.65	1.65
TR0063	1.000	ud	Pequeño material	0.60	0.60
MO04	1.000	h	Oficial 1ª	38.10	38.10
MO01	1.000	h	Peon especializado	36.91	36.91

			TOTAL PARTIDA.....		**1,161.56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO SESENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

05.02.05 **UD** **CÁMARAS DE VIDEOVIGILANCIA**

Cámaras de videovigilancia, con visión panorámica de todas las instalaciones portuarias. Incluye su instalación en los postes de alumbrado, conexión, red de alimentación, conexión con fibra óptica para su uso. Incluso pp. medios

MAT58	1.000	ud	Cámara de videovigilancia	52.36	52.36
TR0064	1.000	ud	Material complementario	1.65	1.65
TR0063	1.000	ud	Pequeño material	0.60	0.60
MO04	1.000	h	Oficial 1ª	38.10	38.10
MO01	1.000	h	Peon especializado	36.91	36.91

			TOTAL PARTIDA.....		**129.62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTINUEVE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 05.03 ARMARIOS DE SUMINISTROS

05.03.01 **Ud** **ARMARIOS DE SUMINISTROS**

Suministro e instalación de armarios de suministros de las mismas características que los actuales ubicados en diferentes puntos según planos para dar servicio en la superficie de varada. Incluye contador eléctrico y de agua potable y contarán con todos los elementos necesarios de manejo y seguridad de acuerdo a la normativa actual CEI 364-7-709 y el RBT ITC-BT-42. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad. Deberá contar como mínimo con:
-2 base CEI 309 IP67 32 AIV + T
-1 base CEI 309 IP67 16 AII + T
-2 RCBO (combinado) 32 A + P
-1 RCBO (combinado) I+N 16A
-1 interruptor general
-1 luminaria

MAT71	1.000	Ud	Armario de suministro	1,050.00	1,050.00
MO04	0.200	h	Oficial 1ª	38.10	7.62
MO02	0.200	h	Peón ordinario	36.78	7.36

			TOTAL PARTIDA.....		**1,064.98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SESENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 05.04 RECOGIDA DE PLUVIALES Y TRATAMIENTO DE AGUAS

APARTADO 05.04.01 RECOGIDA DE PLUVIALES

05.04.01.01 **ML** **CANALETA PERIMETRAL RECOGIDA DE PLUVAILES**

Canal de hormigón polímero, para recogida de aguas pluviales, de dimensiones mínimas ancho exterior 362mm, ancho interior 300mm y altura exterior 750mm, con perfiles de acero galvanizado para protección lateral. 2 Ud. de rejilla de Fundición Dúctil Nervada, con clase de carga F-900, según Norma EN-1433. Sistema de fijación canal - rejilla mediante mínimo 8 tornillos por ML. Totalmente instalado, incluso p.p. de excavación, compactado y encofrado si fuera necesario, juntas de dilatación, pequeño material y medios auxiliares, s/ Norma ISS-53 y EHE-08. Recibida con hormigón HM-25/P/20 I con espesores laterales y base no inferiores a 200mm. Sección hidráulica

MAT59	1.000	ud	Canal de hormigón polímero	37.50	37.50
MAT60	1.900	m2	Encofrado	5.16	9.80
MAT61	0.300	ud	Junta de dilatación poliestireno expandido 20 mm	2.16	0.65
P01DW090	2.000	ud	Pequeño material	1.26	2.52
MAT62	0.452	m3	HM-25/P/20/i	70.09	31.68
MAT81	1.000	ml	Rejilla fundición ductil F-900	32.15	32.15
MO04	0.500	h	Oficial 1ª	38.10	19.05

MO02	0.500	h	Peón ordinario	36.78	18.39
MO01	0.120	h	Peon especializado	36.91	4.43

TOTAL PARTIDA..... 156.17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

05.04.01.02 Ud ARQUETA/POZO DE CONEXIÓN

Arqueta/pozo de registro de ladrillo de fábrica, recibido con mortero de cemento industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, induistrial, con aditivo hidrófugo, M-15, y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de HA-30/B/20/IIIc+Qb ligeramente armado con malla electrosoldad, con cierre de tapa circular con bloque y marco de función clase D-400 según UNE-EN 124. Incluye excavación, trabajos de albañilería, equipos y maquinaria necesaria, conexión con colectores y cualquier otra actividad necesaria para el correcto funcionamiento de la misma. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control

MAT53	38.000	Ud	Ladrillo hueco cerámico 33x16x7 cm	0.20	7.60
MAT54	0.012	m3	Agua	1.50	0.02
MAT55	0.036	t	Mortero albañilería M-5	29.50	1.06
MAT56	0.063	m3	Hormigón HM-20/B/20/I	73.13	4.61
MAT57	4.000	Ud	Tablero cerámico hueco machiembrado, para revestir, 50x20x3 cm	1.22	4.88
MAT63	0.675	m3	Hormigón HA30/B/20/IIb+Qb	106.45	71.85
MAT64	0.466	m3	Hormigón HA30/B/20/I+Qb	101.65	47.37
MAT65	2.250	m2	Malla electrosoldadad ME 20x20	3.55	7.99
MAT66	1.000	Ud	Anillo prefabricado de HM 100cm diám interior	39.59	39.59
MAT67	1.000	Ud	Cono asimétrico prefabricado	55.92	55.92
MAT68	0.007	kg	Lubricante para unión junta elástica	2.81	0.02
MAT69	1.000	Ud	Tapa circular función ductil	85.00	85.00
MAT70	4.000	Ud	Pate de polipropileno	4.65	18.60
MAQ19	0.200	h	Camión grúa de hasta 6 t	50.43	10.09
MO04	4.000	h	Oficial 1ª	38.10	152.40
MO02	3.000	h	Peón ordinario	36.78	110.34

TOTAL PARTIDA..... 617.34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS DIECISIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

APARTADO 05.04.02 TRATAMIENTO DE AGUAS

SUBAPARTADO 05.04.02.01 ARQUETÓN PARA DESARENADOR

05.04.02.01.01 m3 EXCAVACIÓN ZANJA TERRENO TRÁNSITO

Excavación en zanja de drenaje longitudinal en terreno de tránsito, incluso carga y transporte de los productos de

M05EC030	0.050	h.	Excavadora hidráulica cadenas 195 CV	76.13	3.81
M06MR240	0.050	h.	Martillo rompedor hidráulico 1000 kg	16.70	0.84
M07CB020	0.050	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	22.28	1.11
M07N080	1.000	m3	Canon de tierra a vertedero	5.97	5.97
MO05	0.020	h	Capataz	39.24	0.78

TOTAL PARTIDA..... 12.51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

05.04.02.01.02 m2 ENT.CUAJADA ZANJA <5 m.PANEL METÁLICO

Entibación cuajada, a una cara, en zanjas de hasta 5 m. de profundidad, mediante tablones verticales, correas y codales extensibles metálicos, piezas de unión, anillas de carga y eslinga, incluso p.p. de medios auxiliares. Me-

ING.001	1.000	m2	Doble panel metálico para entibación	1.36	1.36
ING.002	0.004	m3	Madera pino para entibaciones	135.15	0.54
ING.003	0.030	kg	Puntas plana 20x100	0.92	0.03
MO04	0.195	h	Oficial 1ª	38.10	7.43
MO07	0.250	h	Ayundante	37.20	9.30

TOTAL PARTIDA..... 18.66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

05.04.02.01.03 m3 HORMIGÓN HM-20 LIMPIEZA

Hormigón de limpieza HM-20, en cimientos de arqueta, incluso preparación de la superficie de asiento, reglado y

P01HM231N	1.000	m3	Hormigón HM-20/P/20/IIa ó IIb central	46.80	46.80
MO05	0.249	h	Capataz	39.24	9.77
MO04	0.495	h	Oficial 1ª	38.10	18.86
MO02	0.496	h	Peón ordinario	36.78	18.24

TOTAL PARTIDA..... 93.67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

05.04.02.01.04 Ud ARQUETÓN DE HORMIGÓN HA-35/B/20/IV+Qc

Arquetón de hormigón armado HA-35/B/20/IV+Qc, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, armadura de acero B500S y cemento IV-MR.De dimensiones según planos, se realizará prefabricado a pie de obra y puesto en obra con equipos mecánicos, sellando la junta de la zapata con banda de PVC flexible tipo O-22 o simi-

E7CH8010N	26.061	m3	HORMIGÓN HA-35/B/20/IV+Qc, SUMINISTRADO	99.80	2,600.89
MO09	0.943	h.	Oficial segunda	37.52	35.38
MO01	4.468	h	Peon especializado	36.91	164.91
M01HA010	0.496	h.	Autob.hormig.h.40 m3,pluma<=32m.	151.95	75.37
M13EF020	94.837	m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	1.53	145.10
P01EB010	0.745	m3	Tablón pino 2,50/5,50x205x76	92.90	69.21
P01DC010	16.431	l.	Desencofrante p/encofrado metálico	0.90	14.79
P01UC030	2.606	kg	Puntas 20x100	4.04	10.53
M13EF040	29.039	m.	Fleje para encofrado metálico	0.17	4.94
MO05	11.915	h	Capataz	39.24	467.54
MO04	55.746	h	Oficial 1ª	38.10	2,123.92
MO07	55.746	h	Ayundante	37.20	2,073.75
M13CP105	0.174	ud	Puntal telesc. normal 3 m	13.36	2.32
P01EM290	0.248	m3	Madera pino encofrar 26 mm.	252.47	62.61
P03AAA020	13.229	kg	Alambre atar 1,30 mm.	0.82	10.85
P03ACC090	1,904.500	kg	Acero corrugado B 500 S/SD pref.	0.85	1,618.83
MAQ08	2.000	h	Grúa telescópica autopropulsada 60-100 tn	216.41	432.82
MAT80	16.480	ML	Banda flexible PVC O-22	8.90	146.67

TOTAL PARTIDA..... 10,060.43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL SESENTA EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

05.04.02.01.05 m3 RELLENO TRASDÓS MURO C/MAT. FILTRANTE

Relleno localizado en trasdós de muros con el material de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.

O01OA020	0.020	h.	Capataz	2.00	0.04
O01OA070	0.150	h.	Peón ordinario	36.78	5.52
M05RN010	0.020	h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	17.92	0.36
M08RL010	0.200	h.	Rodillo vibrante manual tándem	3.18	0.64

TOTAL PARTIDA..... 6.56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

05.04.02.01.06 ml JUNTA ESTANQUEIDAD

Junta de estanqueidad formada por perfil acrílico de 20X10 mm. En obras de hormigón armado, totalmente termina-

MT017	1.000	ml	Junta Hidroexpansiva	6.92	6.92
MO04	0.001	h	Oficial 1ª	38.10	0.04
MO02	0.300	h	Peón ordinario	36.78	11.03

TOTAL PARTIDA..... 17.99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

05.04.02.01.07 m2 IMPERM.BICAPA AUTOPROT.GA-6

Impermeabilización bicapa autoprotegida constituida por: imprimación asfáltica Curidan, lámina asfáltica de betún plastómero Esterdan 30 P Pol, con armadura de fieltro de poliéster reforzado, totalmente adherida al soporte con soplete; lámina asfáltica de betún plastómero Glasdan 40/GP ERF Elast Gris (negro), con armadura de fieltro de fibra de vidrio, autoprotegida con gránulos de pizarra, totalmente adherida a la anterior con soplete, sin coincidir juntas. Cumple la norma UNE-104-402/96 según membrana GA-6. Cumple con los requisitos del C.T.E. Cumple con el

P06BI020	0.300	kg	Imprim.asfáltica Curidán	1.02	0.31
P06BS145	1.100	m2	Lam. Esterdan 30 P Pol	3.78	4.16
P06BS175	1.100	m2	Lam. Glasdan 40/GP erf Pol.gris (negro)	4.79	5.27
MO04	0.220	h	Oficial 1ª	38.10	8.38
MO07	0.220	h	Ayundante	37.20	8.18

TOTAL PARTIDA..... 26.30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

SUBAPARTADO 05.04.02.02 INSTALACIÓN DESARENADOR

05.04.02.02.01 Ud DEPÓSITO SEPARADOR DE HIDROCARBUROS

			Depósito separador de hidrocarburos coalescente con obturación, desarenador y by-pass incorporado para aliviado de caudal de las mismas características técnicas que el modelo SHDCO35-175 BYP CE del fabricante REMOSA. Incluye transporte, acopio, manejo del mismo en la obra, adecuación del terreno para su colocación, cama de arena, izado y puesta en su ubicación, totalmente conectado para su puesta en servicio de manera segura, tapas y elementos adicionales para su posterior mantenimiento y cualquier otra actividad y/o elemento necesario para su		
MAT26	1.000	Ud	Depósito separador de hidrocarburos	8,548.00	8,548.00

TOTAL PARTIDA..... 8,548.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL QUINIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS

05.04.02.02.02 m3 VERTIDO DE HM-20 PARA FIJACIÓN DEL DEPÓSITO

Hormigón en masa vertido en el arquetón para fijación del separador de hidrocarburos. Incluye pp. medios auxilia-

P01HM010	1.000	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	68.68	68.68
MO02	0.001	h	Peón ordinario	36.78	0.04
MO04	0.001	h	Oficial 1ª	38.10	0.04

TOTAL PARTIDA..... 68.76

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

05.04.02.02.03 Ud SISTEMA DE ANCLAJE

Elementos de anclaje para fijación del separador de hidrocarburos en el arquetón. Incluye anclaje en hormigón, tensores, cables para fijación al separador de hidorcarburos y cualquier otro elemento necesario para su correcta y segura instalación, totalmente colocado e instalado. Incluye pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y

MAT75	8.000	Ud	Anclaje	7.85	62.80
MAT0013	1.000	m	Pequeño material	1.35	1.35
MO01	0.030	h	Peon especializado	36.91	1.11
MO04	0.020	h	Oficial 1ª	38.10	0.76

TOTAL PARTIDA..... 66.02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con DOS CÉNTIMOS

SUBAPARTADO 05.04.02.03 OTROS

05.04.02.03.01 ML CONDUCCIÓN PVC DIAM 200 mm

Tubería de saneamiento de PVC de doble pared, corrugado al exterior y liso al interior, unión por junta de goma, de DN 200 mm. de diámetro exterior y RCE=8 KN/M2., sobre cama de arena de 15 cm. de espesor y con camisa de chapa en tramo final para protección, con p.p. de juntas. Incluye la excavación, relleno posterior de la zanja y con

PADE1111819	1.000	m	Tubo PVC teja doble pared corrugado Sanecor DN200mm (int182)	17.09	17.09
MAT0013	1.000	m	Pequeño material	1.35	1.35
MAQ01	0.050	h	Retroexcavadora	45.80	2.29
MAQ19	0.100	h	Camión grúa de hasta 6 t	50.43	5.04
MO04	0.030	h	Oficial 1ª	38.10	1.14
MO02	0.030	h	Peón ordinario	36.78	1.10
MO05	0.010	h	Capataz	39.24	0.39

TOTAL PARTIDA..... 28.40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

05.04.02.03.02 ML CONDUCCIÓN PVC DIAM 400 mm

Tubería de saneamiento de PVC de doble pared, corrugado al exterior y liso al interior, unión por junta de goma, de DN 400 mm. de diámetro exterior y RCE=8 KN/M2., sobre cama de arena de 15 cm. de espesor y con camisa de chapa en tramo final para protección, con p.p. de juntas. Incluye la excavación, relleno posterior de la zanja y con

PADE1111822	1.000	m	Tubo PVC teja doble pared corrugado Sanecor DN400mm (int364)	60.76	60.76
MAT0013	3.000	m	Pequeño material	1.35	4.05
MAQ01	0.800	h	Retroexcavadora	45.80	36.64
MAQ19	0.100	h	Camión grúa de hasta 6 t	50.43	5.04
MO04	0.030	h	Oficial 1ª	38.10	1.14
MO02	0.030	h	Peón ordinario	36.78	1.10
MO05	0.010	h	Capataz	39.24	0.39

TOTAL PARTIDA..... 109.12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

05.04.02.03.03 ML CONDUCCIÓN PVC DIAM 500 mm

Tubería de saneamiento de PVC de doble pared, corrugado al exterior y liso al interior, unión por junta de goma, de DN 500 mm. de diámetro exterior y RCE=8 KN/M2., sobre cama de arena de 15 cm. de espesor y con camisa de chapa en tramo final para protección, con p.p. de juntas. Incluye la excavación, relleno posterior de la zanja y con

PADE2130991	1.000	m	Tubo PVC teja doble pared corrugado Sanecor DN500mm (int452)	108.89	108.89
MAT0013	3.000	m	Pequeño material	1.35	4.05
MAQ01	0.100	h	Retroexcavadora	45.80	4.58
MAQ19	0.120	h	Camión grúa de hasta 6 t	50.43	6.05
MO04	0.030	h	Oficial 1ª	38.10	1.14
MO02	0.030	h	Peón ordinario	36.78	1.10
MO05	0.010	h	Capataz	39.24	0.39

TOTAL PARTIDA..... 126.20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

05.04.02.03.04 Ud ARQUETA/POZO DE CONEXIÓN

Arqueta/pozo de registro de ladrillo de fábrica, recibido con mortero de cemento industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de HA-30/B/20/IIIc+Q ligeramente armado con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloque y marco de función clase D-400 según UNE-EN 124. Incluye excavación, trabajos de albañilería, equipos y maquinaria necesaria, conexión con colectores y cualquier otra actividad necesaria para el correcto funcionamiento de la misma. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

MAT53	38.000	Ud	Ladrillo hueco cerámico 33x16x7 cm	0.20	7.60
MAT54	0.012	m3	Agua	1.50	0.02
MAT55	0.036	t	Mortero albañilería M-5	29.50	1.06
MAT56	0.063	m3	Hormigón HM-20/B/20/I	73.13	4.61
MAT57	4.000	Ud	Tablero cerámico hueco machiembrado, para revestir, 50x20x3 cm	1.22	4.88
MAT63	0.675	m3	Hormigón HA30/B/20/IIb+Qb	106.45	71.85
MAT64	0.466	m3	Hormigón HA30/B/20/I+Qb	101.65	47.37
MAT65	2.250	m2	Malla electrosoldadad ME 20x20	3.55	7.99
MAT66	1.000	Ud	Anillo prefabricado de HM 100cm diám interior	39.59	39.59
MAT67	1.000	Ud	Cono asimétrico prefabricado	55.92	55.92
MAT68	0.007	kg	Lubricante para unión junta elástica	2.81	0.02
MAT69	1.000	Ud	Tapa circular función ductil	85.00	85.00
MAT70	4.000	Ud	Pate de polipropileno	4.65	18.60
MAQ19	0.200	h	Camión grúa de hasta 6 t	50.43	10.09
MO04	4.000	h	Oficial 1ª	38.10	152.40
MO02	3.000	h	Peón ordinario	36.78	110.34

TOTAL PARTIDA..... 617.34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS DIECISIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

05.04.02.03.05 Ud PASAMUROS A. INOX PARA TUBOS PVC/PE/FD/Acero cualq. diámetro

Pasamuros en AISI 316 L para tubos de PVC/PE/FD/Acero en cualquier diámetro, con longitud no superior a 500

O01OA030	0.200	h.	Oficial primera	38.10	7.62
O01OA070	0.200	h.	Peón ordinario	36.78	7.36
PP010101	1.000	ud	Pasamuros AISI 316 L tuberías PE/PVC/FD/ACERO cualq. diámetro	525.39	525.39

TOTAL PARTIDA..... 540.37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CUARENTA EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

CAPÍTULO 06 URBANIZACIÓN Y CERRAMIENTO

06.01 M VALLADO PERIMETRAL VIAL PÚBLICO

Vallado perimetral tipo "Expo" ejecutado in situ mediante tubos de polietileno reforzado con fibra de vidrio PRFV de 2,5 m de largo, 100 mm de diámetro y 8 mm de espesor con, hueco libre entre postes no mayor de 10 cm, con tapón del mismo material en la parte superior, embebidos en zócalo de hormigón armado HA-35/IIIa/Qb de 65 cm de altura y 40 cm de ancho, ejecutado sobre cimiento de 40x50 m en hormigón armado HA-35/IIIa/Qb. Incluye una capa e hormigón de limpieza de 10 cm, juntas, berenjenos, tratamientos superficiales y encofrado.

MO02	0.350	h	Peón ordinario	36.78	12.87
MO04	0.350	h	Oficial 1ª	38.10	13.34
QN43	0.200	h	Vibrador de hormigón	0.96	0.19
QN05	0.200	h	Camión 4x2 con grúa aprox 17 tn	41.33	8.27
TR0386	5.000	Ud	Tubo PRFV D=100 mm	57.75	288.75
TR387	5.000	Ud	Tapón PRFV de cierre	4.33	21.65

TR0074	0.460	m3	HA-35/IIIa+Qb (CEM II)	65.00	29.90
MAT30	0.060	m3	Hormigón no estructura HM-20	69.13	4.15
TR023	20.000	kg	Acero B-500S elaborado	1.05	21.00
TR058	2.000	m2	Encofrados paramentos vistos	3.85	7.70
TR197	1.200	m2	Encofrados paramentos ocultos	4.50	5.40
P01DW090	1.000	ud	Pequeño material	1.26	1.26
TR069	0.500	l	Líquidos desencofrante	1.71	0.86

TOTAL PARTIDA..... 415.34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS QUINCE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

06.02 M VALLADO PERIMETRAL MÓVIL

Vallado perimetral tipo "Expo" mediante tubos de polietileno reforzado con fibra de vidrio PRFV de 2,5 m de largo, 100 mm de diámetro y 8 mm de espesor, hueco libre entre postes no mayor de 10 cm, con tapón del mismo material en la parte superior, embebidos en vallas New Jersey de hormigón. Incluye juntas, berenjenos, tratamientos superficiales y cualquier otro tratamiento para que la D.F. de por terminada la unidad. Incluso pp. medios auxilia-

MAT24	1.000	ML	Valla New Jersey	75.12	75.12
MO02	0.350	h	Peón ordinario	36.78	12.87
MO04	0.350	h	Oficial 1ª	38.10	13.34
QN43	0.200	h	Vibrador de hormigón	0.96	0.19
QN05	0.200	h	Camión 4x2 con grúa aprox 17 tn	41.33	8.27
TR0386	5.000	Ud	Tubo PRFV D=100 mm	57.75	288.75
TR387	5.000	Ud	Tapón PRFV de cierre	4.33	21.65
P01DW090	1.000	ud	Pequeño material	1.26	1.26
TR069	0.500	l	Líquidos desencofrante	1.71	0.86

TOTAL PARTIDA..... 422.31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTIDOS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

06.03 Ud PUERTA CORREDERA

Puerta corredera de 10 m de longitud integrada por tipo expo de las mismas características que el cerramiento, no escalable, formada por tubos de polietileno reforzado con fibra de vidrio PRFV de 2,5 m de largo, 100 mm de diámetro y 8 mm de espeso, hueco libre entre postes no mayor de 10 cm, unidos mediante un marco de perfil rectangular cerrado, incluso marco y herrajes de seguridad, cerrojo de mano y cerradura. Los elementos de rodadura deben ser adecuados para el ambiente en el que nos encontramos, tanto por los ataques químicos propios del clima marino como por la afección de las arenas, por lo que deberá contar con el visto bueno de la Dirección de las

MAT35	1.000	Ud	Puerta corredera tipo expo de 10 m	1,350.00	1,350.00
MO01	2.000	h	Peon especializado	36.91	73.82
MO04	2.000	h	Oficial 1ª	38.10	76.20

TOTAL PARTIDA..... 1,500.02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL QUINIENTOS EUROS con DOS CÉNTIMOS

06.04 Ud PUERTRAS DE ACCESO PEATONAL

Puerta metálica tipo expo de las mismas características que el cerramiento, ubicadas en planos, no escalable, tubos de polietileno reforzado con fibra de vidrio PRFV de 2,5 m de largo, 100 mm de diámetro y 8 mm de espesor con tapón del mismo material en la parte superior, hueco libre entre postes no mayor de 10 cm, unidos mediante un marco de perfil rectangular cerrado con color a definir por la propiedad, incluso marco y herrajes de seguridad,

MAT28	1.000	Ud	Puerta tipo expo	133.87	133.87
MO01	0.150	h	Peon especializado	36.91	5.54
MO04	0.150	h	Oficial 1ª	38.10	5.72

TOTAL PARTIDA..... 145.13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con TRECE CÉNTIMOS

06.05 PA REPOSICIÓN ELEMENTOS FIJOS Y MOBILIARIO URBANO

Partida alzada de reposición de elementos fijos retirados de la zona de las obras tales como bolardos, papeleras, farolas, bancos y cualquier otro elemento de mobiliario urbano. Se incluye cualquier actividad para conseguir el

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 3,000.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL EUROS

06.06 M BARANDILLA TALUD DE ESCOLLERA Y RAMPA

Barandilla de acero galvanizado de altura mínima 1,20 metros formada por platabandas y tubulares, pintada, incluso anclaje a suelo, totalmente colocada. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de ca-

MAT44	1.000	M	Barandilla	87.75	87.75
MAT18	1.000	Ud	Tornillería y otros elementos para anclaje	12.50	12.50
MO04	0.020	h	Oficial 1ª	38.10	0.76
MO02	0.050	h	Peón ordinario	36.78	1.84

TOTAL PARTIDA..... 102.85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

06.07 PA REPARACIÓN FIRME VIAL

Partida alzada para reparación del firme del vial de acceso al puerto debido al trasiego de vehículos pesados durante las obras y cualquier otro desperfecto que pudiera producirse en éste durante la duración de las mismas. In-

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 3,000.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL EUROS

06.08 M2 REPOSICIÓN DE ACERADO

m2 de pavimento de baldosa de color a definir por la propiedad, incluye elementos de relleno y extendido de capa de arena, cemento, lechada, conducciones a instalar para el desagüe de la escorrentía en el pavimento del muelle y cualquier otro material necesario para su total y completa instalación, dejándolo listo para su uso. Incluso mano

MAT29	1.000	m2	Baldosa terrazo 30x30x3	22.50	22.50
MAT30	0.105	m3	Hormigón no estructura HM-20	69.13	7.26
MAT31	0.030	m3	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N	115.30	3.46
MAT32	1.000	kg	Cemento Portland CEM II/B-L 32,5 R	0.10	0.10
MAT33	1.000	kg	Arena	0.35	0.35
MAQ16	0.016	h	Dumper de descarga 2 t	9.25	0.15
MAQ15	0.045	h	Regla vibrante	4.66	0.21
MO02	0.318	h	Peón ordinario	36.78	11.70
MO07	0.347	h	Ayundante	37.20	12.91

TOTAL PARTIDA..... 58.64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

06.09 ML REPOSICIÓN DE BORDILLO

ML de bordillo prefabricado a reponer en el acerado del viario público, tras las obras. Incluye extracción de las unidades que se vayan a reponer y cortes necesarios para su instalación. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

P08XBH001	1.000	m.	Bord.horm.monoc.jard.gris 8-9x19	3.40	3.40
MO02	0.016	h	Peón ordinario	36.78	0.59

TOTAL PARTIDA..... 3.99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

06.10 PA SEÑALIZACIÓN Y PINTURA

Partida alzada para la reposición de la señalización, tanto vertical como horizontal, en la zona de las obras y su entorno. Se incluye la pintura necesaria tanto para esta señalización como para cualquier acabado más de acuerdo

Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 15,000.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE MIL EUROS

06.11 Ud REPOSICIÓN DE PALMERAS

Extracción, traslado, acopio, custodia, mantenimiento y reposición de las palmeras ubicadas en el acerado público frente a la zona de las obras, una vez hayan acabado. En caso de que alguna de estos árboles perezcan durante el proceso, el contratista estará en la obligación de sustituirla por otra de las mismas características, sin retribución

M02GE010	2.000	h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	49.92	99.84
MO02	4.000	h	Peón ordinario	36.78	147.12
MO04	4.000	h	Oficial 1ª	38.10	152.40
OT01	9.000	mes	Custodia	60.00	540.00
MAT79	50.000	kg	Abono y tierra	2.56	128.00

TOTAL PARTIDA..... 1,067.36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SESENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS

07.01 **Ud** **PARTIDA DE GESTIÓN DE RESIDUOS**
Partida alzada que recoge las medidas de gestión de residuos necesarias para la correcta ejecución de las obras,
Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 38,589.93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO MIL QUINIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD

08.01 **Ud** **PARTIDA DE SEGURIDAD Y SALUD**
Partida alzada que recoge las medidas de seguridad y salud necesarias para la correcta ejecución de las obras,
Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 33,398.53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

CAPÍTULO 09 VARIOS

09.01 **PA** **MEDIDAS DE CAUTELAS ARQUEOLÓGICAS**
Partida alzada para cubrir posibles actividades arqueológicas supeditadas a las necesidades de las posibles caute-las que haya que mantener en este sentido y que dictamine la Delegación Provincial de Cultura, y que se recoge-
Sin descomposición

TOTAL PARTIDA..... 40,000.00

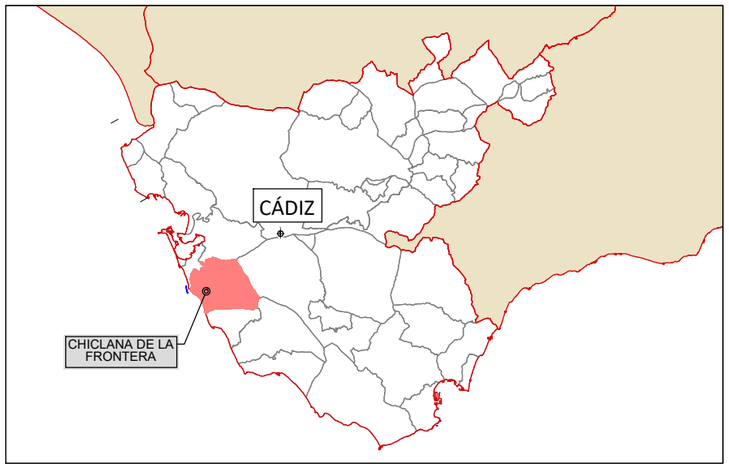
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA MIL EUR

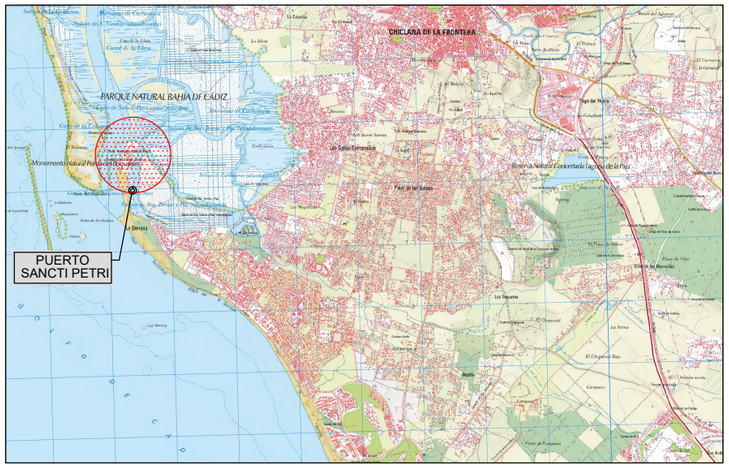
09.02 **PA** **MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL**
Partida alzada que incorpora cualquier medio, materiales, equipos, acción, reparación y/o tramitación necesarios para la im-plantación de todas las medidas de protección ambiental y el posterior plan de vigilancia ambiental definidas en el Anejo nº9. Estudio de impacto ambiental. Incluye pp. medios auxiliares, gestión de residuos y control de calidad.
Sin descomposición

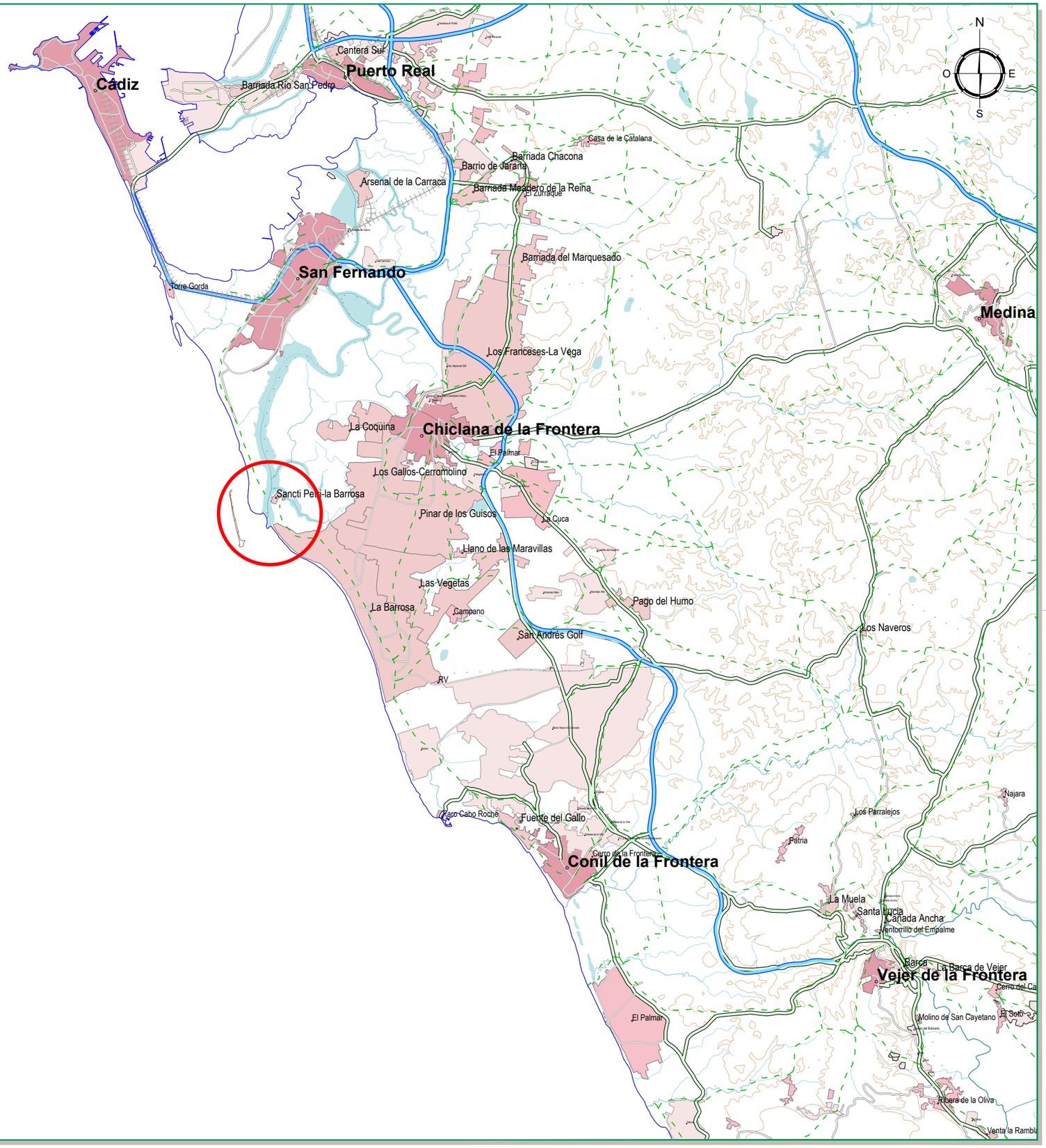
TOTAL PARTIDA..... 30,000.00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA MIL EUR

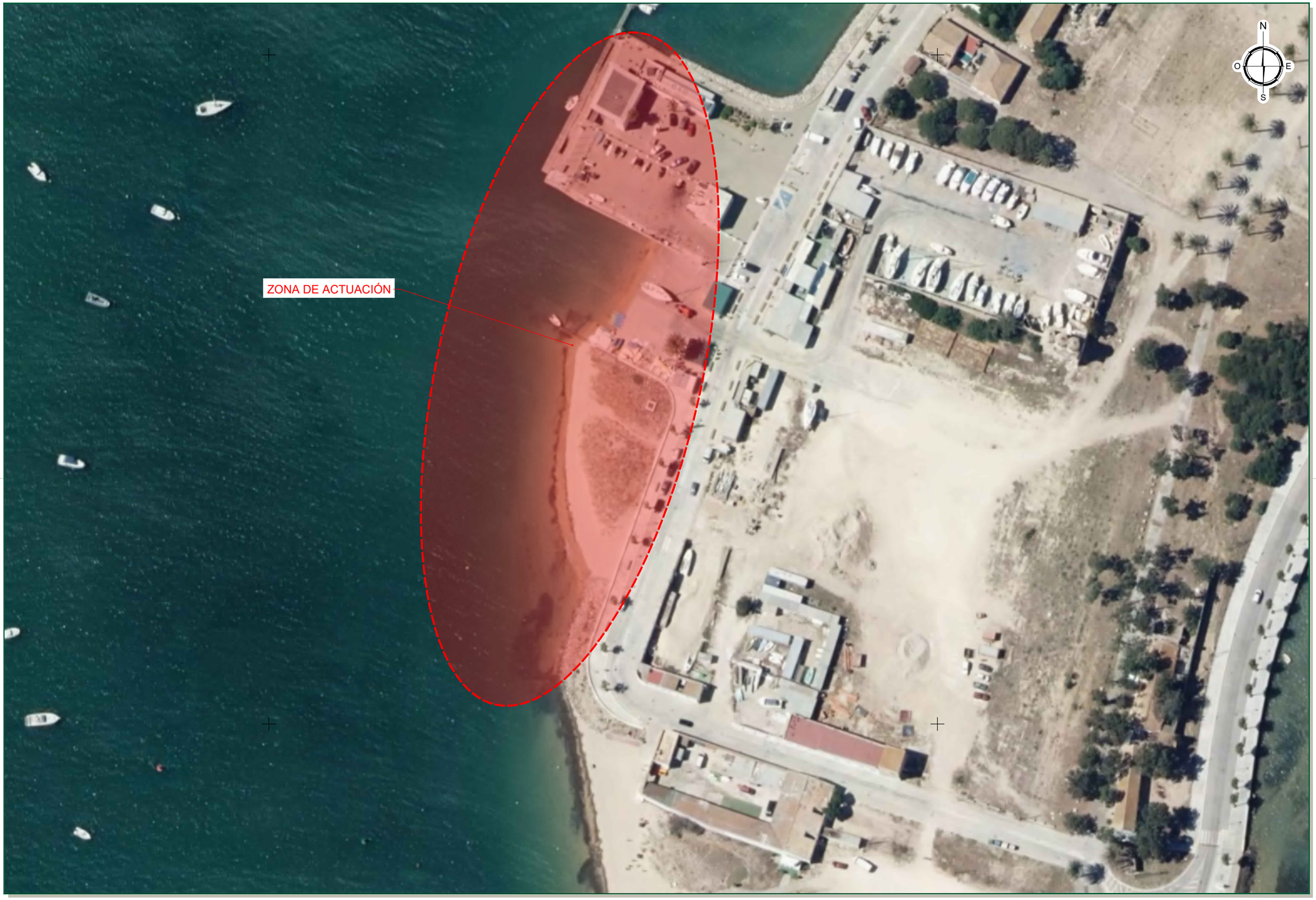
2. PLANOS



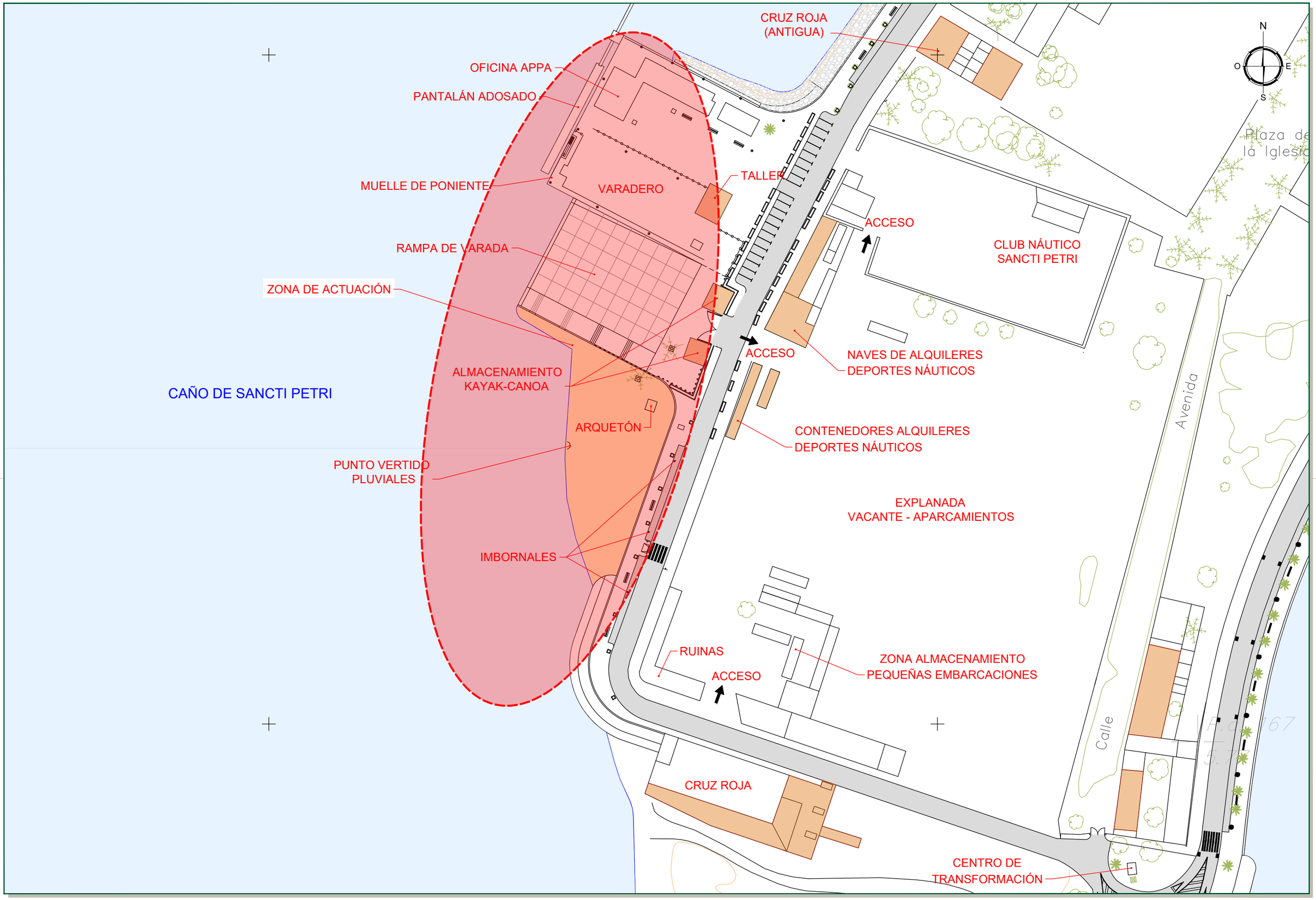




PETICIONARIO **Junta de Andalucía** Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio Agencia Pública de Puertos de Andalucía	DIRECTOR DEL PROYECTO FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR DEL PROYECTO JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA 1/150.000 0 1 2 3 4km UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	TÍTULO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	FECHA OCTUBRE 2021	DESIGNACIÓN SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO Nombre del fichero digital 01 Situacion y Empazamiento.dwg	PLANO Nº 1 HOJA...1...DE...1...

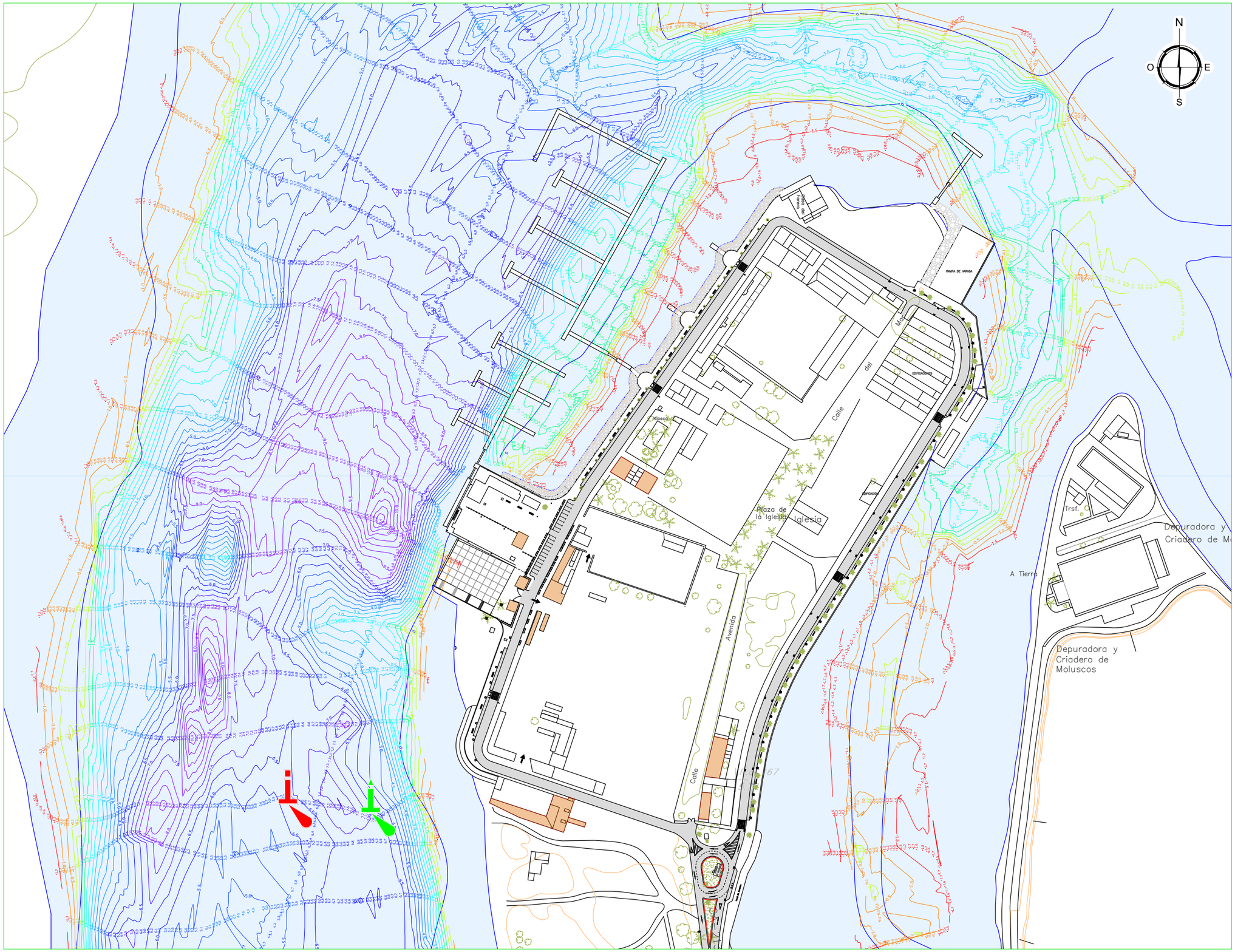


PETICIONARIO Junta de Andalucía Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio Agencia Pública de Puertos de Andalucía	DIRECTOR DEL PROYECTO FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR DEL PROYECTO JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA 1/1.000 0 5 10 20 30 UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	TÍTULO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	FECHA OCTUBRE 2021	DESIGNACIÓN ESTADO ACTUAL. ORTOFOTO Nombre del fichero digital 02 Cartografía.dwg	PLANO Nº 2.1 HOJA...1...DE...1...

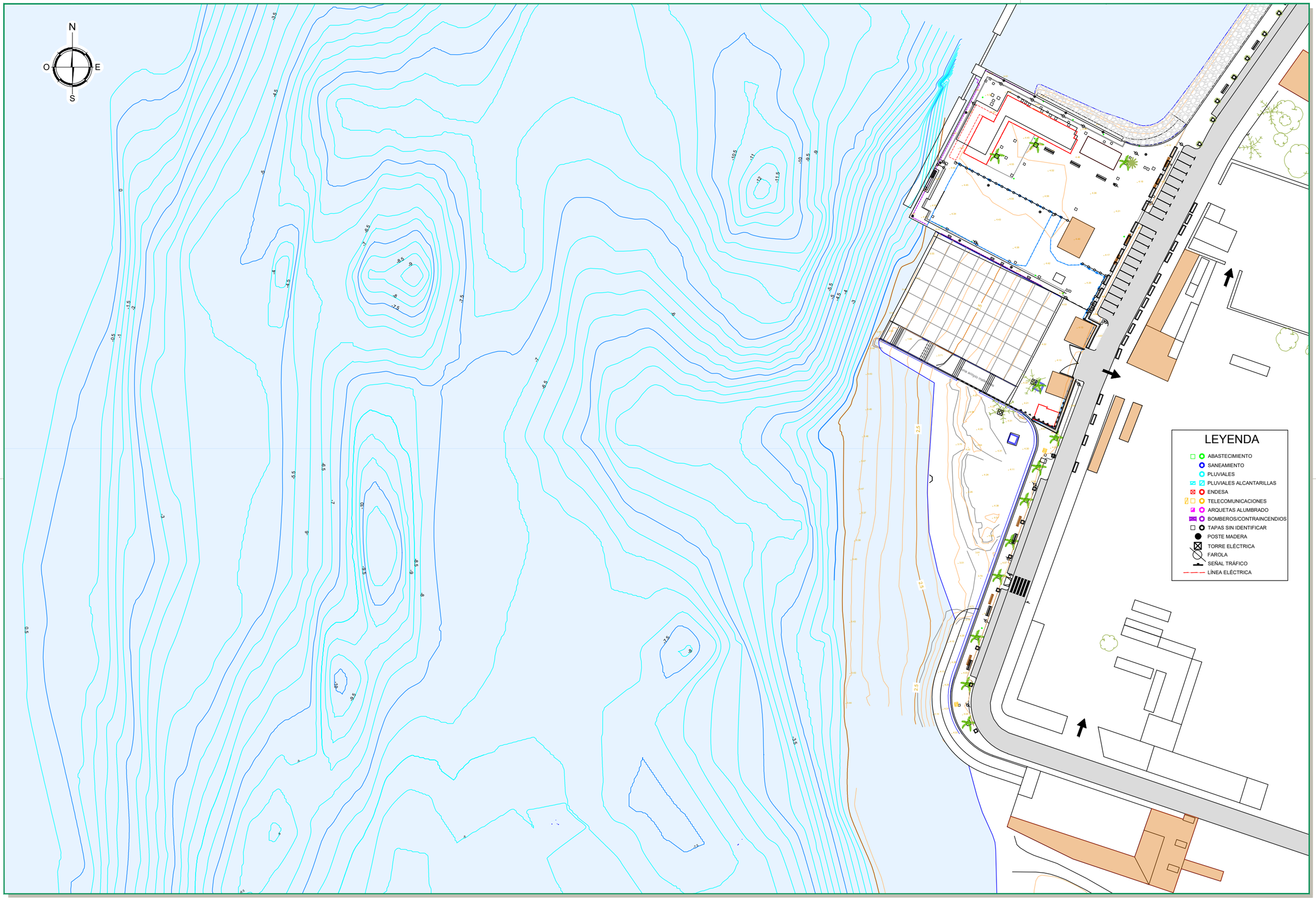


PETICIONARIO Junta de Andalucía Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio Agencia Pública de Puertos de Andalucía	DIRECTOR DEL PROYECTO FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR DEL PROYECTO JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA 1/1.000 0 5 10 20 30 UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	TÍTULO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	FECHA OCTUBRE 2021	DESIGNACIÓN ESTADO ACTUAL CARTOGRAFÍA Nombre del fichero digital 02 Cartografia.dwg	PLANO Nº 2.2 HOJA...1...DE...1...

	-1,00 - 2,00
	0,00 - -1,00
	0,00 - 1,00
	1,00 - 2,00
	2,00 - 3,00
	3,00 - 4,00
	4,00 - 5,00
	5,00 - 6,00
	6,00 - 7,00
	7,00 - 8,00
	8,00 - 9,00
	9,00 - 10,00
	10,00 <



PETICIONARIO Junta de Andalucía Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio Agencia Pública de Puertos de Andalucía	DIRECTOR DEL PROYECTO FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR DEL PROYECTO JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA 1/2.500 0 10 20 30 40 50 60 UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	TÍTULO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	FECHA OCTUBRE 2021	DESIGNACIÓN TOPOBATIMETRÍA. GENERAL Nombre del fichero digital 03 Topobatimetria.dwg	PLANO Nº 3.1 HOJA...1...DE...1...



PETICIONARIO **Junta de Andalucía** Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio Agencia Pública de Puertos de Andalucía	DIRECTOR DEL PROYECTO FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR DEL PROYECTO JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA 1/1.000 0 5 10 20 30 UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	TÍTULO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	FECHA OCTUBRE 2021	DESIGNACIÓN TOPOBATIMETRÍA. DETALLE Nombre del fichero digital 03 Topobatimetria.dwg	PLANO Nº 3.2 HOJA...1...DE...1...

BALIZAMIENTO		X (UTM zona 30N)	Y (UTM zona 30N)
BALIZAMIENTO ACTUAL	B1	750.177,01	4.031.178,57
	B2	750.232,74	4.031.172,83
PROPUESTA DE BALIZAMIENTO	B3	750.151,37	4.031.179,59
	B4	750.206,77	4.031.173,77

B3 B1 B4 B2

Término Municipal de Chiclana de la Frontera

Sancti-Petri

Caño

Chanarro

Depuradora y Criadero de Moluscos

Plaza de la Iglesia

Iglesia

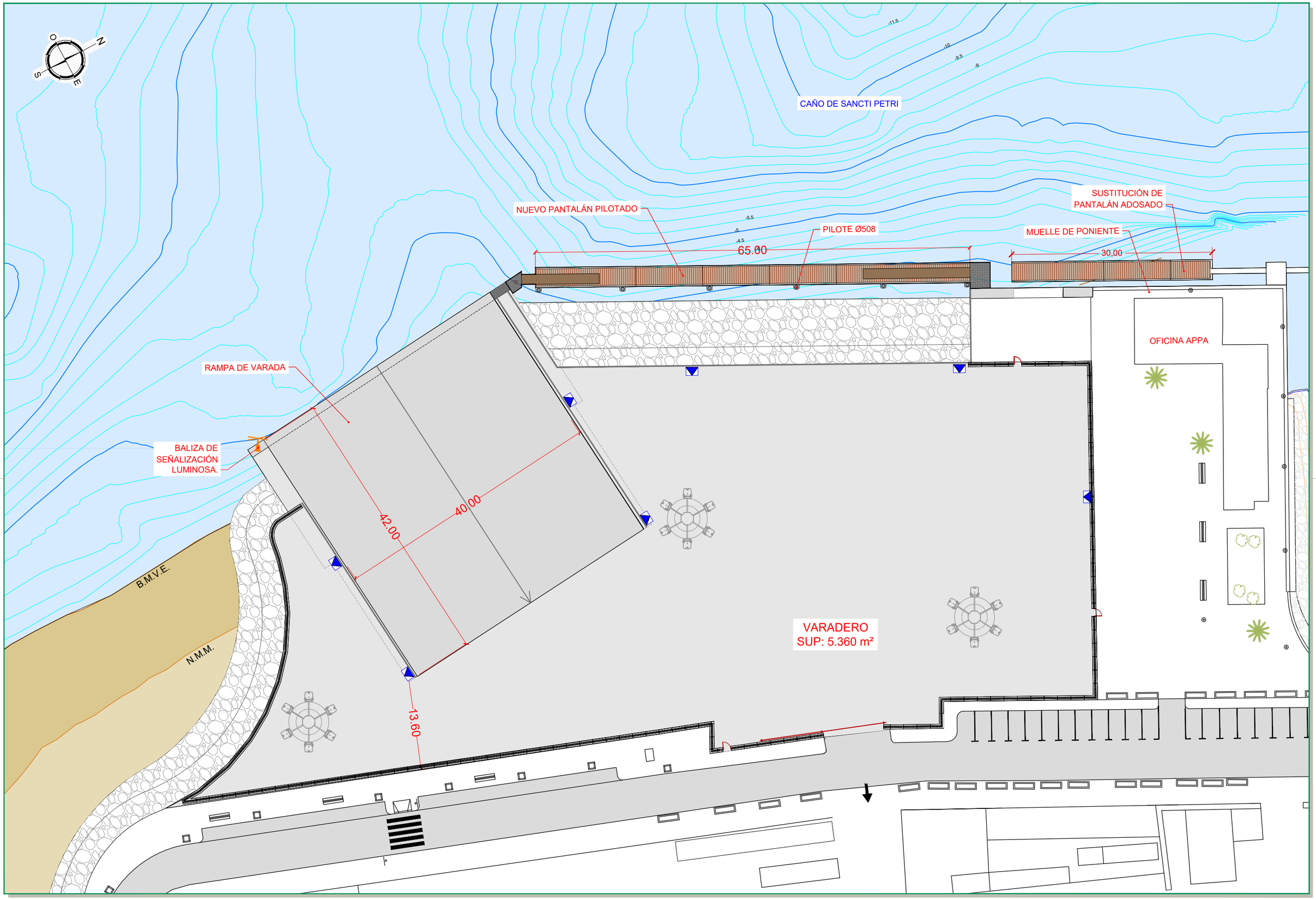
Mb

DATUM ETRS89 UTM HUSO 29

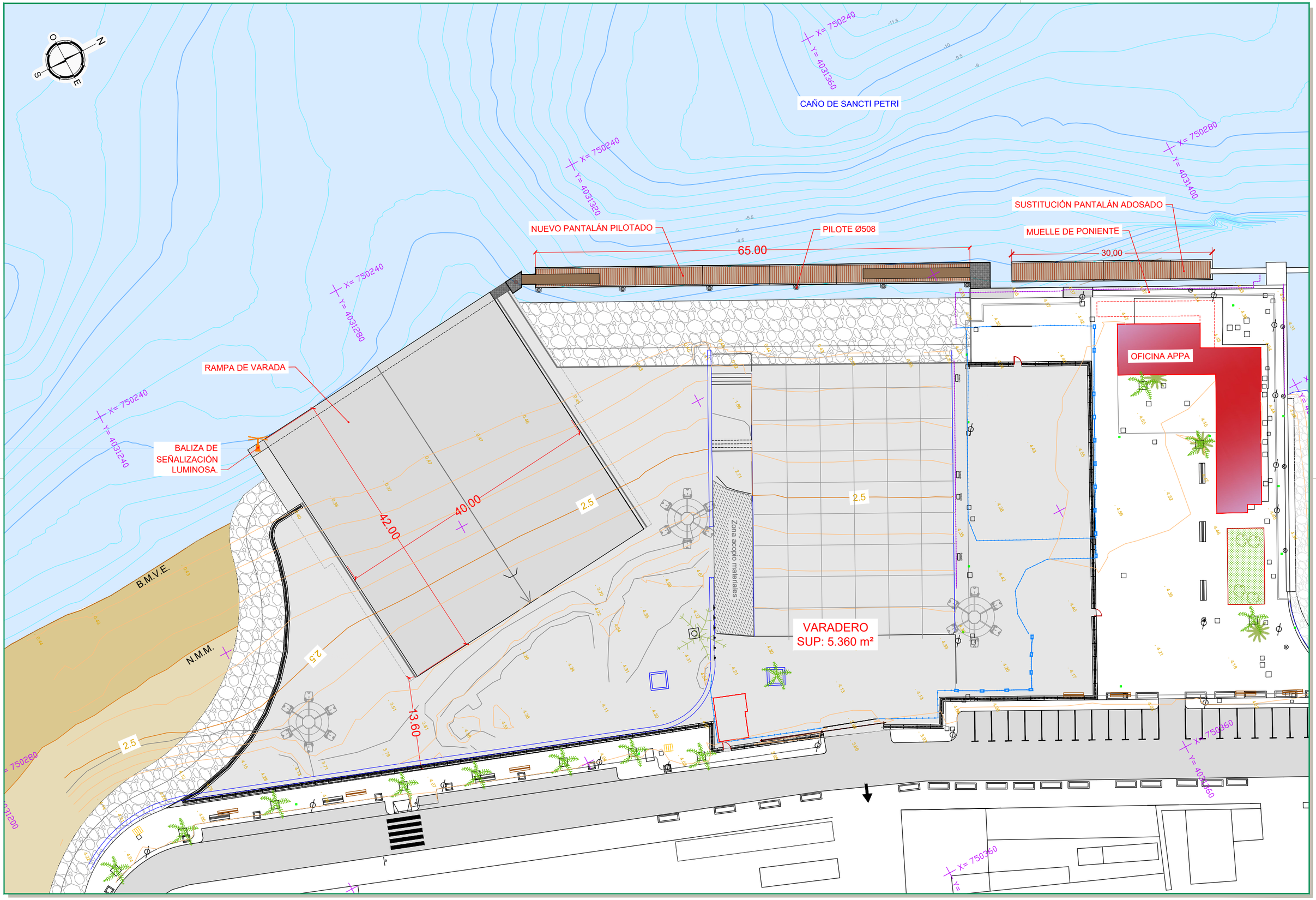
LEYENDA

	DOMINIO PÚBLICO PORTUARIO
	PROPUESTA AMPLIACIÓN DEL PUERTO
	MODIFICACIÓN DE LA CANAL
	CANAL ACCESO AL PUERTO
	BOYAS MARINAS

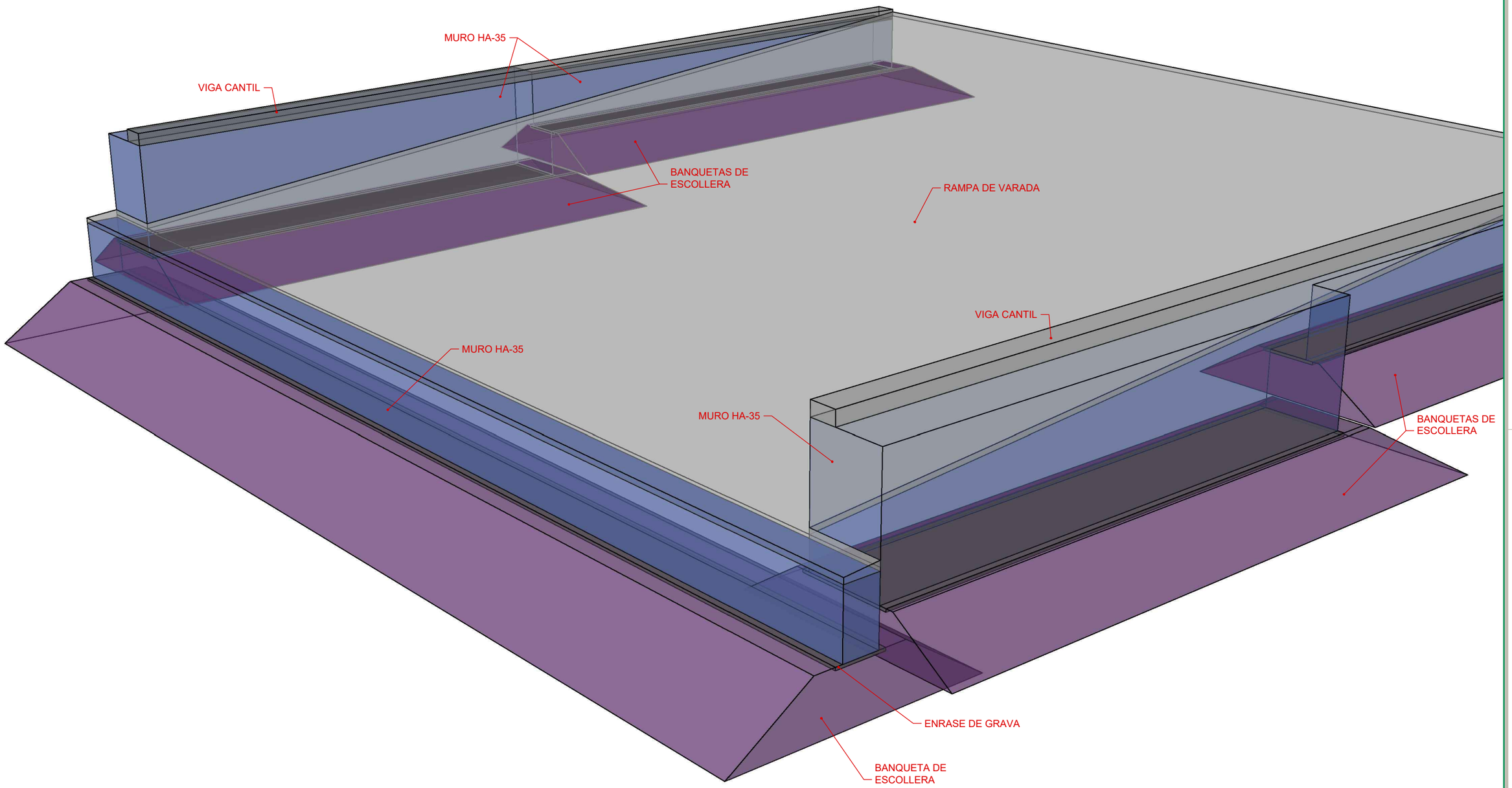
PETICIONARIO Junta de Andalucía Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio Agencia Pública de Puertos de Andalucía	DIRECTOR DEL PROYECTO FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR DEL PROYECTO JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA 1/3.000 0 10 20 30 40 50 UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	TÍTULO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	FECHA OCTUBRE 2021	DESIGNACIÓN BALIZAMIENTO CANAL DE ACCESO Nombre del fichero digital 04 Balizamiento Canal Acceso.dwg	PLANO Nº 4 HOJA...1...DE...1...



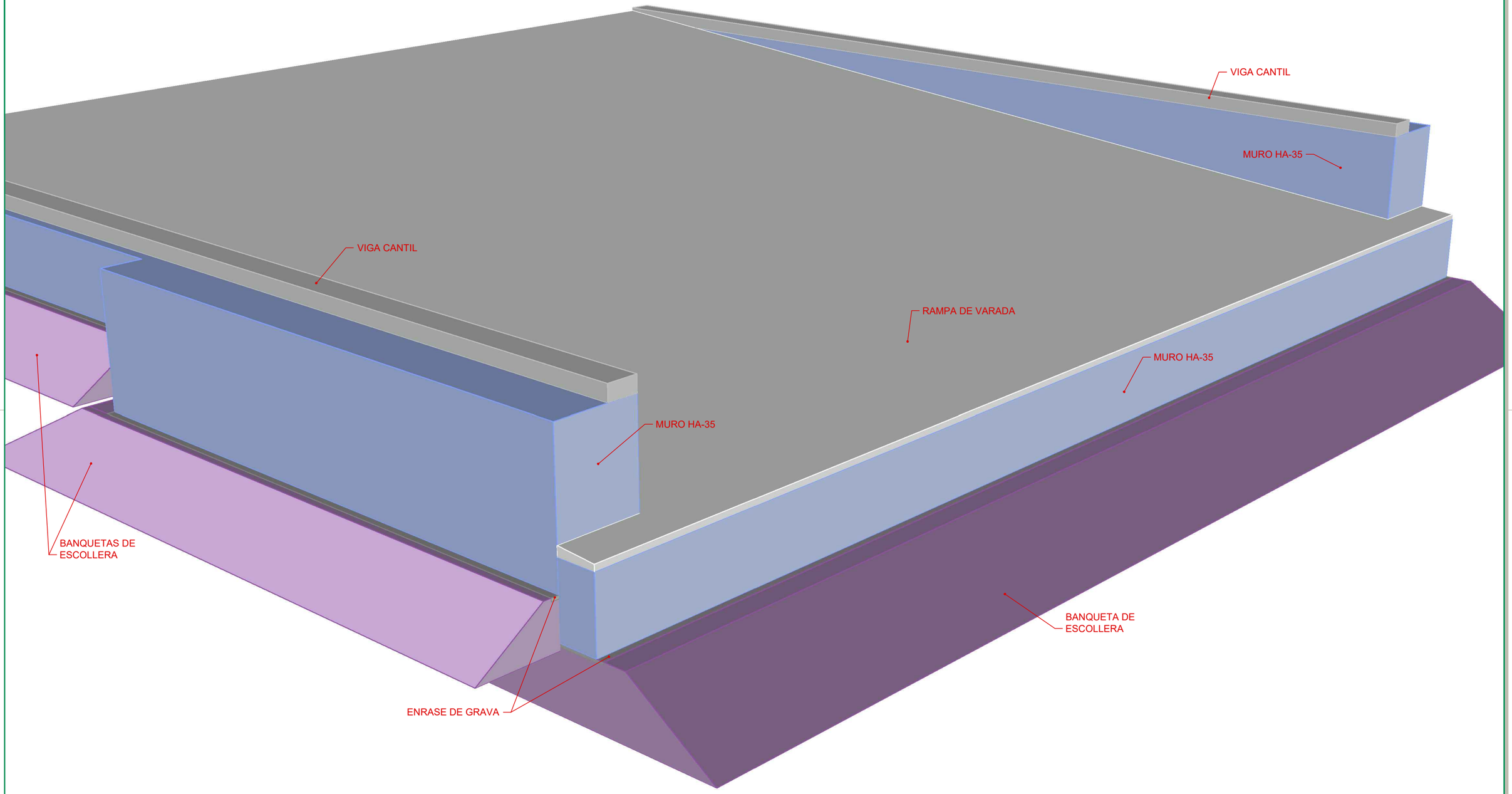
PETICIONARIO Junta de Andalucía Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio Agencia Pública de Puertos de Andalucía	DIRECTOR DEL PROYECTO FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR DEL PROYECTO JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA 1/500 0 2.5 5 7.5 10 12.5 UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	TÍTULO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	FECHA OCTUBRE 2021	DESIGNACIÓN PLANTA GENERAL DE ACTUACIÓN Nombre del fichero digital 05 Planta General Actuacion-1_2.dwg	PLANO Nº 5 HOJA...1...DE...2...



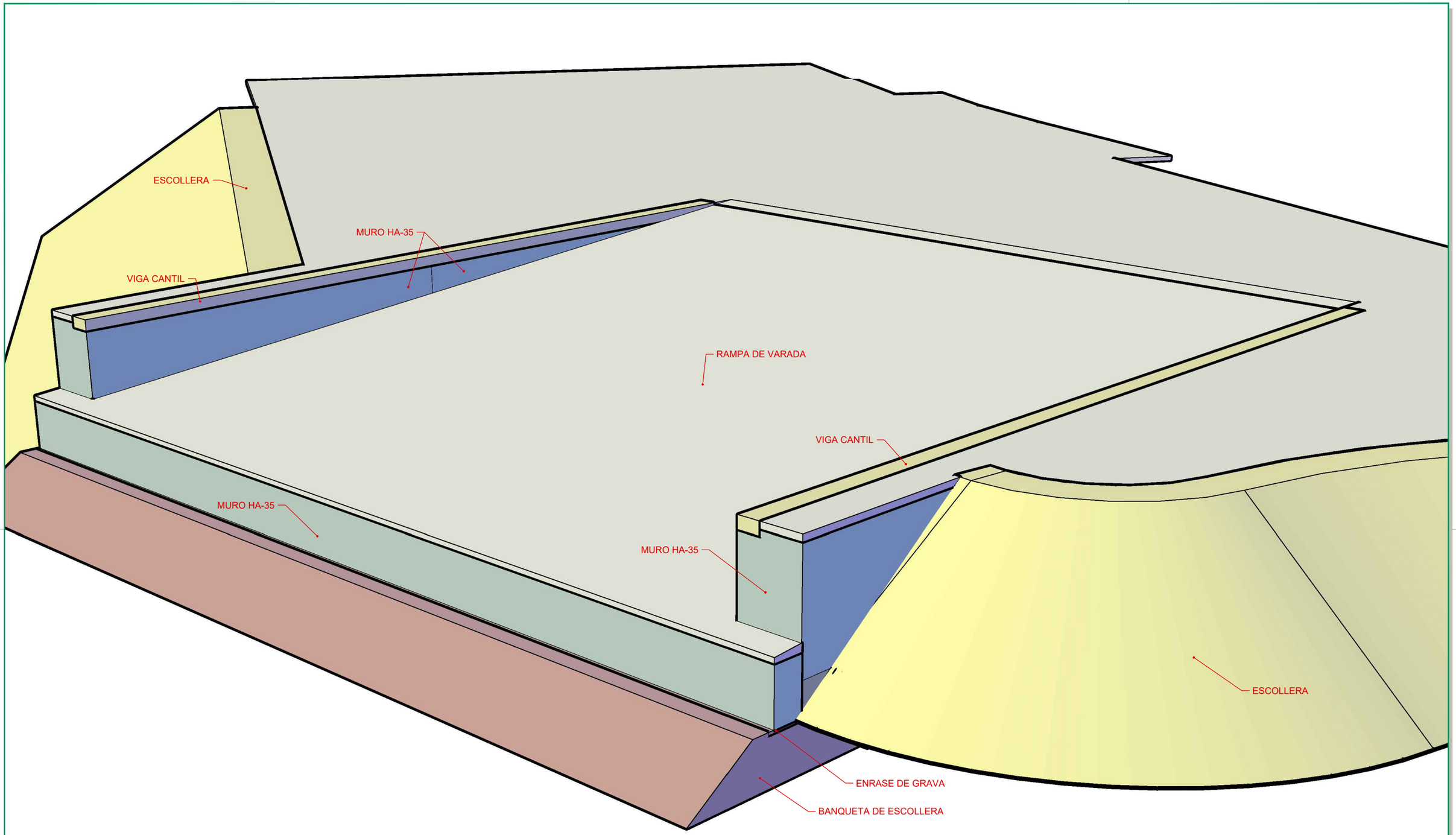
PETICIONARIO Junta de Andalucía Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio Agencia Pública de Puertos de Andalucía	DIRECTOR DEL PROYECTO FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR DEL PROYECTO JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA 1/500 0 2,5 5 7,5 10 12,5 UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	TÍTULO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	FECHA OCTUBRE 2021	DESIGNACIÓN PLANTA GENERAL DE ACTUACIÓN Nombre del fichero digital 05 Planta General Actuacion-2_2.dwg	PLANO Nº 5 HOJA..2..DE..2..



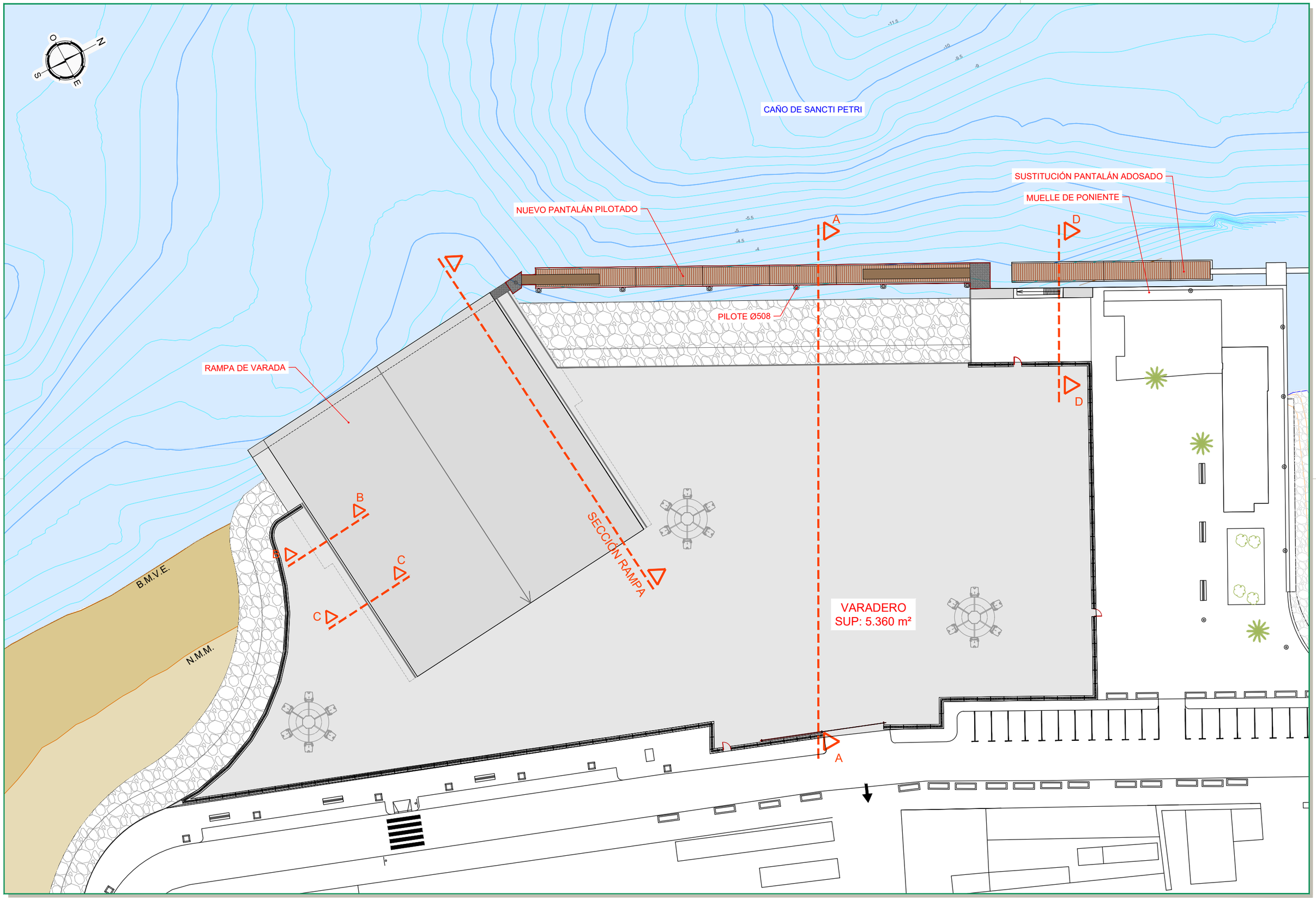
PETICIONARIO **Junta de Andalucía** Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio **Agencia Pública de Puertos de Andalucía**	DIRECTOR DEL PROYECTO FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR DEL PROYECTO JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA SIN ESCALA UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	TÍTULO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	FECHA OCTUBRE 2021	DESIGNACIÓN MODELO 3D RAMPA DE VARADA Nombre del fichero digital 06 Modelo 3D Rampa varada.dwg	PLANO Nº 6 HOJA...1...DE...3...



PETICIONARIO Junta de Andalucía Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio Agencia Pública de Puertos de Andalucía	DIRECTOR DEL PROYECTO FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR DEL PROYECTO JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA SIN ESCALA UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	TÍTULO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	FECHA OCTUBRE 2021	DESIGNACIÓN MODELO 3D RAMPA DE VARADA Nombre del fichero digital 06 Modelo 3D Rampa varada.dwg	PLANO Nº 6 HOJA...2...DE...3...

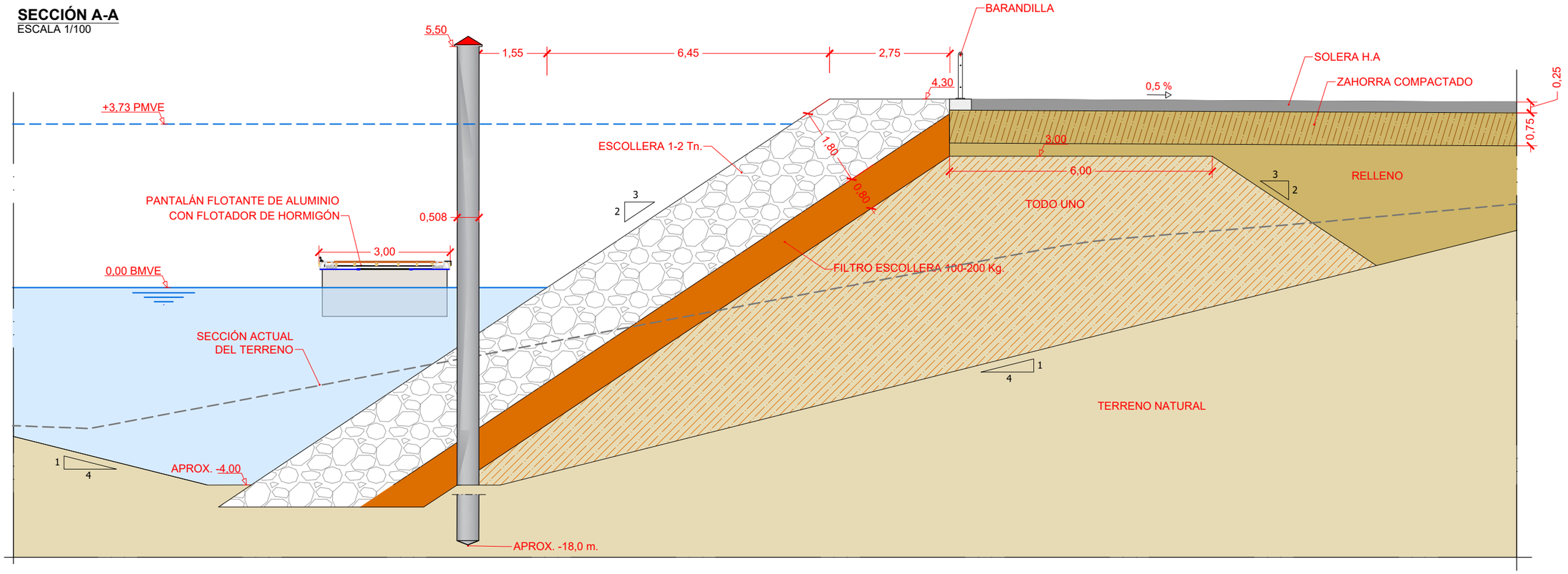


PETICIONARIO Junta de Andalucía Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio Agencia Pública de Puertos de Andalucía	DIRECTOR DEL PROYECTO FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR DEL PROYECTO JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA SIN ESCALA UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	TÍTULO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	FECHA OCTUBRE 2021	DESIGNACIÓN MODELO 3D RAMPA DE VARADA Nombre del fichero digital 06 Modelo 3D Rampa varada.dwg	PLANO Nº 6 HOJA...3...DE...3...

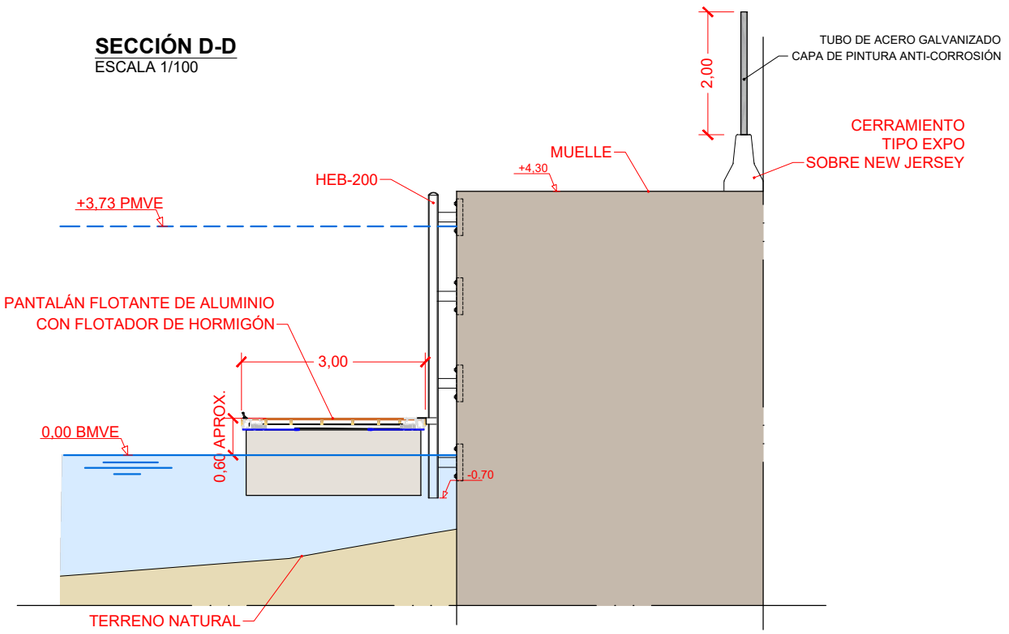


PETICIONARIO **Junta de Andalucía** Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio Agencia Pública de Puertos de Andalucía	DIRECTOR DEL PROYECTO FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR DEL PROYECTO JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA 1/500 0 2,5 5 7,5 10 12,5 UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	TÍTULO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	FECHA OCTUBRE 2021	DESIGNACIÓN SECCIONES TIPO. PLANTA Nombre del fichero digital 07 Secciones Tipo.dwg	PLANO Nº 7.1 HOJA...1...DE...1...

SECCIÓN A-A
ESCALA 1/100

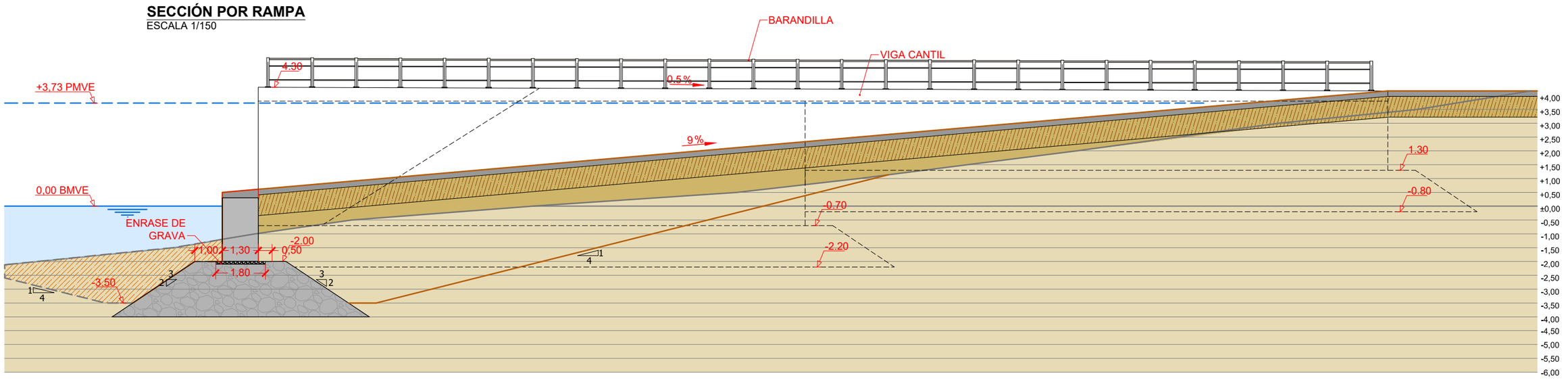


SECCIÓN D-D
ESCALA 1/100

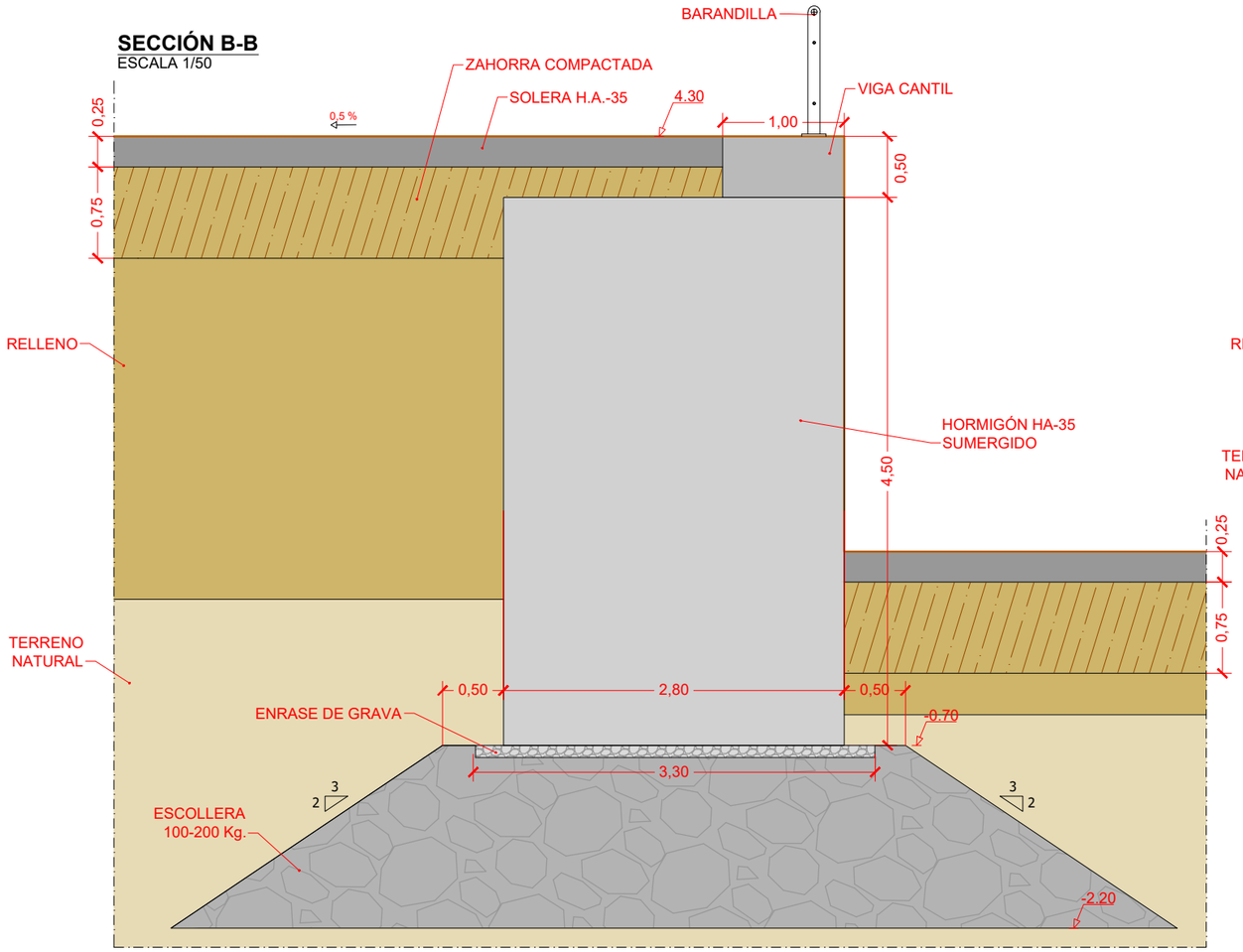


PETICIONARIO Junta de Andalucía Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio Agencia Pública de Puertos de Andalucía	DIRECTOR DEL PROYECTO FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR DEL PROYECTO JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA 1/200 UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	TÍTULO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	FECHA OCTUBRE 2021	DESIGNACIÓN SECCION TIPO Nombre del fichero digital 07 Secciones Tipo.dwg	PLANO Nº 7.2 HOJA...1...DE...2...

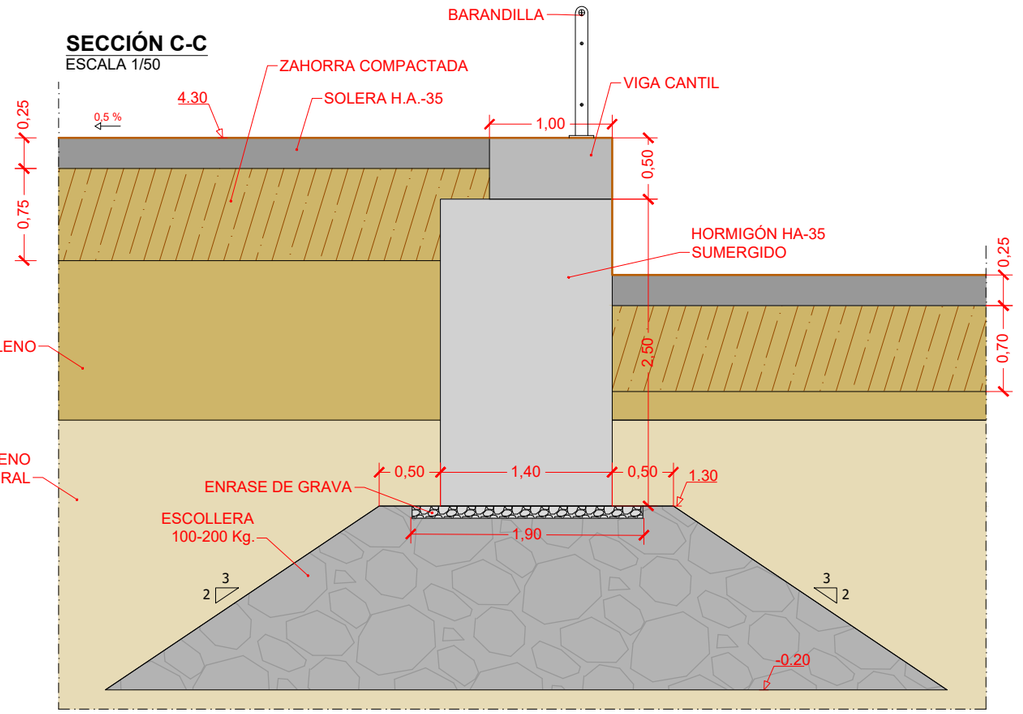
SECCIÓN POR RAMPA
ESCALA 1/150



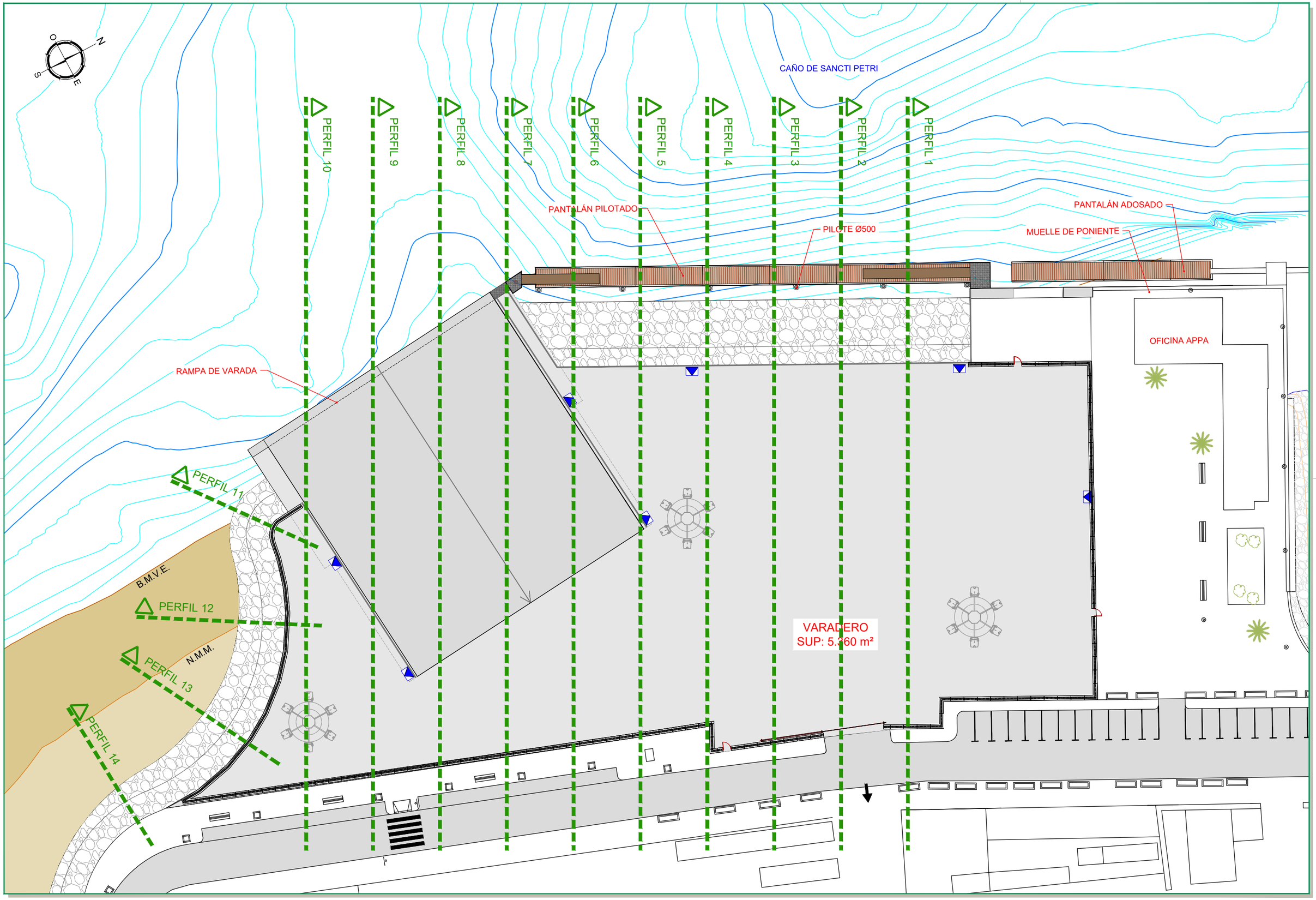
SECCIÓN B-B
ESCALA 1/50



SECCIÓN C-C
ESCALA 1/50

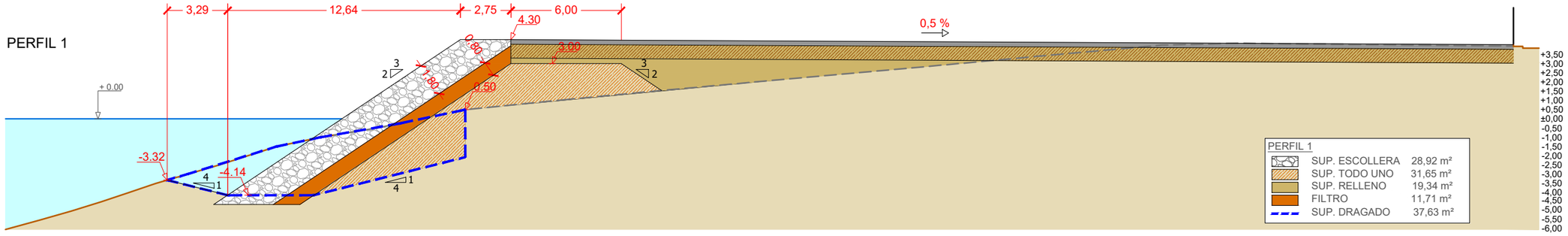


PETICIONARIO Junta de Andalucía Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio Agencia Pública de Puertos de Andalucía	DIRECTOR DEL PROYECTO FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR DEL PROYECTO JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA INDICADAS UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	TÍTULO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	FECHA OCTUBRE 2021	DESIGNACIÓN SECCIONES TIPO Nombre del fichero digital 07 Secciones Tipo.dwg	PLANO Nº 7.2 HOJA...2...DE...2...

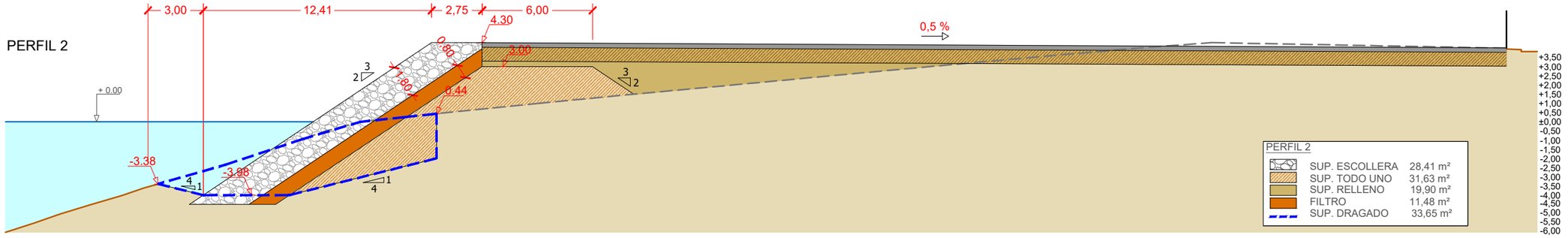


PETICIONARIO Junta de Andalucía Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio Agencia Pública de Puertos de Andalucía	DIRECTOR DEL PROYECTO FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR DEL PROYECTO JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA 1/500 0 2,5 5 7,5 10 12,5 UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	TÍTULO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	FECHA OCTUBRE 2021	DESIGNACIÓN CUBICACIONES. PLANTA DE SECCIONES Nombre del fichero digital 08 Cubicaciones.dwg	PLANO Nº 8.1 HOJA...1...DE...1...

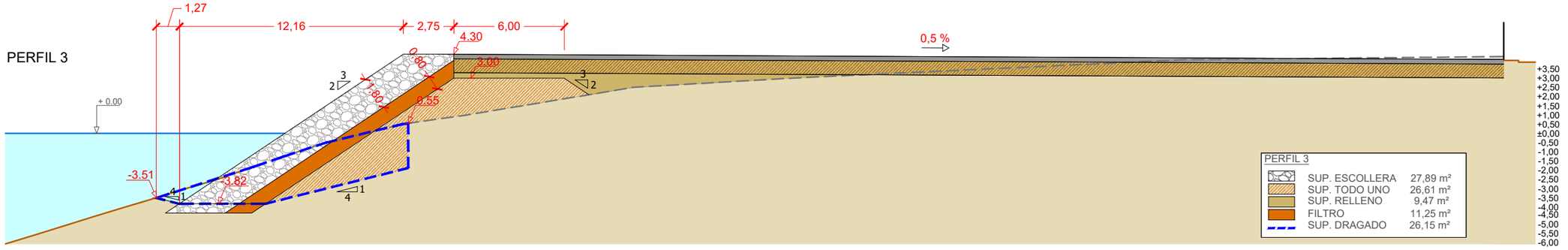
PERFIL 1



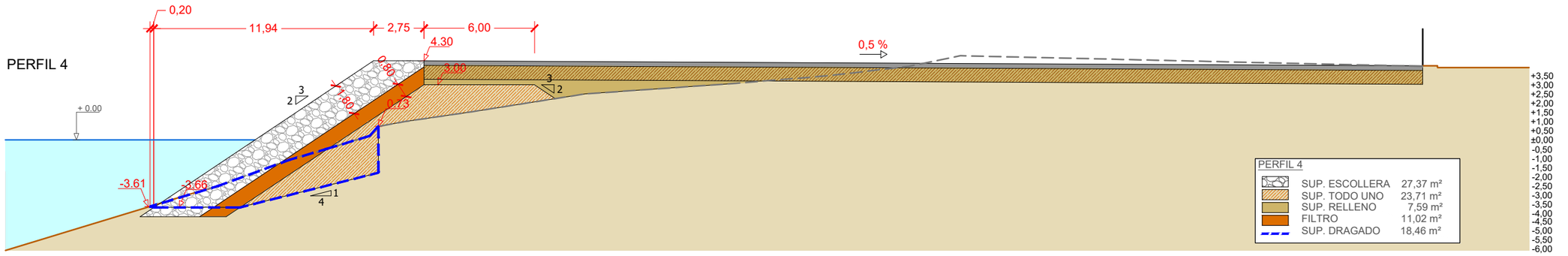
PERFIL 2



PERFIL 3

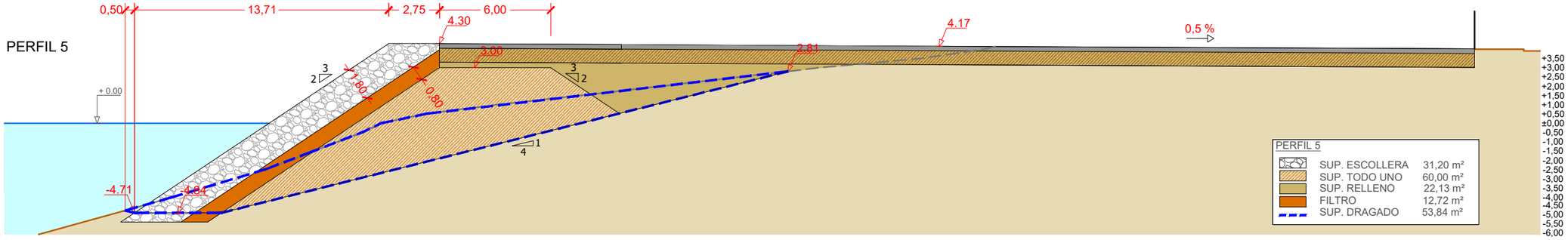


PERFIL 4



PETICIONARIO Junta de Andalucía Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio Agencia Pública de Puertos de Andalucía	DIRECTOR DEL PROYECTO FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	CONSULTORA estudio 7 Ingeniería y construcción	AUTOR DEL PROYECTO JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA 1/250 UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	TÍTULO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	FECHA OCTUBRE 2021	DESIGNACIÓN CUBICACIONES. SECCIONES Nombre del fichero digital 08 Cubicaciones.dwg	PLANO Nº 8.2 HOJA...1...DE...4...

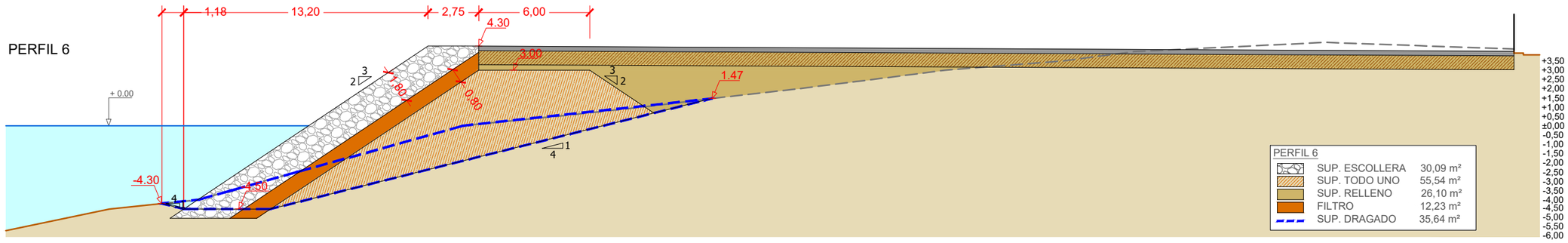
PERFIL 5



PERFIL 5

SUP. ESCOLLERA	31,20 m²
SUP. TODO UNO	60,00 m²
SUP. RELLENO	22,13 m²
FILTRO	12,72 m²
SUP. DRAGADO	53,84 m²

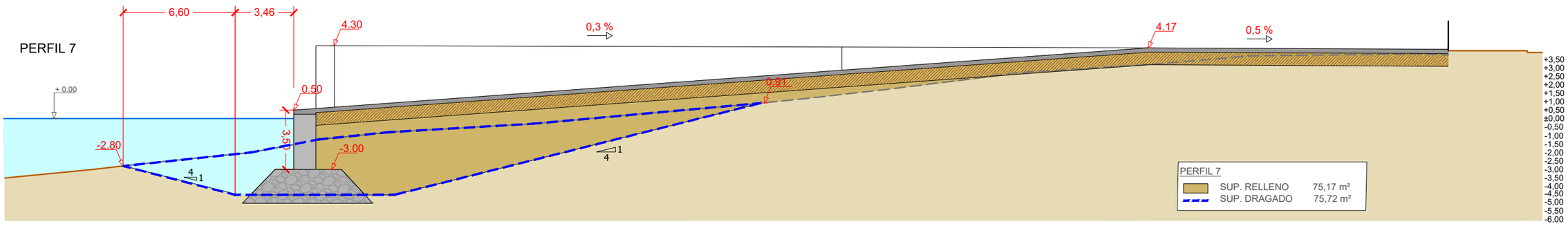
PERFIL 6



PERFIL 6

SUP. ESCOLLERA	30,09 m²
SUP. TODO UNO	55,54 m²
SUP. RELLENO	26,10 m²
FILTRO	12,23 m²
SUP. DRAGADO	35,64 m²

PERFIL 7

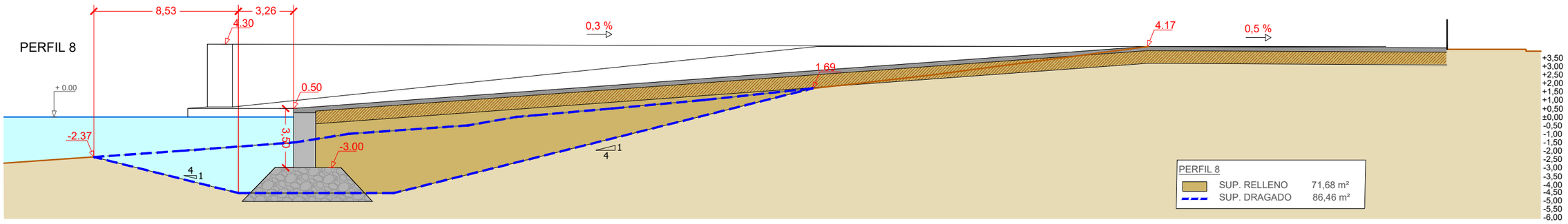


PERFIL 7

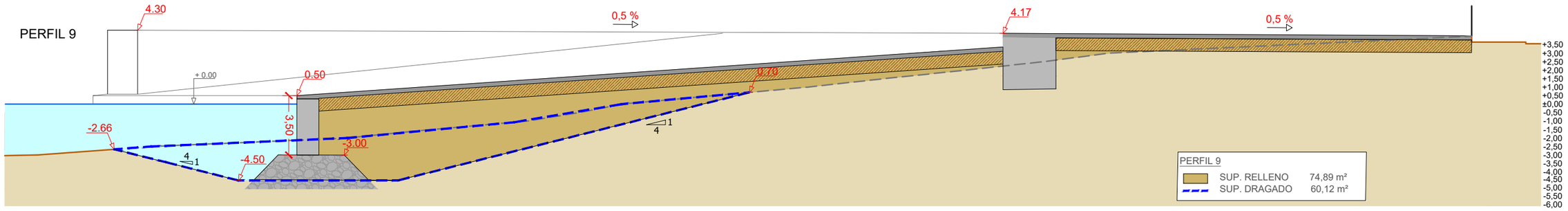
SUP. RELLENO	75,17 m²
SUP. DRAGADO	75,72 m²

PETICIONARIO Junta de Andalucía Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio Agencia Pública de Puertos de Andalucía	DIRECTOR DEL PROYECTO FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR DEL PROYECTO JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA 1/250 UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	TÍTULO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	FECHA OCTUBRE 2021	DESIGNACIÓN CUBICACIONES. SECCIONES Nombre del fichero digital 08 Cubicaciones.dwg	PLANO Nº 8.2 HOJA...2...DE...4...

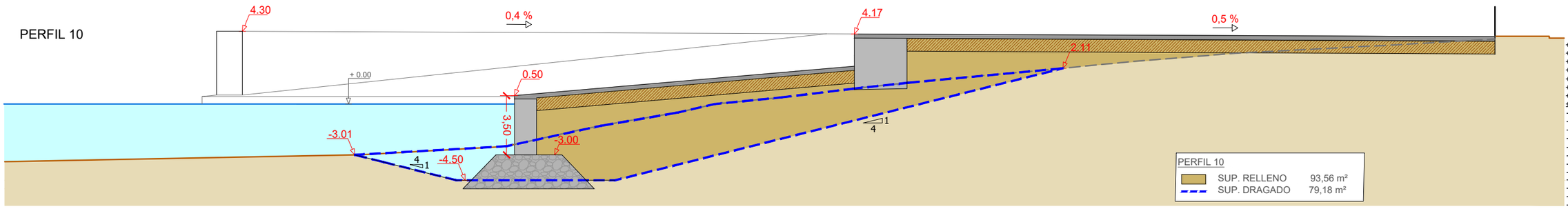
PERFIL 8



PERFIL 9

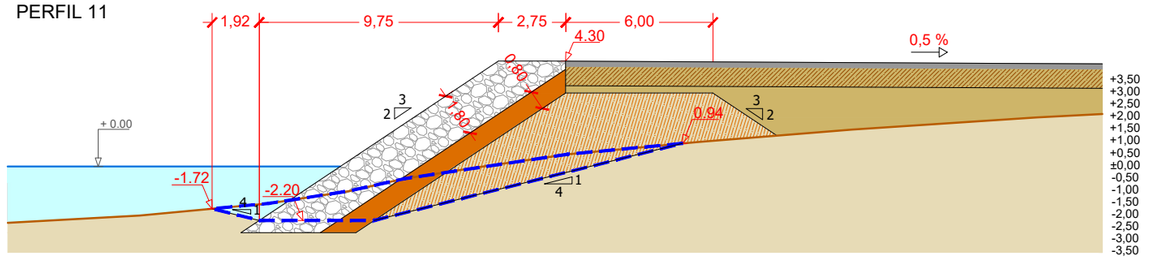


PERFIL 10



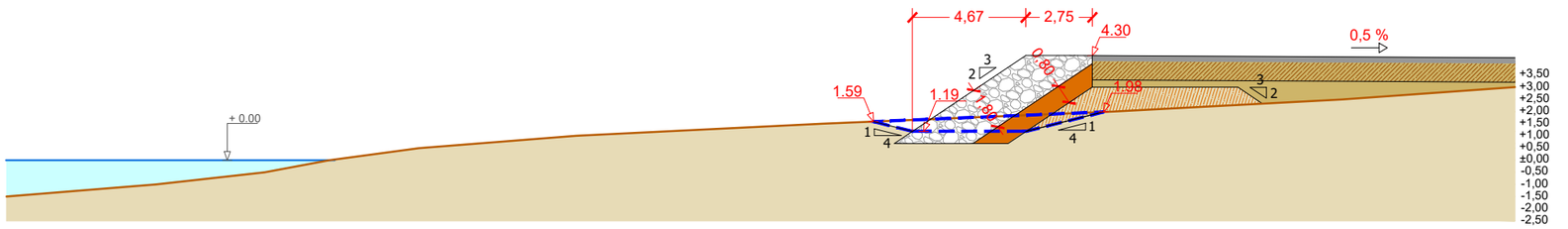
PETICIONARIO Junta de Andalucía Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio Agencia Pública de Puertos de Andalucía	DIRECTOR DEL PROYECTO FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR DEL PROYECTO JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA 1/250 UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	TÍTULO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	FECHA OCTUBRE 2021	DESIGNACIÓN CUBICACIONES. SECCIONES Nombre del fichero digital 08 Cubicaciones.dwg	PLANO Nº 8.2 HOJA...3...DE...4...

PERFIL 11



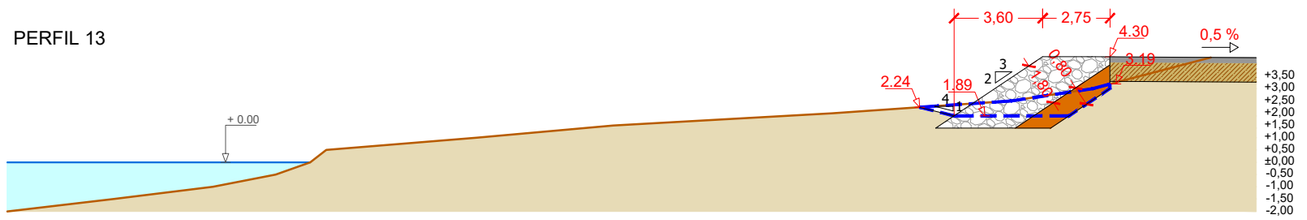
PERFIL 11		
	SUP. ESCOLLERA	22,63 m²
	SUP. TODO UNO	30,32 m²
	FILTRO	8,91 m²
	SUP. DRAGADO	15,84 m²

PERFIL 12



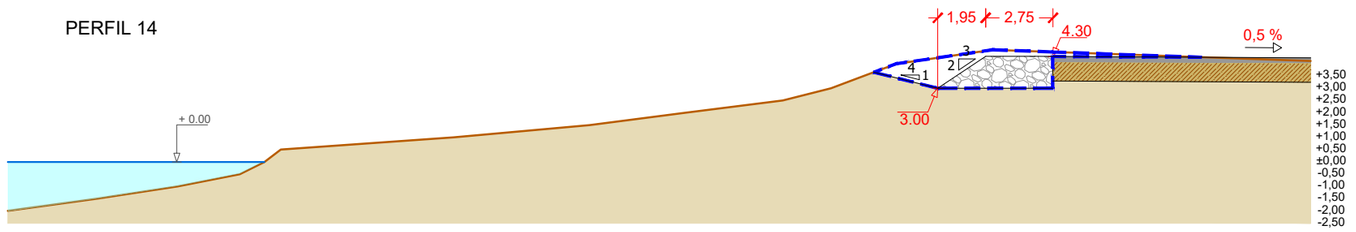
PERFIL 12		
	SUP. ESCOLLERA	11,64 m²
	SUP. TODO UNO	7,25 m²
	FILTRO	4,03 m²
	SUP. DRAGADO	4,09 m²

PERFIL 13



PERFIL 13		
	SUP. ESCOLLERA	9,35 m²
	FILTRO	3,00 m²
	SUP. DRAGADO	4,32 m²

PERFIL 14

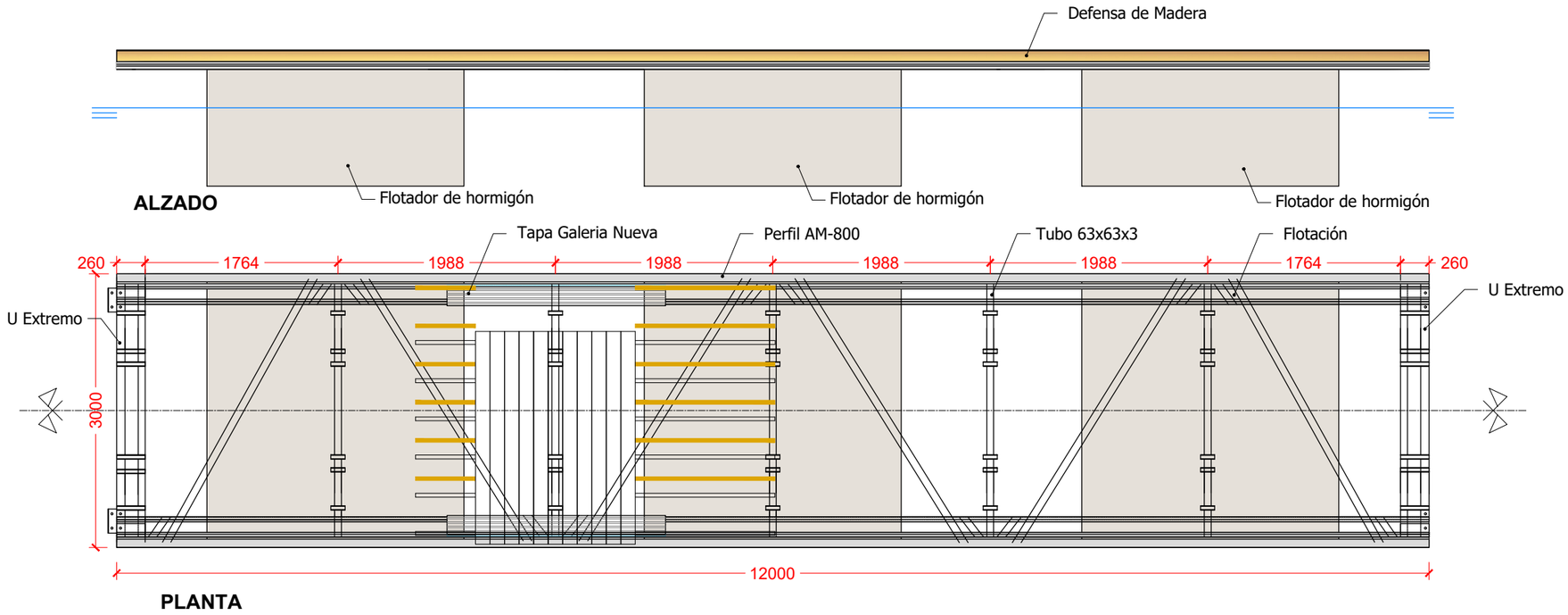


PERFIL 14		
	SUP. ESCOLLERA	4,83 m²
	SUP. DRAGADO	9,24 m²

PETICIONARIO Junta de Andalucía Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio Agencia Pública de Puertos de Andalucía	DIRECTOR DEL PROYECTO FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR DEL PROYECTO JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA 1/250 UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	TÍTULO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	FECHA OCTUBRE 2021	DESIGNACIÓN CUBICACIONES. SECCIONES Nombre del fichero digital 08 Cubicaciones.dwg	PLANO Nº 8.2 HOJA...4...DE...4...

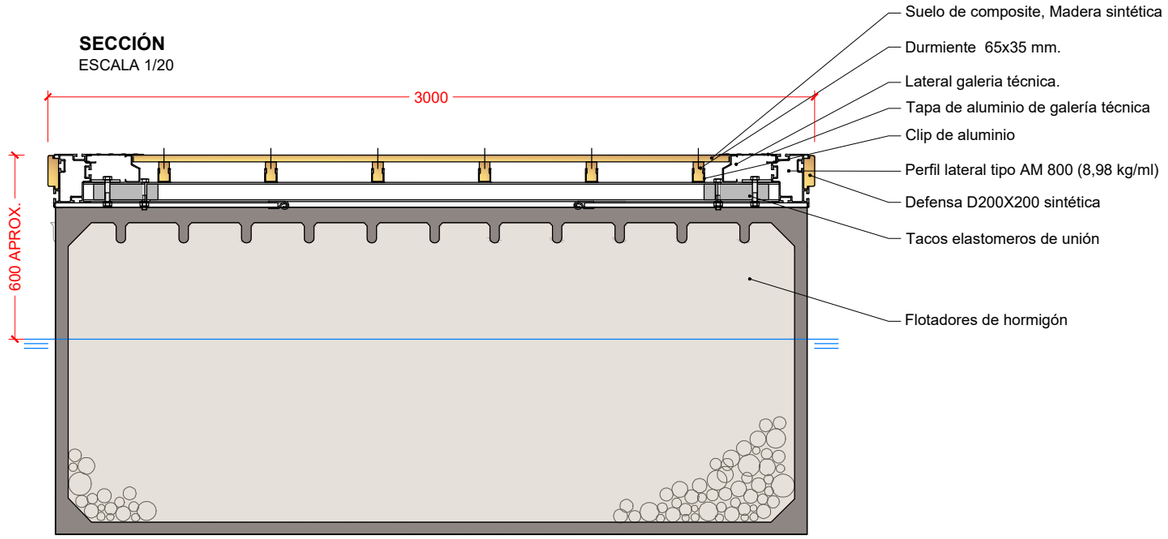
PANTALAN 12X3,00 m. AM-800 NN GN.

ESCALA 1/50



SECCIÓN

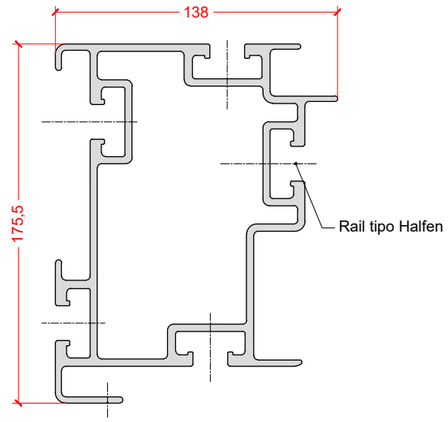
ESCALA 1/20

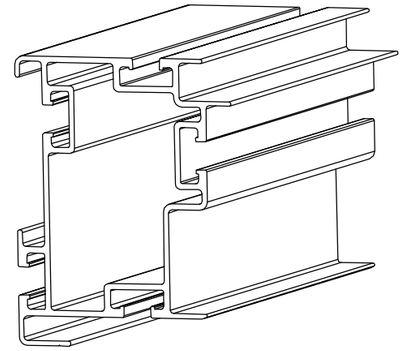


NOTA: "ESTRUCTURA, PERFILERÍA DE ALUMINIO Y FLOTADORES DE TIPO INDICADO O SIMILAR, DE ACUERDO CON LOS DISTINTOS FABRICANTES, COMPATIBLE CON EL USO Y LAS CARGAS EXISTENTES".

PERFIL LATERAL PANTALAN TIPO I.

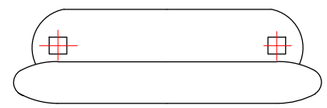
ESCALA 1/3



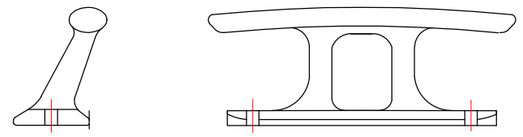


DETALLE DE CORNAMUSA DE ALUMINIO 6 Tn. MÍNIMO

ESCALA 1/5



PLANTA

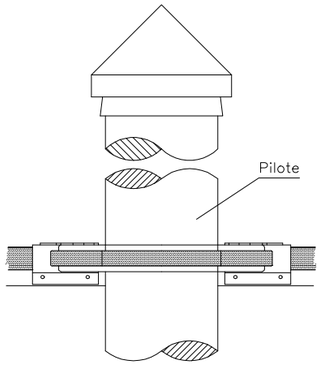


PERFIL ALZADO

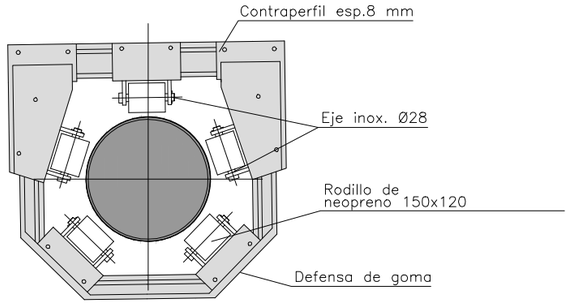
PETICIONARIO Junta de Andalucía Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio Agencia Pública de Puertos de Andalucía	DIRECTOR DEL PROYECTO FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR DEL PROYECTO JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA VARIAS UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	TÍTULO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	FECHA OCTUBRE 2021	DESIGNACIÓN PANTALANES FLOTANTES. DETALLE MÓDULO Nombre del fichero digital 09.1 Pantalanes Flotantes-Detalle.dwg	PLANO Nº 9.1 HOJA...1...DE...1...

GUIA PARA PILOTE Ø508 CON 5 RODILLOS DE NEOPRENO

ESCALA 1/30



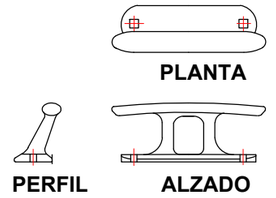
ALZADO



PLANTA

DETALLE DE CORNAMUSA DE ALUMINIO 6 Tn. MÍNIMO

ESCALA 1/10



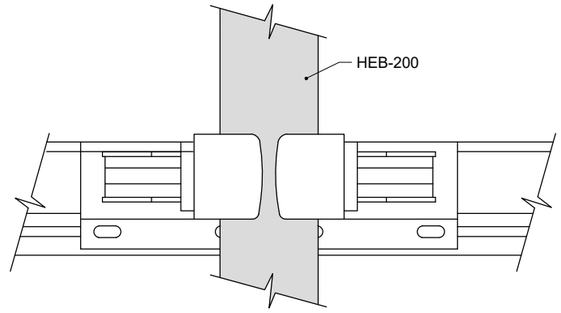
PLANTA

PERFIL ALZADO

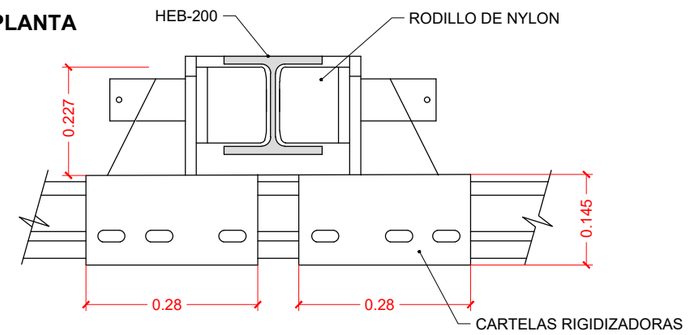
ANILLA HEB200

ESCALA 1/10

ALZADO

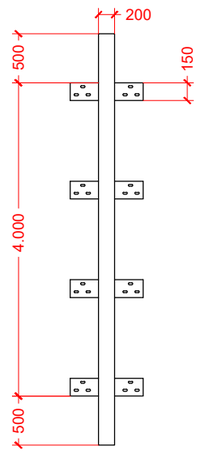


PLANTA

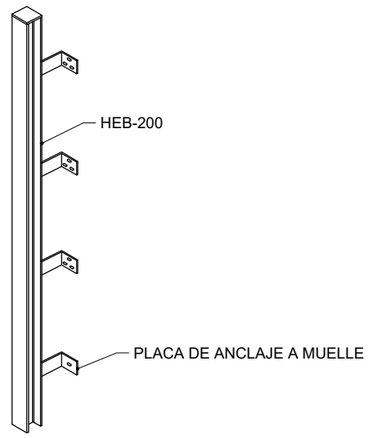


HEB-200 DE 5.0 DE LARGO PARA ANCLAJE AL MUELLE DE PONIENTE

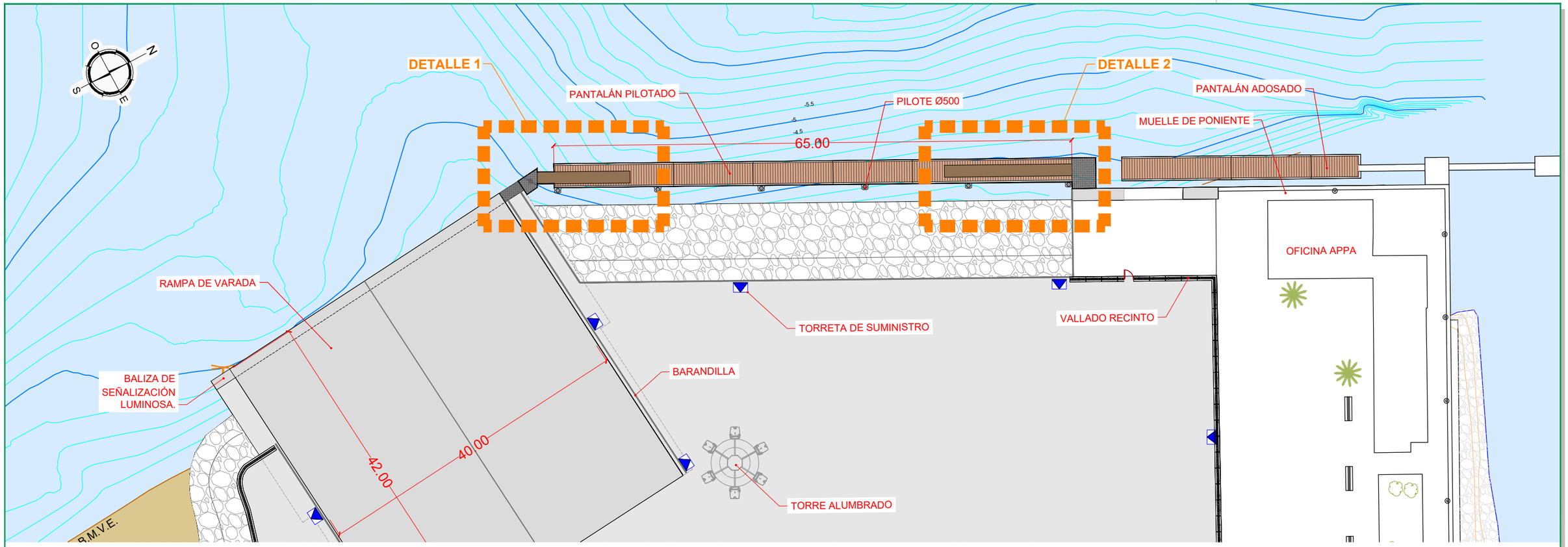
ALZADO



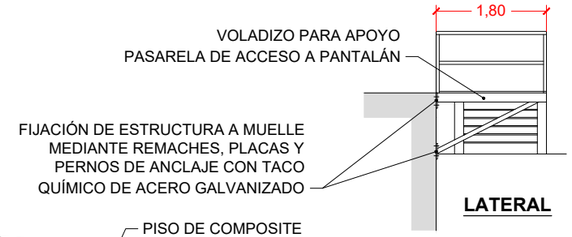
PERSPECTIVA



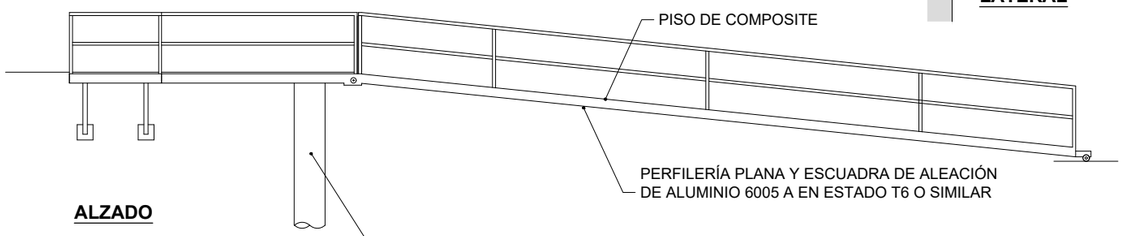
PETICIONARIO Junta de Andalucía Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio Agencia Pública de Puertos de Andalucía	DIRECTOR DEL PROYECTO FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR DEL PROYECTO JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA VARIAS UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	TÍTULO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	FECHA OCTUBRE 2021	DESIGNACIÓN PANTALANES FLOTANTES. DETALLE DE ARRISOTRAMIENTO Nombre del fichero digital 09.2 Pantalanes Flotantes_Detalle.dwg	PLANO Nº 9.2 HOJA...1...DE...1...



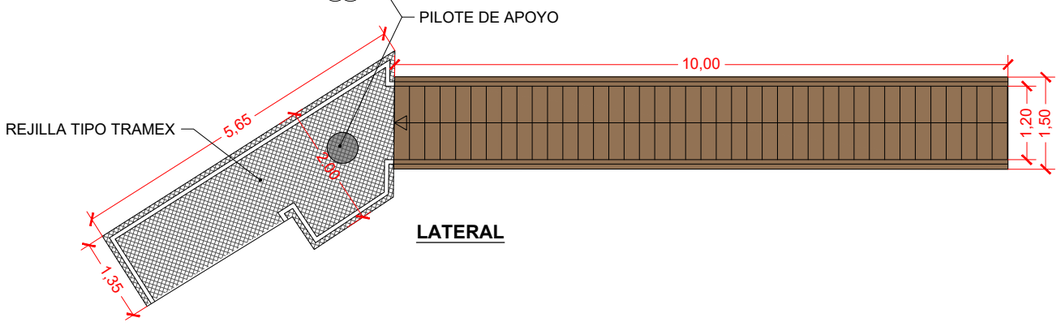
DETALLE 1
PASARELA NUEVA LÍNEA DE ATRAQUE



LATERAL

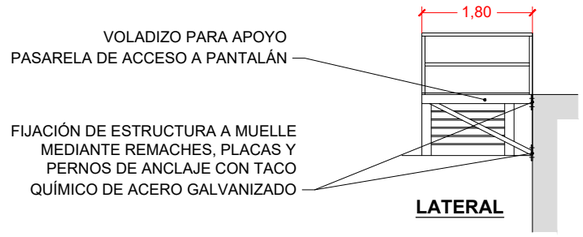


ALZADO



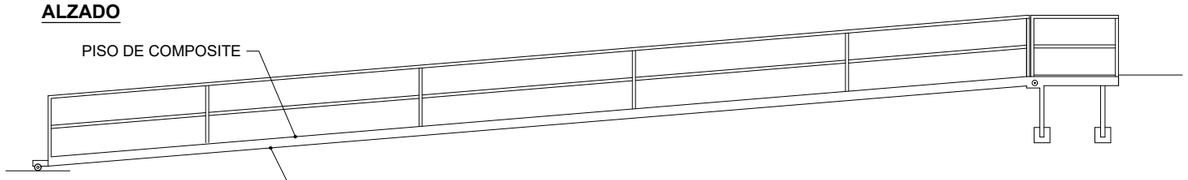
LATERAL

DETALLE 2
PASARELA NUEVA LÍNEA DE ATRAQUE



LATERAL

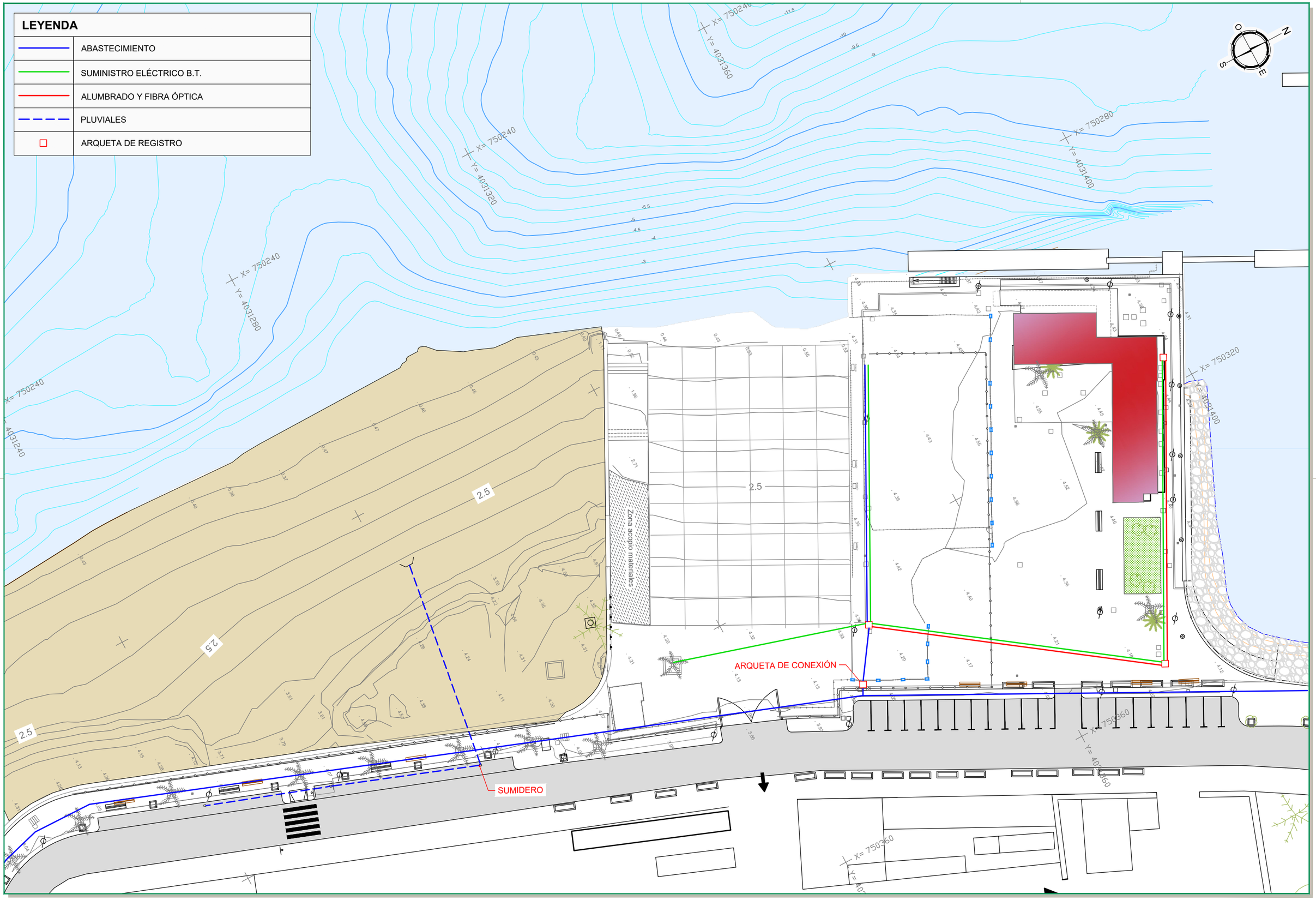
ALZADO



PLANTA

PETICIONARIO Junta de Andalucía Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio Agencia Pública de Puertos de Andalucía	DIRECTOR DEL PROYECTO FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR DEL PROYECTO JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA 1/500 0 2,5 5 7,5 10 12,5 UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	TÍTULO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	FECHA OCTUBRE 2021	DESIGNACIÓN PANTALANES FLOTANTES. DETALLE DE ACCESOS Nombre del fichero digital 09.3 Pantalanes Flotantes_Detalle Accesos.dwg	PLANO Nº 9.3 HOJA...1...DE...1...

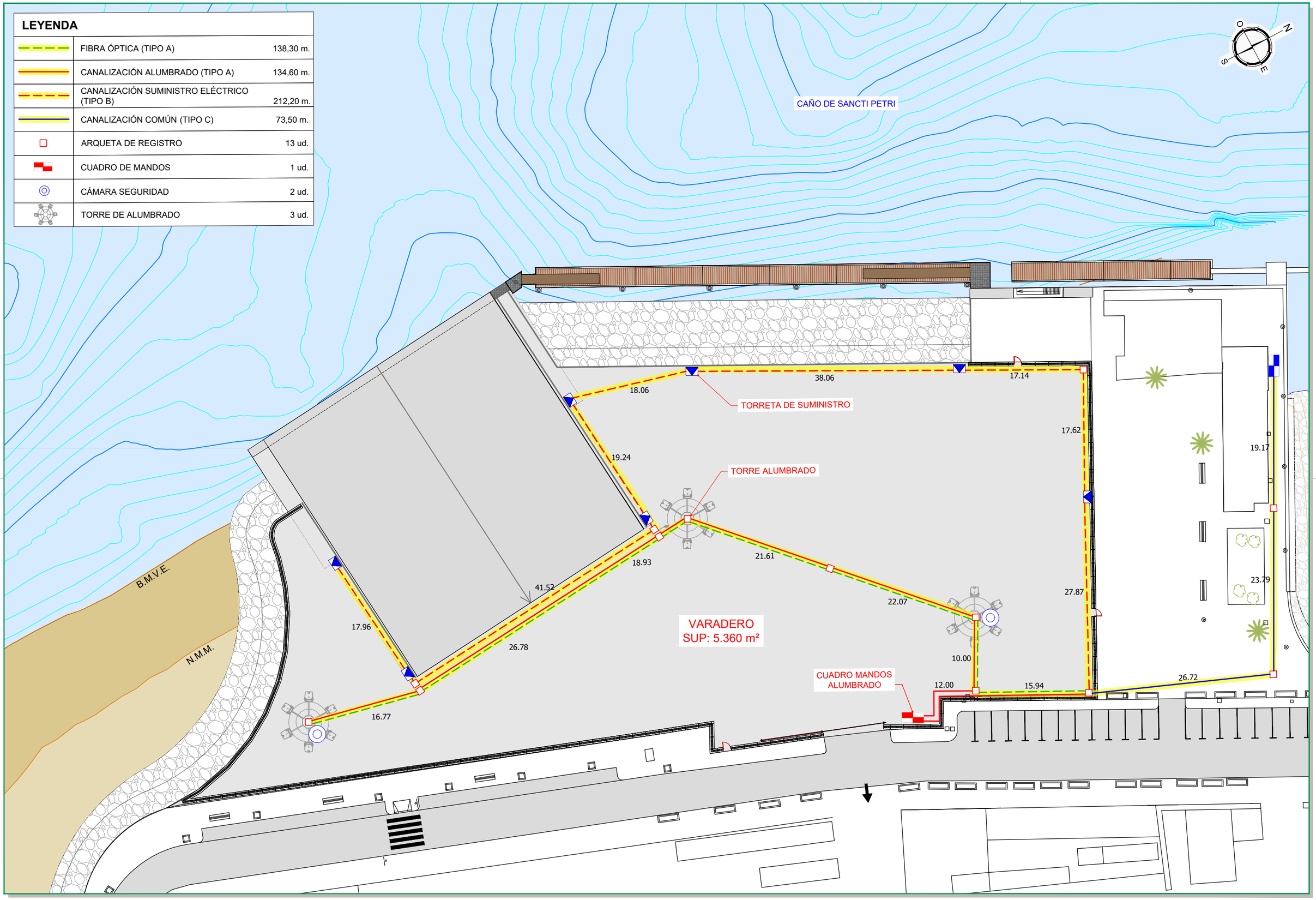
LEYENDA	
	ABASTECIMIENTO
	SUMINISTRO ELÉCTRICO B.T.
	ALUMBRADO Y FIBRA ÓPTICA
	PLUVIALES
□	ARQUETA DE REGISTRO



PETICIONARIO Junta de Andalucía Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio Agencia Pública de Puertos de Andalucía	DIRECTOR DEL PROYECTO FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR DEL PROYECTO JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA 1/500 0 2,5 5 7,5 10 12,5 UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	TÍTULO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	FECHA OCTUBRE 2021	DESIGNACIÓN REDES DE SERVICIOS ACTUALES Nombre del fichero digital 10 Redes de Servicios Actuales.dwg	PLANO Nº 10 HOJA...1...DE...1...

LEYENDA

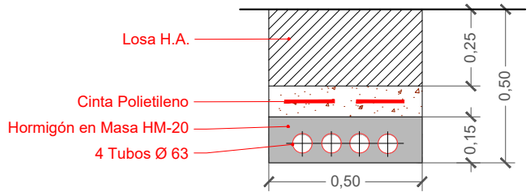
	FIBRA ÓPTICA (TIPO A)	138,30 m.
	CANALIZACIÓN ALUMBRADO (TIPO A)	134,60 m.
	CANALIZACIÓN SUMINISTRO ELÉCTRICO (TIPO B)	212,20 m.
	CANALIZACIÓN COMÚN (TIPO C)	73,50 m.
	ARQUETA DE REGISTRO	13 ud.
	CUADRO DE MANDOS	1 ud.
	CÁMARA SEGURIDAD	2 ud.
	TORRE DE ALUMBRADO	3 ud.



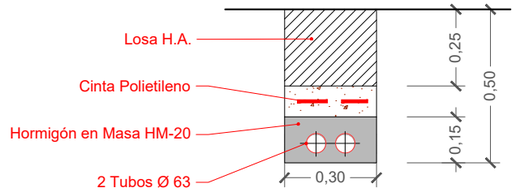
PETICIONARIO Junta de Andalucía Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio Agencia Pública de Puertos de Andalucía	DIRECTOR DEL PROYECTO FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR DEL PROYECTO JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA 1/500 0 2,5 5 7,5 10 12,5 UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	TÍTULO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	FECHA OCTUBRE 2021	DESIGNACIÓN SERVICIO ELÉCTRICO Y ALUMBRADO. PLANTA Nombre del fichero digital 11.1 Electr y Alumbrado-Planta.dwg	PLANO Nº 11.1 HOJA...1...DE...1...

DETALLES CANALIZACIÓN
ESCALA 1/20

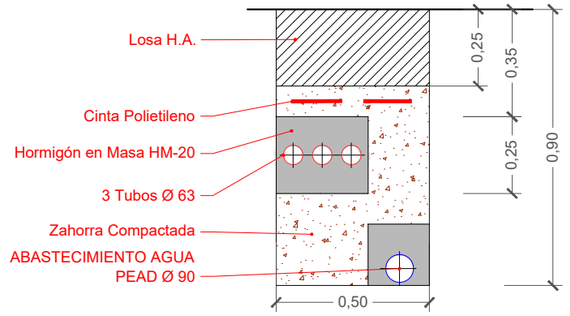
SECCIÓN TIPO A
ESCALA 1/20



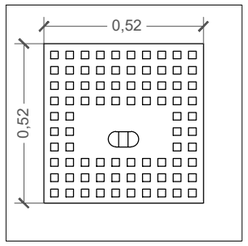
SECCIÓN TIPO B
ESCALA 1/20



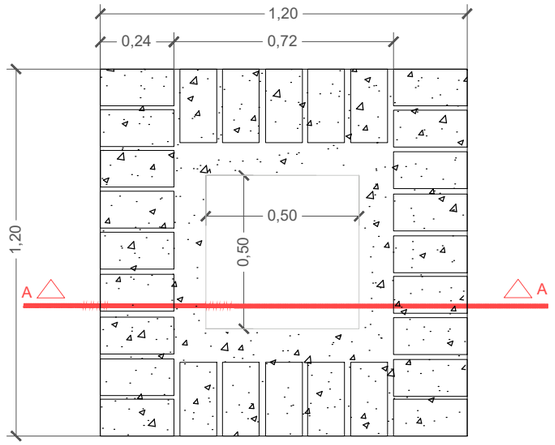
SECCIÓN TIPO C
ESCALA 1/20



ARQUETA DE REGISTRO
ESCALA 1/20

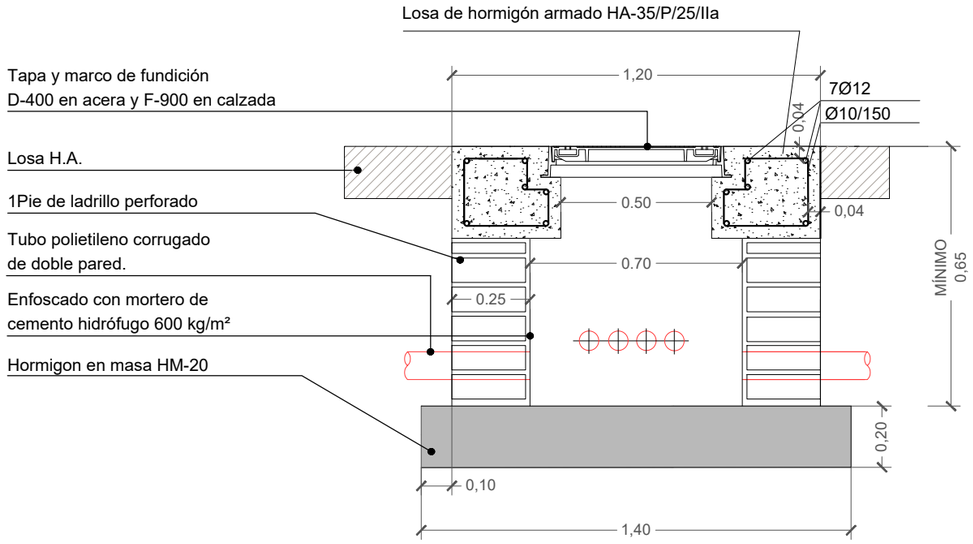


TAPA DE REGISTRO



PLANTA

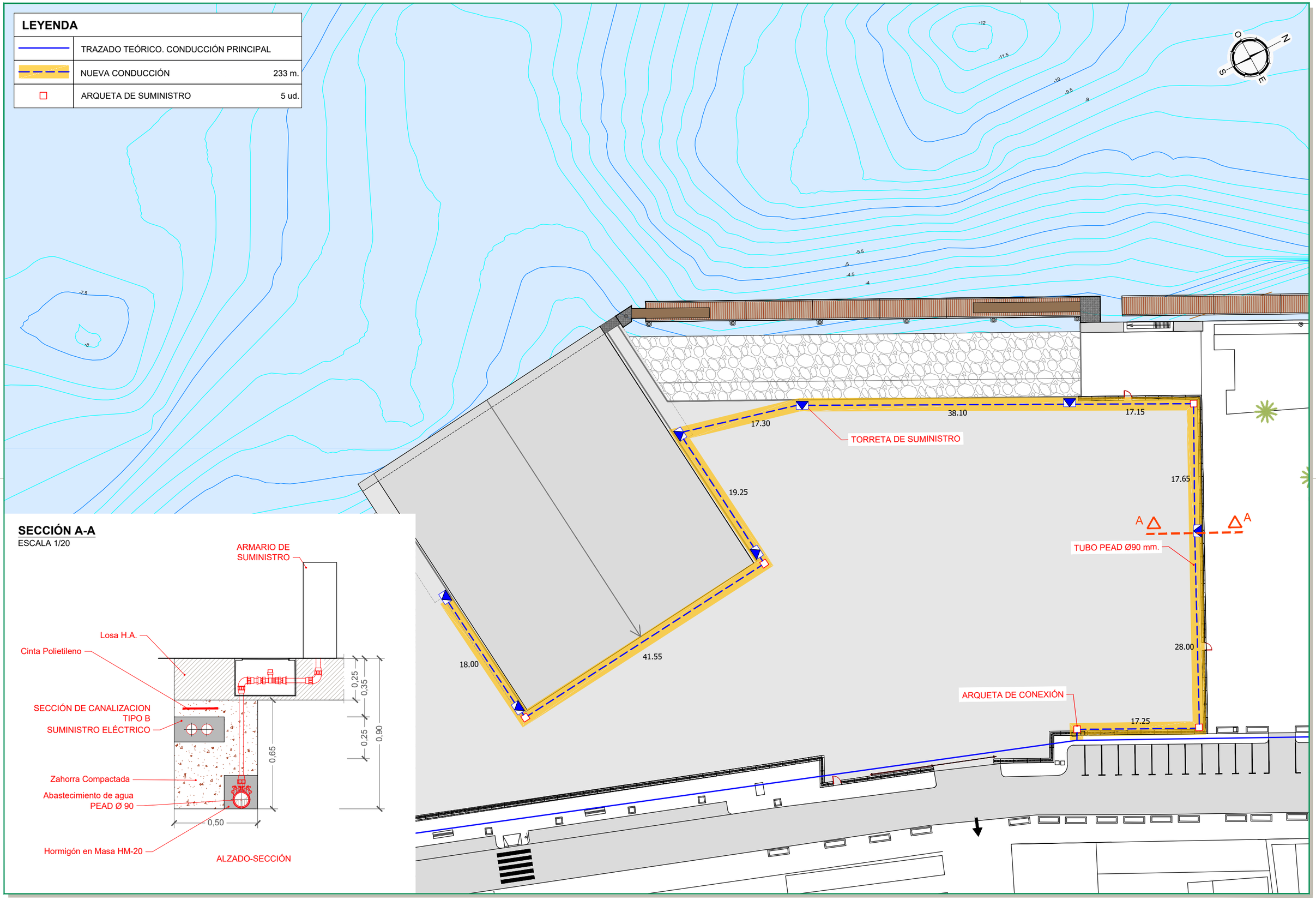
SECCIÓN A-A
ESCALA 1/20



PETICIONARIO Junta de Andalucía Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio Agencia Pública de Puertos de Andalucía	DIRECTOR DEL PROYECTO FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR DEL PROYECTO JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA 1/20 UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	TÍTULO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	FECHA OCTUBRE 2021	DESIGNACIÓN SERVICIO ELÉCTRICO Y ALUMBRADO. DETALLES Nombre del fichero digital 11.2 Electr y Alumbrado-Detalles.dwg	PLANO Nº 11.2 HOJA...1...DE...1...

LEYENDA

	TRAZADO TEÓRICO. CONDUCCIÓN PRINCIPAL	
	NUEVA CONDUCCIÓN	233 m.
	ARQUETA DE SUMINISTRO	5 ud.



SECCIÓN A-A

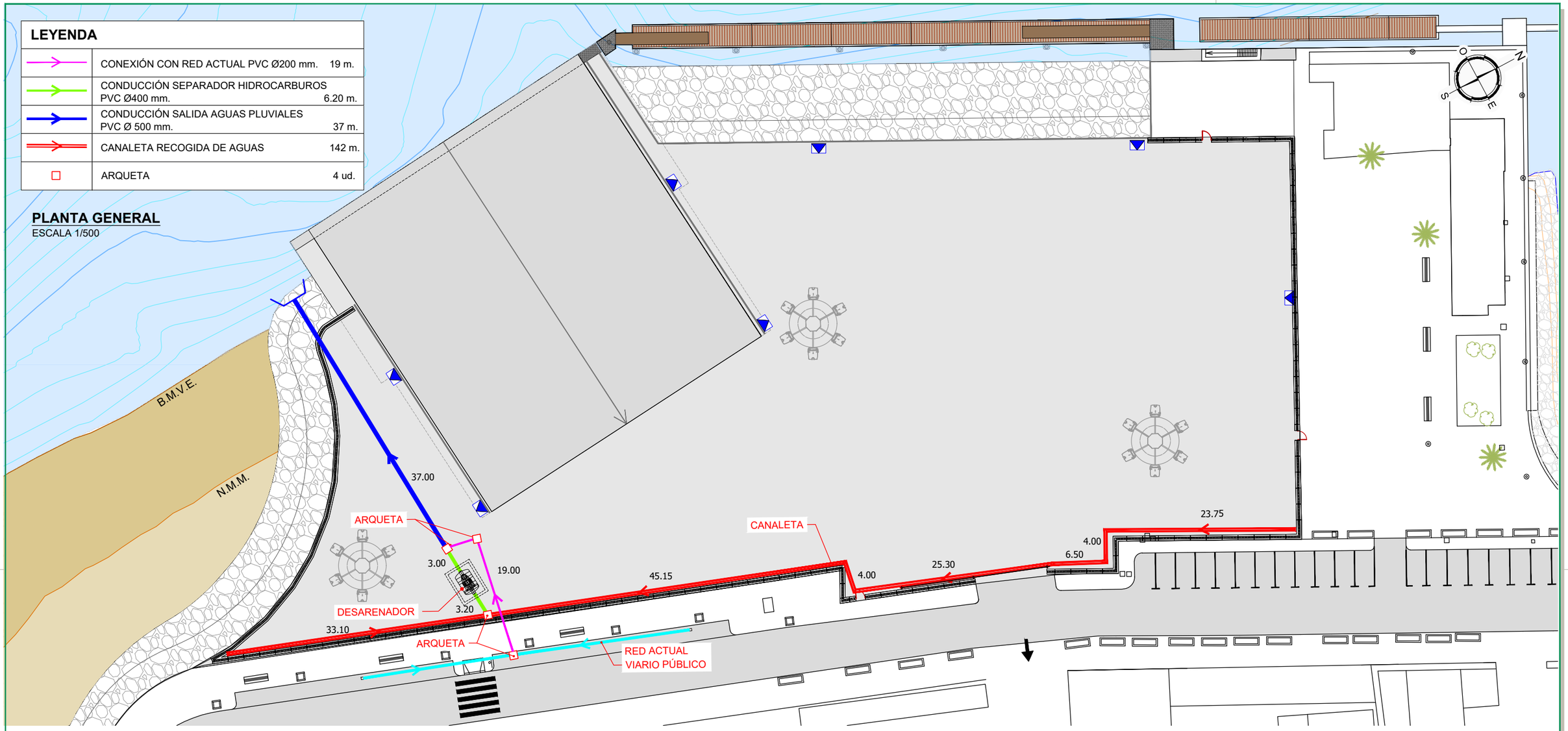
ESCALA 1/20

ALZADO-SECCIÓN

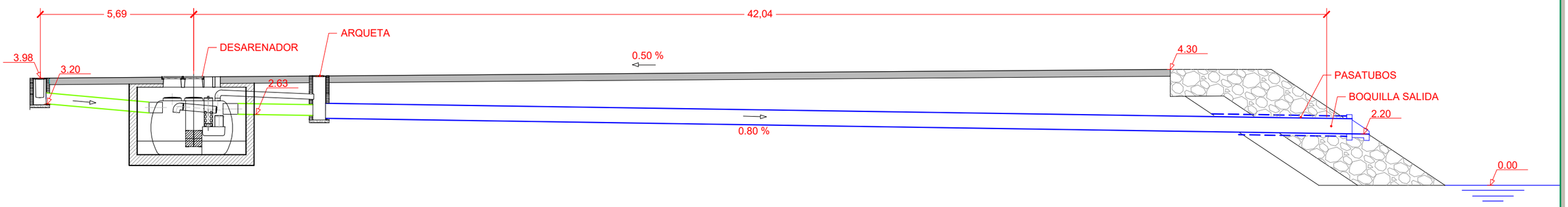
PETICIONARIO Junta de Andalucía Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio Agencia Pública de Puertos de Andalucía	DIRECTOR DEL PROYECTO FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR DEL PROYECTO JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA 1/500 0 2,5 5 7,5 10 12,5 UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	TÍTULO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	FECHA OCTUBRE 2021	DESIGNACIÓN RED ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE. PLANTA Y DETALLE SECCIÓN Nombre del fichero digital 12.1_1 Red Abast Agua Potable-Planta.dwg	PLANO Nº 12 HOJA...1...DE...1...

LEYENDA		
→	CONEXIÓN CON RED ACTUAL PVC Ø200 mm.	19 m.
→	CONDUCCIÓN SEPARADOR HIDROCARBUROS PVC Ø400 mm.	6.20 m.
→	CONDUCCIÓN SALIDA AGUAS PLUVIALES PVC Ø 500 mm.	37 m.
⇉	CANALETA RECOGIDA DE AGUAS	142 m.
□	ARQUETA	4 ud.

PLANTA GENERAL
ESCALA 1/500

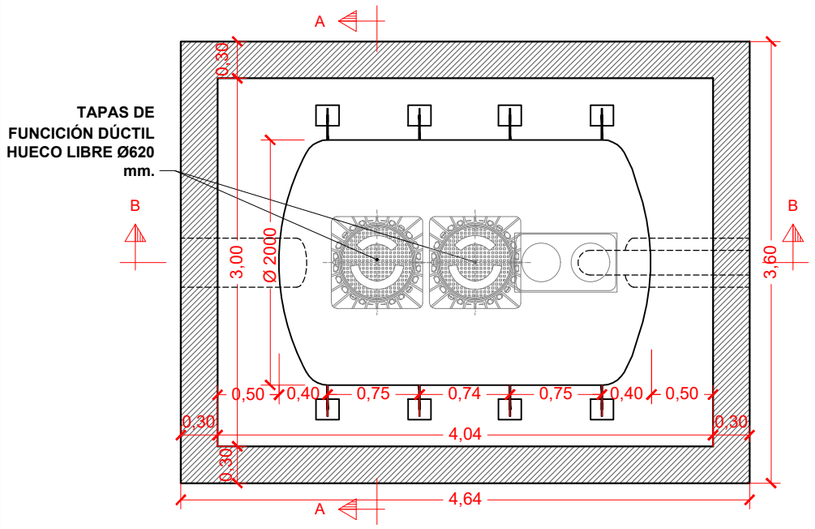


SECCIÓN LONGITUDINAL
ESCALA 1/150

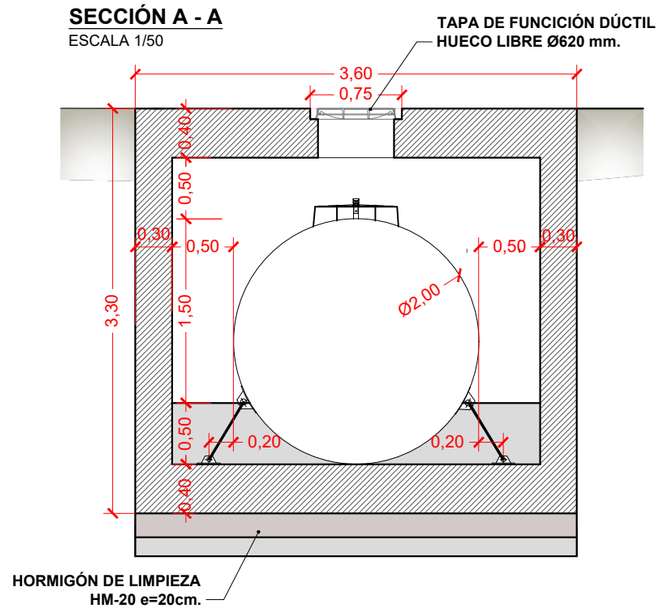


PETICIONARIO Junta de Andalucía Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio Agencia Pública de Puertos de Andalucía	DIRECTOR DEL PROYECTO FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR DEL PROYECTO JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA INDICADAS UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	TÍTULO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	FECHA OCTUBRE 2021	DESIGNACIÓN RED DE PLUVIALES Y TRATAMIENTO DE AGUAS. PLANTA Y SECCIÓN LONGITUDINAL DEL COLECTOR Nombre del fichero digital 13.1 Red Pluviales y Tratam Aguas-Planta-Secc.dwg	PLANO Nº 13.1 HOJA...1...DE...1...

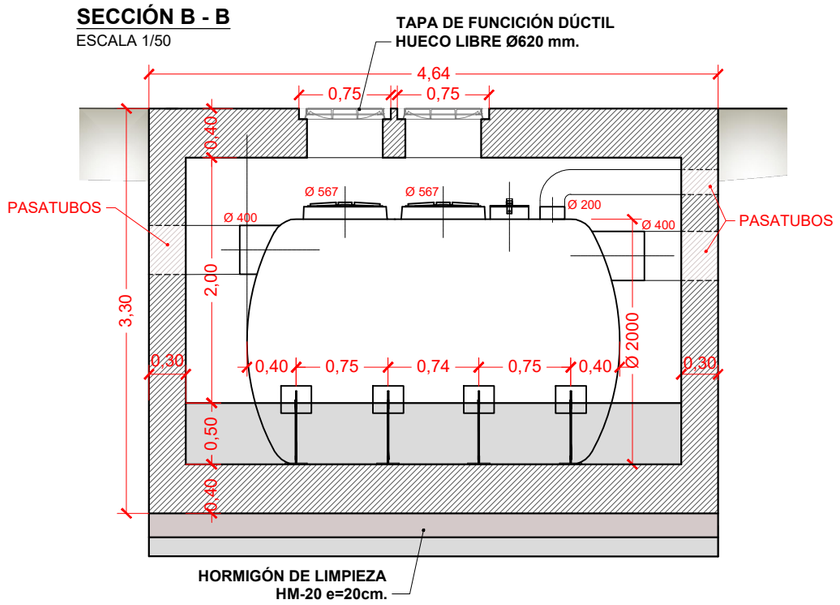
PLANTA NIVEL SUPERIOR
ESCALA 1/50



SECCIÓN A - A
ESCALA 1/50

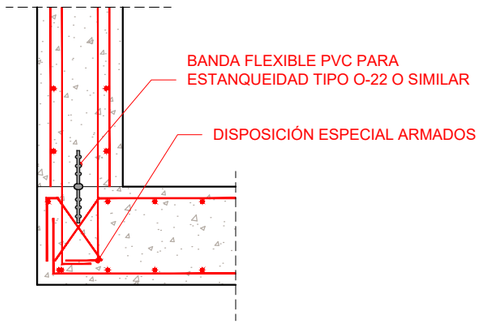


SECCIÓN B - B
ESCALA 1/50

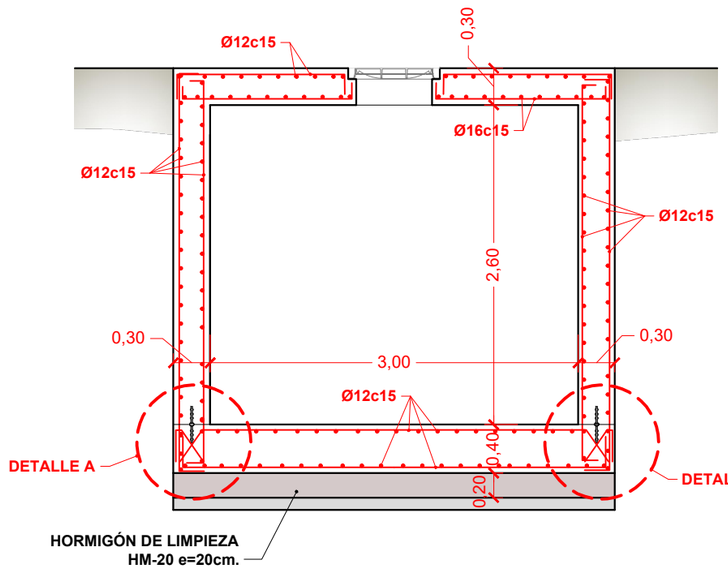


NS 35
Volumen desarenador: 3.500 l.
Volumen útil: 6.951 l.
Ø E/S: 400 mm.

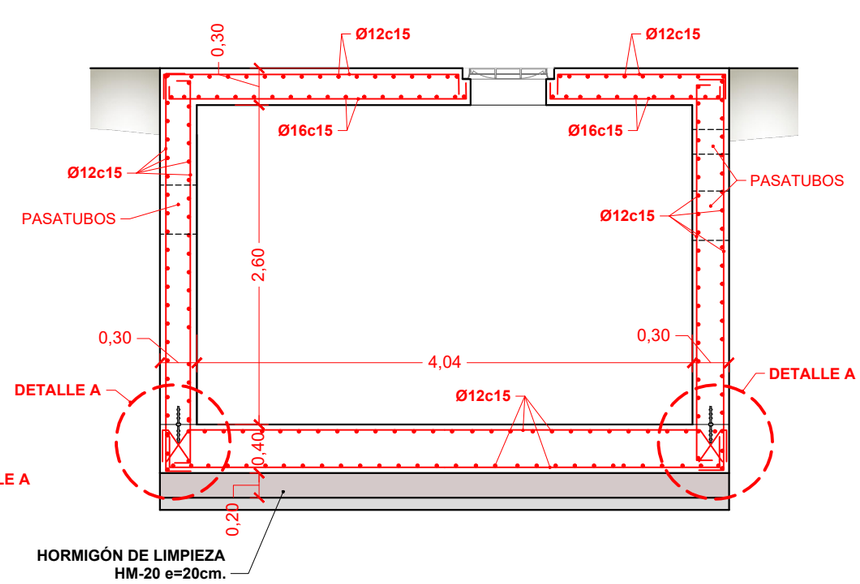
DETALLE A
ESCALA 1/25



SECCIÓN A - A
ARMADURA
ESCALA 1/50

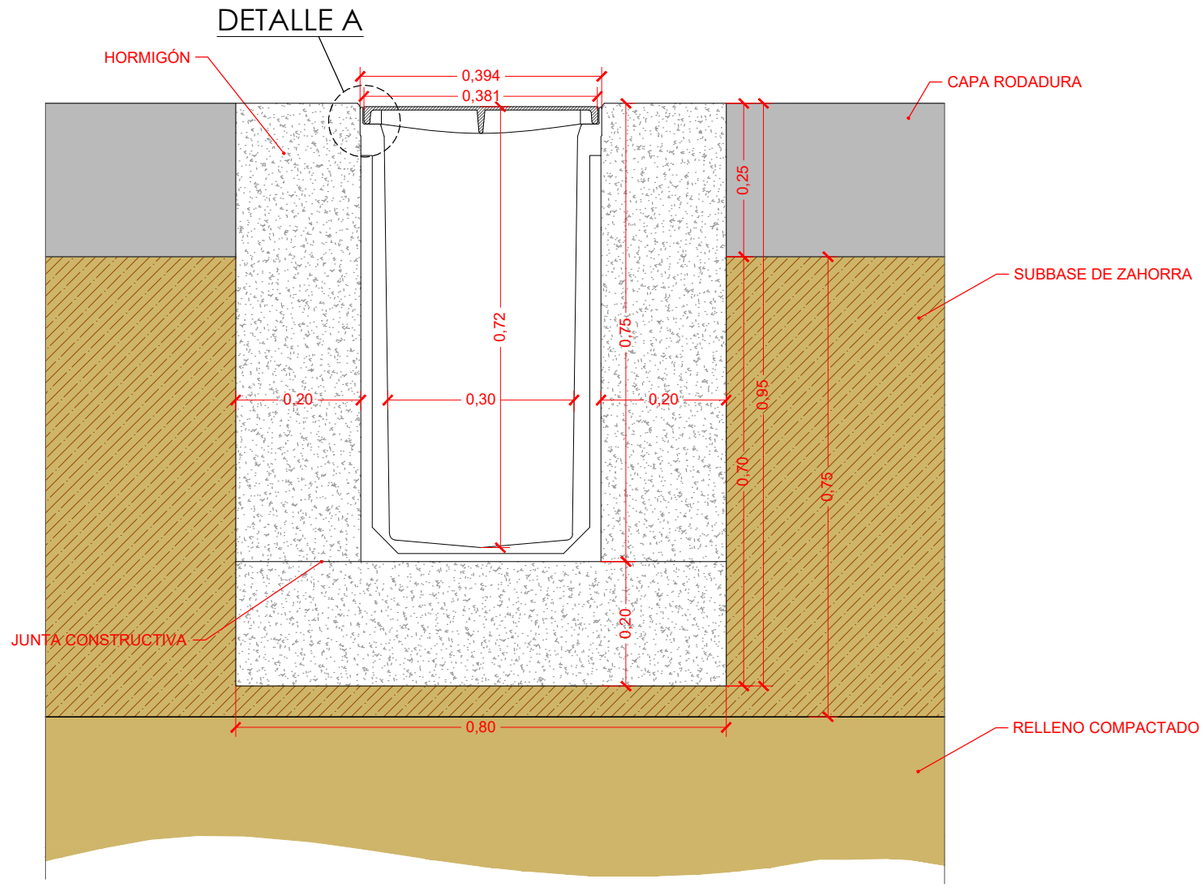


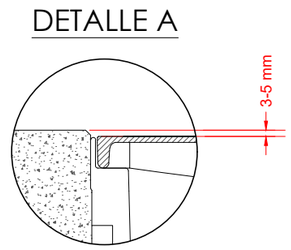
SECCIÓN B - B
ARMADURA
ESCALA 1/50



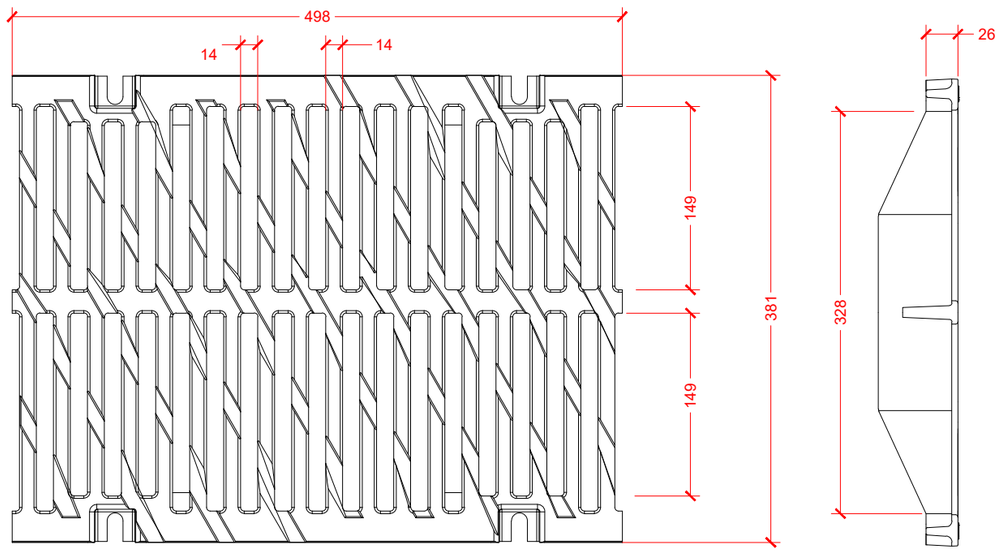
PETICIONARIO Junta de Andalucía Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio Agencia Pública de Puertos de Andalucía	DIRECTOR DEL PROYECTO FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR DEL PROYECTO JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA 1/50 UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	TÍTULO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	FECHA OCTUBRE 2021	DESIGNACIÓN RED DE PLUVIALES Y TRATAMIENTO DE AGUAS. SEPARADOR DE HIDROCARBUROS Y ARQUETÓN Nombre del fichero digital 13.2 Red Pluviales y Tratam Aguas-Det Desarenador.dwg	PLANO Nº 13.2 HOJA.....DE.....

SECCIÓN TIPO
ESCALA 1/10





REJILLA
ESCALA 1/5



Descripción:
Rejilla nervada en fundición dúctil de grafito esferoidal antideslizante, según norma EN 1563.
Para sistema de fijación atornillada de seguridad, mínimo 8 puntos por ML.
Hendiduras direccionadoras de agua.
Superficie de captación mínima 1371 cm²/ML.

PETICIONARIO	DIRECTOR DEL PROYECTO	CONSULTORA	AUTOR DEL PROYECTO	ESCALA	TÍTULO	FECHA	DESIGNACIÓN	PLANO Nº
Junta de Andalucía Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio Agencia Pública de Puertos de Andalucía	FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	estudio 7 ingeniería y construcción	JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	VARIAS UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	OCTUBRE 2021	RED DE PLUVIALES Y TRATAMIENTO DE AGUAS. DETALLE CANALETA RECOGIDA DE AGUAS Nombre del fichero digital 13.3 Red Pluviales y Tratam Aguas-Sec Tipo.dwg	13.3 HOJA...1...DE...1...

LEYENDA		
	BARANDILLA	156 Ml.
	CERRAMIENTO TIPO 1	140 Ml.
	CERRAMIENTO TIPO EXPO	120 Ml.
	PUERTA DE ACCESO	3 Ud.
	PUERTA DE ACCESO CORREDERA	10 Ml.

PANTALÁN PILOTADO

PILOTE Ø500

CAÑO DE SANCTI PETRI

BARANDILLA

BARANDILLA

RAMPA DE VARADA

B.M.V.E.

N.M.M.

BARANDILLA

VALLADO TIPO EXPO

VALLADO TIPO EXPO

VARADERO
SUP: 5.360 m²

VALLADO TIPO 1

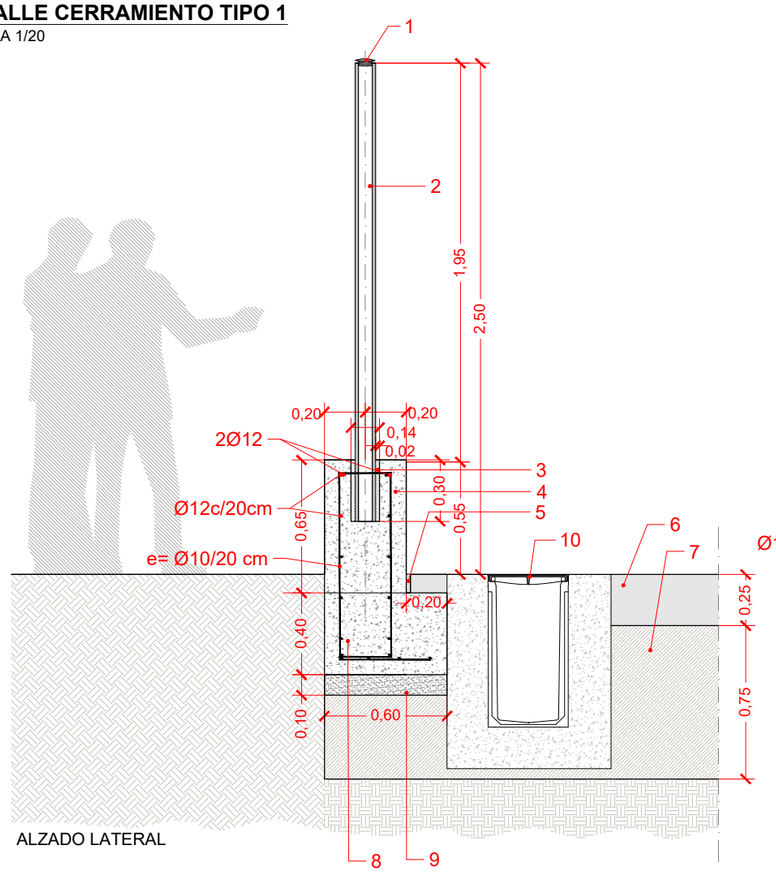
VALLADO TIPO 1

ACCESO

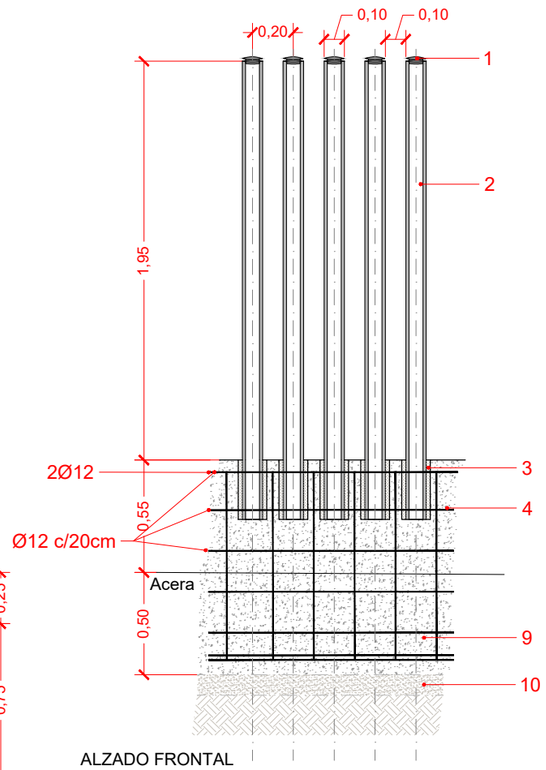
PETICIONARIO Junta de Andalucía Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio Agencia Pública de Puertos de Andalucía	DIRECTOR DEL PROYECTO FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR DEL PROYECTO JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA 1/500 0 2,5 5 7,5 10 12,5 UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	TÍTULO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	FECHA OCTUBRE 2021	DESIGNACIÓN CERRAMIENTO Y VALLADO PLANTA Nombre del fichero digital 14 Cerramiento y Vallado.dwg	PLANO Nº 14.1 HOJA...1...DE...1...

DETALLE CERRAMIENTO TIPO 1

ESCALA 1/20

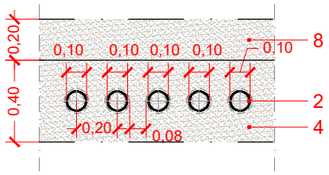


ALZADO LATERAL



ALZADO FRONTAL

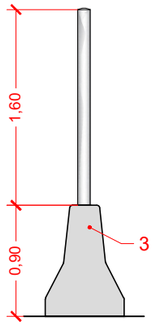
1. TAPÓN PRFV.
2. TUBO DE PRFV Ø100, e=8mm.
3. RESINA DE POLIESTER PARA RELLENO DE PERFORACIÓN.
4. ALZADO MURO DE HORMIGÓN HA-30/B/15/IIIa.
5. JUNTA DE POREXPAN.
6. CAPA DE RODADURA
7. ZAHORRA ARTIFICIAL ZA(40)/ZA(25)
8. CIMIENTO MURO HORMIGÓN HA-30/B/25/IIIa.
9. HORMIGÓN DE LIMPIEZA.
10. CANALETA RECOGIDA DE AGUAS



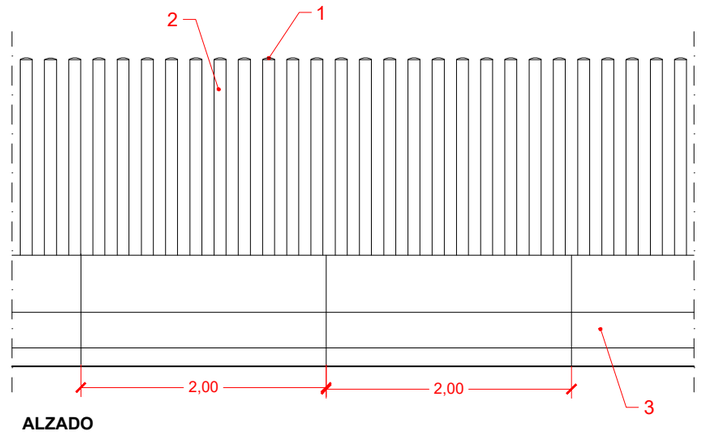
PLANTA

CERRAMIENTO TIPO EXPO

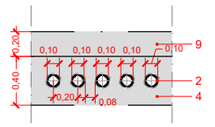
ESCALA 1/50



SECCIÓN



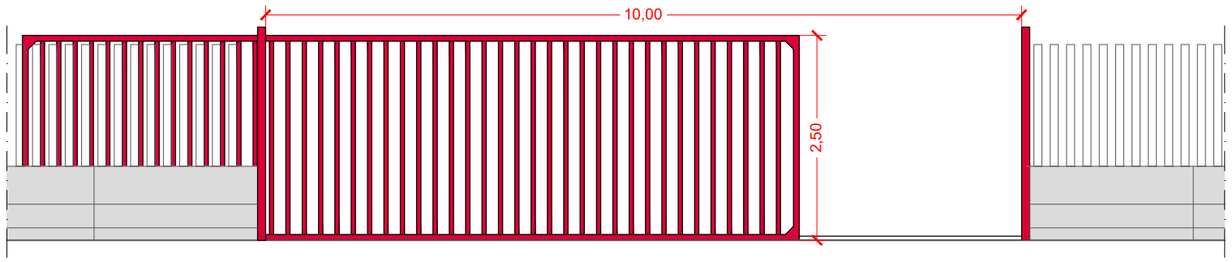
ALZADO



PLANTA

DETALLE DE PUERTA DE ACCESO CORREDERA

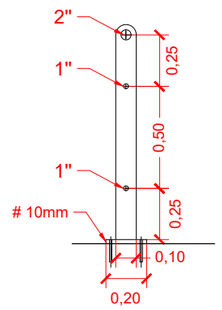
ESCALA 1/100



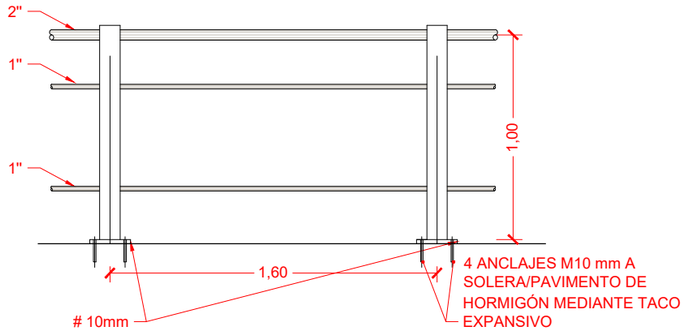
ALZADO

DETALLE DE BARANDILLA

ESCALA 1/30



SECCIÓN



ALZADO

PETICIONARIO Junta de Andalucía Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio Agencia Pública de Puertos de Andalucía	DIRECTOR DEL PROYECTO FEDERICO GARCÍA-CORONA DEL VALLÉS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	CONSULTORA estudio 7 ingeniería y construcción	AUTOR DEL PROYECTO JORGE MARTÍN VIVAS INGENIERO DE CAMINOS, CC. Y PP.	ESCALA INDICADAS UNE A-3 ORIGINALES GRÁFICAS	TÍTULO PROYECTO CONSTRUCTIVO DE AMPLIACIÓN DE MUELLE DE PONIENTE Y NUEVA INFRAESTRUCTURA DE VARADA EN EL PUERTO DE SANCTI PETRI, CHICLANA DE LA FRONTERA, CÁDIZ	FECHA OCTUBRE 2021	DESIGNACIÓN CERRAMIENTO Y VALLADO DETALLES Nombre del fichero digital 14 Cerramiento y Vallado.dwg	PLANO Nº 14.2 HOJA...1...DE...1...

3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

1.- OBJETO Y ALCANCE DEL PLIEGO....6
1.1.- OBJETO DEL PLIEGO....6
1.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS....6
1.3.- NORMATIVA APLICABLE AL PROYECTO....6
1.3.1 Marco Básico....6
1.3.2 Leyes....6
1.3.3 Reglamentos....7
1.3.4 Normas....7
1.3.5 Instrucciones....7
1.3.6 Recomendaciones....7
1.3.7 Contradicciones y discrepancias....8

2.- CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES....9
2.1.- CONDICIONES GENERALES....9
2.2.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO....9
2.3.- ORIGEN DE LOS MATERIALES....9
2.4.- RECONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES....9
2.5.- MUESTRAS Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES....10

3.- CONDICIONES QUE DEBE SATISFACER LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 11
3.1.- CONDICIONES GENERALES....11
3.2.- NIVEL DE REFERENCIA....11
3.3.- COMPROBACIÓN DEL REPLANEO DE LAS OBRAS....11
3.4.- SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO....12
3.5.- CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS ACOPIOS A PIE DE OBRA....13
3.6.- OBRAS NO DETALLADAS....13
3.7.- PRECAUCIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS....13
3.8.- LIMPIEZA DE OBRAS....13
3.9.- FACILIDADES A LA INSPECCIÓN....13
3.10.-COORDINACIÓN CON OTRAS OBRAS....14
3.11.-OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO....14

4.- UNIDADES GENERALES DE OBRA....15
4.1.- CANTERAS Y YACIMIENTOS....15
4.2.- MATERIAL PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACIÓN....15
4.3.- UTILIZACIÓN DE MATERIALES PROCEDENTES DE OTRAS ZONAS DEL PUERTO....16
4.3.1 Descripción y características....16
4.3.2 Forma de medición y abono....16
4.4.- DESMONTAJES....16
4.5.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS....16
4.6.- DEMOLICIONES DE ELEMENTOS DE FÁBRICA DE HORMIGÓN O PREFABRICADOS....17
4.7.- RETIRADA Y VERTIDO DE ESCOMBROS....17
4.8.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS....17
4.8.1 Ejecución de las obras....17
4.8.2 Medición y abono....18
4.9.- SUELO SELECCIONADO EN EXPLANACIONES....19
4.9.1 Materiales....19
4.9.2 Condiciones de Ejecución....20
4.9.3 Medición y Abono....20
4.10.-RELLENOS LOCALIZADOS....20
4.10.1 Materiales y ejecución de las obras....20
4.10.2 Medición y abono....21
4.11.-RELLENO DE ZANJAS CON ARENA EN CAMA DE ASIENTOS DE TUBERÍAS....21
4.11.1 Definición....21
4.11.2 Fases de Ejecución....21
4.11.3 Medición y abono....21
4.12.-MATERIAL DE RELLENO TODO UNO DE CANTERA....21
4.12.1 Materiales....21
4.12.2 Condiciones de Ejecución....22
4.12.3 Medición y Abono....22
4.13.-ESCOLLERAS....22
4.13.1 Materiales....22
4.13.2 Condiciones de Ejecución....23
4.13.3 Mediciones y Abono....24
4.14.-ZAHORRA ARTIFICIAL....24

4.14.1 Condiciones relativas a los materiales y su mano de obra 24
4.14.2 Ejecución de las obras 24
4.14.3 Compactación de la tongada 25
4.14.4 Limitaciones de la ejecución 25
4.14.5 Control de calidad 25
4.14.6 Tolerancias de la superficie acabada 26
4.14.7 Medición y abono 26
4.15.-GRAVAS. 26
4.15.1 Definición. 26
4.15.2 Forma de ejecución 27
4.15.3 Medición y abono. 27
4.16.-ÁRIDOS PARA HORMIGONES 27
4.17.-CEMENTOS 27
4.17.1 Cementos utilizables. 27
4.17.2 Suministro y almacenamiento 27
4.17.3 Limitaciones de empleo 27
4.17.4 Control del cemento 28
4.18.-MORTEROS DE CEMENTO. 28
4.18.1 Definición. 28
4.18.2 Materiales 28
4.19.-ARMADURAS PASIVAS EN HORMIGÓN ESTRUCTURAL. 28
4.19.1 Definición 28
4.19.2 Materiales 29
4.19.3 Ejecución de la armadura 29
4.19.4 Control de conformidad de los productos 33
4.19.5 Medición y abono 35
4.20.-ACERO ESTRUCTURAL. 35
4.20.1 Descripción. 35
4.20.2 Materiales 35
4.20.3 Ejecución de las obras. 37
4.20.4 Medición y abono. 42
4.21.-AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES. 42
4.21.1 Definición. 42
4.21.2 Materiales 42
4.21.3 Control 44
4.21.4 Criterio de aceptación o rechazo 44
4.22.-MADERA 44
4.22.1 Definición 44
4.22.2 Condiciones generales 44
4.22.3 Condiciones técnicas exigibles 44
4.22.4 Tipos 45
4.22.5 Control de recepción 45
4.23.-HORMIGONES. 45
4.23.1 Definición. 45
4.23.2 Condiciones generales 45
4.23.3 Materiales 46
4.23.4 Tipos y dosificación de hormigones. 48
4.23.5 Durabilidad de los hormigones 49
4.24.-ADITIVOS PARA HORMIGONES. 49
4.24.1 Definición. 49
4.24.2 Materiales 50
4.24.3 Equipos. 50
4.24.4 Especificaciones. 50
4.24.5 Control 52
4.24.6 Criterio de aceptación o rechazo. 52
4.25.-PRODUCTOS FILMÓGENOS DE CURADO 52
4.25.1 Definición. 52
4.25.2 Materiales 52
4.25.3 Equipos. 53
4.25.4 Ejecución 53
4.25.5 Condiciones técnicas para la conformidad. 54
4.25.6 Especificaciones de la unidad terminada. 55
4.25.7 Recepción. 55
4.26.-ENCOFRADOS Y MOLDES 55
4.26.1 Definición. 55
4.26.2 Materiales 56
4.26.3 Ejecución 56
4.26.4 Tolerancia. 57

4.26.5 Medición y abono. 57
4.27.-OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO....58
4.27.1 Definición. 58
4.27.2 Materiales....58
4.27.3 Elaboración y puesta en obra del hormigón....58
4.27.4 Control de los productos del hormigón 64
4.27.5 Control de la ejecución....68
4.27.6 Medición y abono. 71
4.28.-PINTURAS Y ESMALTES 72
4.28.1 Pinturas bituminosas impermeabilizantes....72
4.28.2 Pinturas para materiales férreos 72
4.28.3 Esmaltes sintéticos brillantes para acabados de superficies metálicas.73
4.28.4 Medición y abono. 73

5.- UNIDADES PARTICULARES DE OBRA....74
5.1.- DESMONTAJE DE ELEMENTOS FIJOS Y REUBICACIÓN. 74
5.1.1 Materiales....74
5.1.2 Ejecución de las obras. 74
5.1.3 Medición y abono. 74
5.2.- DESBROCE Y ADECUACIÓN DE LA SUPERFICIE DE AMPLIACIÓN 74
5.2.1 Definición. 74
5.2.2 Ejecución de las obras. 75
5.2.3 Medición y abono 75
5.3.- DEMOLICIONES....76
5.3.1 Ejecución de las obras. 76
5.3.2 Ejecución de las obras. 76
5.3.3 Medición y abono 77
5.4.- CIMENTACIONES ZAPATAS CORRIDAS. 78
5.4.1 Descripción. 78
5.4.2 Materiales....78
5.4.3 Ejecución de las obras. 78
5.4.4 Tolerancias admisibles:....80
5.4.5 Condiciones de terminación:....80
5.4.6 Control de ejecución, ensayos y pruebas. 80
5.4.7 Ensayos y pruebas....81
5.4.8 Mediciones y abono. 81
5.5.- HORMIGÓN HF-35/AC/15/IIIC+QB EN PAVIMENTO. 82
5.5.1 Definición. 82
5.5.2 Condiciones Generales. 82
5.5.3 Especificaciones. 82
5.5.4 Puesta en obra....84
5.5.5 Ejecución de la explanada 85
5.5.6 Juntas Longitudinales 86
5.5.7 Juntas Transversales. 86
5.5.8 Medición y Abono....87
5.6.- HORMIGÓN HF-35 35/AC/15/IIIB+QB EN MUROS DE NUEVA RAMPA DE VARADA 87
5.6.1 Definición. 87
5.6.2 Condiciones Generales. 88
5.6.3 Especificaciones. 88
5.6.4 Puesta en obra....89
5.6.5 Medición y Abono....90
5.7.- NUEVAS INSTALACIONES DE ATRAQUE FLOTANTES....90
5.7.1 Descripción de la unidad....90
5.7.2 Materiales....92
5.7.3 Mediciones y abono 94
5.8.- UBERÍA DE PEAD PARA ABASTECIMIENTO. 96
5.8.1 Definición. 96
5.8.2 Características y Especificaciones....96
5.8.3 Colocación y Montaje de Tubos. 97
5.8.4 Criterios de Aceptación. 97
5.8.5 Medición y Abono....97
5.9.- CANALETAS DE DRENAJE E IMBORNALES....97
5.9.1 Materiales....97
5.9.2 Ejecución de las obras 98
5.9.3 Medición y abono 98
5.10.-CONDUCCIONES DE AGUAS PLUVIALES 98
5.10.1 Definición y Características....98

5.10.2 Condiciones de Ejecución. 99
5.10.3 Criterios de Aceptación. 99
5.10.4 Medición y Abono. 100
5.11.-SEPARADOR DE HIDROCARBUROS. 100
5.11.1 Definición y Características. 100
5.11.2 Condiciones de ejecución. 100
5.11.3 Medición y abono. 101
5.12.-VÁLVULAS Y PIEZAS ESPECIALES. 101
5.12.1 Definición. 101
5.12.2 Características y Especificaciones. 101
5.12.3 Colocación y Montaje. 103
5.12.4 Criterios de Aceptación. 104
5.12.5 Medición y Abono. 104
5.13.-CANALIZACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN. 104
5.13.1 Definición. 104
5.13.2 Materiales. 104
5.13.3 Características y Condiciones de Ejecución. 105
5.13.4 Comprobaciones Previas a la Puesta en Servicio. 106
5.13.5 Medición y Abono. 106
5.14.-INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR. 106
5.14.1 Definición. 106
5.14.2 Materiales. 106
5.14.3 Condiciones de Ejecución y Montaje. 109
5.14.4 Comprobaciones Iniciales. 110
5.14.5 Control de Aceptación. 112
5.14.6 Medición y Abono. 113
5.15.-SISTEMAS DE VIDEOVIGILANCIA. 113
5.15.1 Definición y Características. 113
5.15.2 Materiales. 113
5.15.3 Puesta en obra 113
5.15.4 Medición y Abono. 113
5.16.-ARMARIOS DE SUMINISTROS 114
5.16.1 Descripción 114
5.16.2 Medición y abono. 114
5.17.-ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO. 114
5.17.1 Definición y Características. 114
5.17.2 Condiciones de Ejecución. 115
5.17.3 Medición y Abono. 115
5.18.-VALLADO 115
5.18.1 Definición y Características de los Materiales. 115
5.18.2 Medición y Abono. 116
5.19.-BARANDILLAS. 116
5.19.1 Material y forma de montaje. 116
5.19.2 Forma de abono. 117
5.20.-SEÑALIZACIÓN VIARIA. 117
5.20.1 Definición. 117
Señales de Circulación 117
5.20.2 Materiales. 117
5.20.3 Recepción y Ensayos. 122
5.20.4 Medición y Abono. 124
5.21.-ADECUACIÓN ACERADO 124
5.21.1 Materiales. 124
5.21.2 Condiciones de Ejecución. 125
5.21.3 Limitaciones de la ejecución. 126
5.21.4 Control de calidad. 126
5.21.5 Medición y Abono. 126
5.22.-BORDILLOS. 126
5.22.1 Materiales. 126
5.22.2 Ejecución. 126
5.22.3 Medición y Abono. 126
5.23.-PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO EN EL ÁMBITO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS. 126
5.23.1 En relación con el almacenamiento de los RCD. 126
5.23.2 En relación con el manejo de los RCD. 127
5.23.3 En relación con la separación de los RCD. 127
5.23.4 Otras operaciones de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición dentro de la obra. 128
5.23.5 Medición y forma de abono. 129

6.- DISPOSICIONES GENERALES.....130

6.1.- CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.....130
6.2.- PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS.....130
6.3.- PLAZO DE EJECUCIÓN.....130
6.4.- MODIFICACIONES DEL PROYECTO.....130
6.5.- GASTOS DEL CONTRATISTA.....130
6.6.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....132
6.7.- PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL.....132
6.8.- INTERFERENCIA CON LA NAVEGACIÓN.....132
6.9.- ORGANIZACIÓN Y POLICÍA DE LAS OBRAS.....132
6.10.-INADECUADA COLOCACIÓN DE MATERIALES.....132
6.11.-TRABAJOS NOCTURNOS.....133
6.12.-ENSAYOS.....133
6.13.-CERTIFICACIONES DE OBRAS.....133
6.14.-REVISIÓN DE PRECIOS.....133
6.15.-RECEPCIÓN.....133
6.16.-PLAZO DE GARANTÍA.....133
6.17.-LIQUIDACIÓN.....133

1.- OBJETO Y ALCANCE DEL PLIEGO

1.1.- OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego de Prescripciones constituye el conjunto de instrucciones, normas, prescripciones y especificaciones que, además de lo indicado en la Memoria, Planos y Presupuesto, definen todos los requisitos que deben cumplir las obras contempladas en el "Proyecto de Ampliación de Muelle de Poniente y Nueva Infraestructura de Varada".

Dichos documentos contienen, además de la descripción general y localización de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra y son, por consiguiente, la norma y guía que ha de servir en todo momento al Contratista.

1.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La descripción detallada de todas las actuaciones necesarias para la correcta ejecución de las obras se encuentra en la memoria del presente proyecto.

1.3.- NORMATIVA APLICABLE AL PROYECTO

Las prescripciones de las siguientes instrucciones y normas serán de aplicación con carácter general, y en todo aquello que no contradiga o modifique el alcance de las condiciones que se definen en el presente documento para los materiales o la ejecución de las obras.

1.3.1 Marco Básico

- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto de 31 de diciembre de 1970, y sus modificaciones posteriores. En este Pliego PCAG.
- Reglamento General de Contratación del Estado, R.D. 2528/1986 (28/11/86), y sus modificaciones posteriores. En este Pliego RGC.
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, R.D. 1098/2001, de 12 de octubre, y sus modificaciones posteriores.
- Ley 31/2007, de 30 de octubre, sobre procedimientos de contratación en los sectores del agua, la energía, los transportes y los servicios postales.
- Orden EHA/3497/2009, de 23 de diciembre, por la que se hacen públicos los límites de los distintos tipos de contratos a efectos de la contratación administrativa a partir del 1 de enero de 2010.
- Ley 34/2010, de 5 de agosto, de modificación de las Leyes 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, 31/2007, de 30 de octubre, sobre procedimientos de contratación en los sectores del agua, la energía, los transportes y los servicios postales, y 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa para adaptación a la normativa comunitaria de las dos primeras.

1.3.2 *Leyes*

- Ley de Costas. 22/1.988 de 28 de Julio, su Reglamento, y sus modificaciones.
- Ley de Puertos y de la Marina Mercante 27-1.992, y sus modificaciones.
- Ley del Régimen del Suelo y Ordenación Urbana 1/1992 de 26 de junio, y sus modificaciones posteriores.
- Ley 21/2007, de 18 de diciembre, de régimen jurídico y económico de los puertos de Andalucía.
- R.D.LG. 1.302/86 Evaluación de Impacto Ambiental, y sus modificaciones.
- Ley 7/2007, de 9 de julio, de gestión Integrada de la Calidad Ambiental (GICA).
- Real Decreto 1.131/88 sobre Evaluación de Impacto ambiental.

- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto Refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, modificado por la Ley 6/2010, de 24 de marzo.
- Orden FOM3460/2003, de 28 de noviembre, sobre secciones de firmes.
- Orden 301/1989, de 27 de abril, sobre señalización durante las obras.

1.3.3 Reglamentos

- Reglamento Nacional del Trabajo en la Construcción y Obras Públicas y Disposiciones complementarias.
- Reglamentos y Órdenes en vigor sobre Seguridad e Higiene del Trabajo en la Construcción y Obras Públicas. En este Pliego, normas MT.
- Reglamento de Mercancías peligrosas para puertos.

1.3.4 Normas.

- Normas técnicas sobre obras e instalaciones de ayudas a la navegación (1.986).
- Normas de calidad de las aguas de baño. Real Decreto 734/88.
- Normas UNE vigentes en el Instituto de Racionalización y Normalización, que afectan a los materiales y obras del presente proyecto.
- Normas NLT y DIN 1612 para los aceros.
- Norma de construcción sismo resistente. NCSE-02. Real Decreto 997/2002 del 27 de septiembre.
- Norma SIS-055900- Grados de herrumbre en superficies de acero 1967 y grados de preparación de estas superficies para la aplicación de pintura anticorrosiva.
- Norma SIS-185111 Escala europea de grados de corrosión para pinturas anticorrosivas.

1.3.5 Instrucciones

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08), aprobada por Real Decreto 956/2008, de 6 de junio.
- Instrucción para el proyecto y ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE) aprobada por Real Decreto 642/9-002.

1.3.6 Recomendaciones

- ROM 0.0, Procedimiento General y Bases de Cálculo en el Proyecto de Obras Marítimas y Portuarias.
- Recomendaciones para Obras Marítimas. ROM 0.3-91. Oleaje.
- Recomendaciones para Obras Marítimas ROM 4.1-18. Proyecto y construcción de pavimentos portuarios.
- Recomendaciones para Obras Marítimas ROM 0.5-05. Recomendaciones geotécnicas para el proyecto de obras marítimas y portuarias.
- ROM 1.0-09, Recomendaciones del diseño y ejecución de las Obras de Abrigo.
- ROM 2.0-11, Recomendaciones para el proyecto y ejecución de Obras de Atraque y Amarre.
- ROM 3.1-99, Proyecto de la Configuración Marítima de los Puertos, Canales de Acceso y Áreas de flotación.

- Guía metodológica para la evaluación metodológica del impacto ambiental de las obras de defensa de costas. CEDEX.
- Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental en puertos deportivos. CEDEX.
- Introducción al proyecto de estructuras marinas fijas. CEDEX.
- Recomendaciones para la gestión del material de dragado en los Puertos Españoles, CEDEX Julio de 1.993.

1.3.7 Contradicciones y discrepancias.

La LCAP, el PCAG, el PCAP y el RGC, serán de aplicación por la Administración Contratante, siempre que no existan contradicciones con ésta ni con la restante legislación aplicable.

En caso de presentarse discrepancias entre las especificaciones impuestas por los diferentes pliegos, instrucciones y normas, se entenderá como válida la más restrictiva.

En cualquier caso, se entenderá que las normas citadas serán de aplicación en sus últimas versiones actualizadas y editadas.

2.- CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES

2.1.- CONDICIONES GENERALES.

Cuantos materiales se empleen en la obra, estén o no citados expresamente en el presente Pliego, serán de la mejor calidad y reunirán las condiciones de bondad exigidas en la buena práctica de la construcción, y si no los hubiese en la localidad, deberá traerlos el Contratista del sitio oportuno. Tendrán las dimensiones y características que marcan los Documentos del Proyecto o indique el Director de la Obra o su representante durante la ejecución.

La llegada de los materiales no supone la admisión definitiva mientras no se autorice por la Dirección de la Obra o su representante. Los materiales rechazados serán inmediatamente retirados de la obra.

El Contratista podrá proponer y presentar marcas y muestras de los materiales para su aprobación y los certificados de los ensayos y análisis que la Dirección juzgue necesarios, los cuales se harán en los laboratorios y talleres que la Dirección de las obras indique al Contratista. Las muestras de los materiales serán guardadas juntamente con los certificados de los análisis para la comprobación de los materiales.

Todos estos exámenes previstos no suponen la recepción de los materiales. Por tanto, la responsabilidad del Contratista, en el cumplimiento de esta obligación, no cesará mientras no sean recibidas las obras en las que se hayan empleado. Por consiguiente, el Director de la Obra o persona en quien delegue, puede mandar retirar aquellos materiales que, aún estando colocados, presenten defectos no observados en el reconocimiento. Cuantos gastos ocasionen las pruebas, ensayos, análisis y demás operaciones en los materiales para su reconocimiento serán de cuenta del Contratista, ya que han sido tenidos en cuenta en los precios de Proyecto.

La Administración podrá exigir, por escrito, al Contratista, que retire de la obra a todo personal empleado que considere incompetente, descuidado, insubordinado o que fuese susceptible de cualquier otra objeción.

2.2.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO.

Los materiales, que hayan de utilizarse tanto en las obras definitivas como en las instalaciones auxiliares, que no hayan sido especificados en el presente Pliego, no podrán ser empleados sin haber sido previamente reconocidos por la Dirección de la Obra, quién podrá rechazarlos si no reúnen a su juicio las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motive su empleo, sin que el Contratista tenga derecho en tal caso a reclamación alguna.

2.3.- ORIGEN DE LOS MATERIALES.

El Contratista notificará a la Dirección de la Obra con suficiente antelación las procedencias de los diferentes materiales que se propone utilizar, aportando las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de su aceptación.

En ningún caso podrán ser acopiados ni utilizados en obras materiales cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por el Director de la obra, lo que en cualquier caso no disminuirá la responsabilidad del Contratista ni en cuanto a la calidad de los materiales que deban ser empleados, ni en lo concerniente al volumen o ritmo de suministro necesario.

2.4.- RECONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES.

Con anterioridad al empleo de cualquier tipo de material en la ejecución de las obras, el Contratista vendrá obligado a presentar a la aprobación de la Dirección una documentación completa de cada uno, donde deberán figurar las características, usos y destino de los mismos.

El empleo de cualquier material necesitará de un preaviso de quince (15) días, una vez que su documentación haya sido aprobada por la Dirección de la Obra.

Aún cumpliendo todos los requisitos antedichos, podrá ser rechazado cualquier material que al tiempo de su empleo no reuniese las condiciones exigidas, sin que el Contratista tenga derecho a indemnización alguna por este concepto, aún cuando los materiales hubiesen sido aceptados con anterioridad.

2.5.- MUESTRAS Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES.

La Dirección de Obra establecerá el número mínimo de pruebas que considera oportunas para cada uno de los materiales que hayan de emplearse en las obras, con objeto de asegurar el cumplimiento de las características antes definidas, remitiendo las correspondientes muestras al laboratorio designado conforme se indica en este pliego, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos o costes que se originen por la realización de los ensayos o pruebas, hasta un máximo del 1% del PEM.

En cualquier caso, el Contratista deberá presentar al Director muestras de todos los materiales antes de su empleo, pudiendo desechar éste todos aquellos que no cumplan las condiciones exigidas en el presente pliego.

3.- CONDICIONES QUE DEBE SATISFACER LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

3.1.- CONDICIONES GENERALES

Las obras en su conjunto y en cada una de sus partes, se ejecutarán con estricta sujeción al presente pliego de prescripciones y a las normas oficiales que en él se citan.

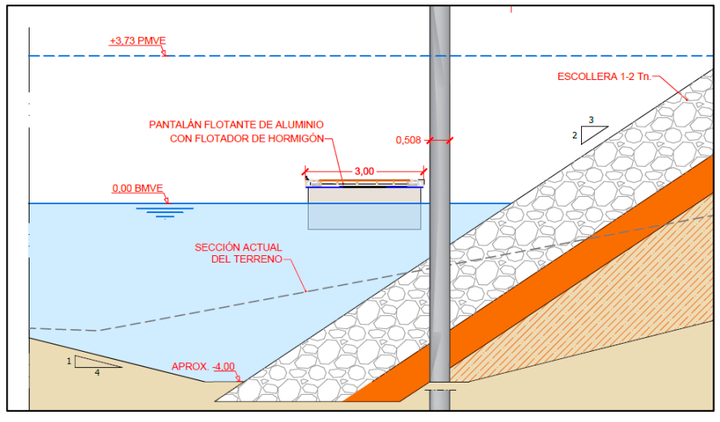
Además de a la normalización técnica, las obras estarán sometidas a la legislación vigente sobre prevención de riesgos laborales y seguridad y salud en el trabajo.

En caso de contradicción o duda, el Contratista se atendrá a las instrucciones que, por escrito, le sean dadas por la Dirección de Obra.

El Contratista tiene total libertad para elegir el proceso, así como el programa y fases de ejecución de las obras que más le convenga, siempre y cuando cumpla lo especificado en los artículos 3.5 y 5.5 de este pliego, quedando, por tanto, a su cargo todos los daños o retrasos que puedan surgir por la propia ejecución de las obras o los medios empleados en ellas.

3.2.- NIVEL DE REFERENCIA

El nivel cero de referencia del Puerto Deportivo de Sancti Petri fijado respecto al BMVE. La coronación del talud de escollera se encuentra a 4,3 m al igual que las del muro. El nivel de la PMVE alcanza la cota +3,73 m sobre el cero de referencia.



3.3.- COMPROBACIÓN DEL REPLANEO DE LAS OBRAS.

La Dirección de Obra entregará al Contratista una relación de puntos de referencia materializados sobre la costa en el área de las obras y un plano general de replanteo en los que figurarán las coordenadas UTM de los vértices establecidos, y la cota ±0,00 elegida.

Antes de iniciar las obras y en el plazo fijado en el Contrato, la Dirección de Obra comprobará el replanteo de las mismas, en presencia del Contratista.

La comprobación comprenderá:

- La geometría en planta de la obra y zonas de vertido, definidas en el plano de replanteo. Las coordenadas UTM de los vértices y de la cota ±0,00 definidas en el plano de replanteo.
- El levantamiento topográfico y batimétrico de la superficie de los terrenos afectados por las obras.
- Comprobación de la viabilidad del proyecto.

El contratista mantendrá durante la ejecución de los trabajos los equipos necesarios para la realización del control batimétrico de las unidades de obra que lo requieran a juicio de la Dirección de la Obra.

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo el eje principal de los diversos tramos de obra, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

A continuación, se levantará un Acta de Replanteo firmada por los representantes de ambas partes. Desde ese momento el Contratista será el único responsable de las Obras.

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

Todas las coordenadas de las obras, estarán referidas a las fijadas como definitivas en este Acta de Replanteo. Lo mismo ocurrirá con la cota ± 0,00 elegida.

El Contratista será responsable de la conservación de los puntos, señales y mojones, tanto terrestres como marítimos. Si en el transcurso de las obras son destruidos algunos, deberá colocar otros bajo su responsabilidad y a su costa, comunicándolo por escrito a la Dirección de Obra que comprobará las coordenadas de los nuevos vértices o señales.

Si durante el transcurso de las obras hubiera habido variaciones en la topografía de los terrenos, no producidos por causas derivadas de la ejecución de las obras, la Dirección de Obra podría ordenar la realización de nuevos replanteos.

También se podría ordenar por la Dirección de Obra la ejecución de replanteos de comprobación.

En la ejecución de estos replanteos se procederá con la misma sistemática que en el replanteo inicial.

La Dirección de Obra sistematizará normas para la comprobación de estos replanteos y podrá supeditar el progreso de los trabajos a los resultados de estas comprobaciones, lo cual, en ningún caso, inhibirá la total responsabilidad del Contratista, ni en cuanto a la correcta configuración y nivelación de las obras, ni en cuanto al cumplimiento de plazos parciales.

Los gastos ocasionados por todas las operaciones de comprobación del replanteo general y los de las operaciones de replanteo y levantamiento mencionados en estos apartados serán por cuenta del Contratista.

El Contratista propondrá a la Dirección de Obra rutas alternativas de acceso a las obras para los distintos servicios empleados en ellas, que disminuyan la congestión de tráfico en la zona, sin que la aceptación de tal propuesta signifique modificación de los precios del contrato.

La propiedad se reserva el derecho de que aquellos viales, caminos de servicio e infraestructuras de obra civil y/o instalaciones auxiliares de transporte que considere de utilidad para la explotación de la obra definitiva o para otras le serán entregados por el Contratista cuando ya no sean utilizados para la obra, sin que por ello el Contratista haya de percibir ningún abono.

El Contratista deberá obtener de la autoridad competente las oportunas autorizaciones y permisos para ocupar superficies y zonas de terreno del Puerto que necesite para las obras y para la utilización de las vías e instalaciones, tanto de carácter público como privado.

La propiedad se reserva el derecho de que determinados viales, carreteras, caminos, sendas, rampas y otras vías de comunicación construidas por cuenta del Contratista puedan ser utilizadas gratuitamente por él mismo o por otros contratistas para la realización de trabajos de control de calidad, auscultación, reconocimiento y tratamiento del terreno, sondeos, inyecciones, anclajes, cimientos indirectos, obras especiales, montaje de elementos metálicos, mecánicos, eléctricos, y de otros equipos de instalación definitiva.

3.4.- SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

El Contratista viene obligado a colocar y conservar las balizas, señales de tránsito y de protección contra accidentes del personal y vehículos ajenos a la obra, que ordenan las normas oficiales vigentes, a las cuales se ajustarán las dimensiones y disposiciones de dichas señales y balizado.

Durante la construcción, las obras deberán balizarse de forma reglamentaria tanto por mar como por tierra y de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra.

Se balizará la zona de trabajos marítimos según indicaciones de la propiedad, APPA y la Capitanía Marítima de Cádiz, tanto durante el día como la noche. El contratista deberá asegurar a su coste el posible daño de la estructura durante la fase de obras por el posible impacto del oleaje o avenida fluvial.

El Contratista deberá presentar un proyecto de balizamiento provisional de las obras que, una vez aprobado por la Dirección de Obra, será tramitado para su aprobación.

El Contratista instalará los equipos de iluminación del tipo e intensidad que la Dirección de Obra le ordene, y los mantendrá en perfecto estado durante la ejecución de los trabajos. Esta iluminación ha de permitir la correcta vigilancia de la obra durante el desarrollo de la ejecución nocturna.

En todo caso, el Contratista será responsable de los accidentes que pudieran ocurrir por incumplimiento de estas prescripciones o de órdenes complementarias sobre el mismo asunto dictado por el Ingeniero Director o la Autoridad Competente.

El Contratista tomará las medidas que le indique la Dirección, y las que estime oportunas para evitar los accidentes del personal que esté en la obra y las averías que en instalaciones y maquinaria puedan producirse. Dichos daños serán responsabilidad del Contratista y las reparaciones correrán a su cargo.

Tanto la instalación como el mantenimiento del balizamiento correrá a cargo del Contratista durante el plazo de Ejecución de las obras y del plazo de garantía.

3.5.- CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS ACOPIOS A PIE DE OBRA.

El Contratista deberá disponer los acopios de materiales a pie de obra o en cualquier otro emplazamiento aprobado por la Dirección de Obras de modo que éstos no sufran demérito por la acción de los agentes atmosféricos y otras causas y cumplirán en todo momento la legislación vigente sobre prevención de riesgos laborales y seguridad y salud en el trabajo.

Deberá observar, en este extremo, las indicaciones de la Dirección de Obra, no teniendo derecho a indemnización alguna por las pérdidas que pudiera sufrir como consecuencia del incumplimiento de lo dispuesto en este artículo.

Se entiende a este respecto que todo material puede ser rechazado en el momento de su empleo si, en tal instante, no cumple las condiciones expresadas en este pliego, aunque con anterioridad hubiera sido aceptado.

Los materiales serán transportados, manejados y almacenados en la obra, de modo que estén protegidos de daños, deterioro y contaminación.

Las superficies empleadas en las zonas de acopio deberán acondicionarse una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ellas, de forma que puedan recuperar su aspecto original.

Todos los gastos requeridos para efectuar los acopios y las operaciones mencionadas en este artículo serán de cuenta del Contratista.

3.6.- OBRAS NO DETALLADAS.

Se ejecutarán siempre atendiéndose a las reglas de la buena construcción y con materiales de primera calidad, siguiendo las órdenes de la Dirección de las Obras, de quien requerirán autorización expresa y confirmación por escrito.

3.7.- PRECAUCIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

El Contratista está obligado a cumplir las órdenes de la Dirección cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, mar 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 del medio ambiente y de la naturaleza.

En particular el Contratista pondrá especial cuidado en las labores de extracción y transporte de los materiales fruto de la adecuación y limpieza del lecho marino bajo los pantalanes hasta las zonas de vertido para evitar la contaminación de las aguas.

La Dirección de Obra ordenará la paralización de los trabajos con gastos por cuenta del Contratista, en el caso de que se produzcan contaminaciones o fugas de los productos de excavación, hasta que hayan sido subsanadas, sin que ello afecte al plazo para la ejecución de la obra.

3.8.- LIMPIEZA DE OBRAS.

Es obligación del Contratista mantener limpia la obra, así como los alrededores, atendiendo cuantas indicaciones y órdenes se le den por la Dirección en cuanto a escombros y materiales sobrantes. Adoptará las medidas convenientes para que la obra presente buen aspecto en cualquier momento.

3.9.- FACILIDADES A LA INSPECCIÓN.

El Contratista proporcionará cuantas facilidades sean necesarias para proceder a los replanteos, reconocimientos y pruebas de los materiales y su preparación. Permitirá el acceso

en caso de inspección a todas las partes de la obra, incluso a las fábricas y talleres donde se realicen trabajos de cualquier tipo relacionados con la obra.

Además, el Contratista pondrá a disposición de la Dirección de la Obra todo lo necesario para un correcto control, medición y valoración de las obras.

3.10.- COORDINACIÓN CON OTRAS OBRAS.

En el caso de que las obras coincidas con otros trabajos como los referidos al proyecto de sustitución de las alineaciones de atraque del puerto o cualquier otro dentro del área de la obra a ejecutar, el Contratista deberá coordinar su actuación con aquéllos de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra, adaptando su programa de trabajo en lo que pudiera resultar afectado sin que por ello tenga derecho a indemnización alguna ni justificar retraso en los plazos señalados.

3.11.- OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO.

Además de las obras descritas, el Contratista está obligado a ejecutar todas las obras necesarias o de detalle que se deduzcan de los planos, mediciones y presupuesto o que se le ordene por el Director de Obra y a observar las precauciones para que resulten cumplidas las condiciones de solidez, resistencia, duración y buen aspecto, buscando una armonía con el conjunto de la construcción.

Para ello, las obras no especificadas en el presente Pliego se ejecutarán con arreglo a lo que la costumbre ha sancionado como buena práctica de la construcción, siguiendo cuantas indicaciones de detalle fije la Dirección de Obra.

4.- UNIDADES GENERALES DE OBRA

Incluye el conjunto de prescripciones que son aplicables con carácter general a las obras que se ejecuten en la Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras, permitiendo definir la mayor parte de los trabajos que habitualmente forman parte de los proyectos de obras así como la normativa aplicable. En su mayoría son unidades genéricas que forman parte de otras unidades de ejecución como parte integrante de las mismas.

4.1.- CANTERAS Y YACIMIENTOS.

Es responsabilidad del Contratista la elección de canteras y yacimientos para la obtención de los materiales necesarios para la ejecución de las obras (todo uno, escolleras, rellenos, áridos para hormigones, arena...), sin embargo deben tenerse en cuenta los siguientes puntos:

- Es de total responsabilidad del Contratista la elección y explotación de canteras y yacimientos, tanto en lo relativo a la calidad de los materiales, como al volumen explotable de los mismos.
- El Contratista presentará a la Dirección de Obra, para su aprobación, el correspondiente plano de 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 marino, en su caso, y de los accesos a la obra. Es por 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 necesarias.
    - Plano topográfico o batimétrico indicando zona de explotación y resultado de los ensayos de calidad exigidos en este Pliego.
    - Plan completo de explotación de canteras y yacimientos
- Durante la explotación de la cantera, el Contratista se atendrá en todo momento a las normas acordadas con la Dirección de Obra.
- El Contratista estará 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.

4.2.- MATERIAL PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACIÓN.

Es responsabilidad del Contratista la elección del material procedente de excavación y/o demolición, que va a ser acopiado en la obra o zona de acopio según la Dirección de Obra, para la obtención de los materiales con las calidades necesarias para la ejecución de las obras (todo uno, escolleras, rellenos,...), sin embargo deben tenerse en cuenta los siguientes puntos:

- Es de total responsabilidad del Contratista la excavación y/o demolición, tanto en lo relativo a la calidad de los materiales, como al volumen explotable de los mismos.
- El Contratista presentará a la Dirección de Obra, para su aprobación, el correspondiente plano de la zona de acopio, así como del trazado de accesos y enlaces entre obra y acopio, en caso de requerirse.
- 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 al acopio, en su caso, y de los accesos a la obra. Es por 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 necesarias.

- Plano topográfico o batimétrico indicando zona de explotación y resultado de los ensayos de calidad exigidos en este Pliego.
- Plan completo de excavación y/o demolición y acopio

- Durante la explotación, el Contratista se atendrá en todo momento a las normas acordadas con la Dirección de Obra.
- El Contratista estará obligado a eliminar los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación.

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.

4.3.- UTILIZACIÓN DE MATERIALES PROCEDENTES DE OTRAS ZONAS DEL PUERTO.

4.3.1 *Descripción y características.*

Para la ejecución del relleno se utilizará material granular procedente de las tareas de adecuación del lecho y excavación para la cimentación de los muros de la rampa, que previamente al inicio de las obras indicará la D.F. / técnicos de la APPA.

Dicha partida comprende por tanto la carga, transporte, vertido en su zona, explanación y compactación de la capa superficial en avance de escalones, incluso regularización del mismo.

Puesto que no todo el material será adecuado para su uso como relleno y deberá ser retirado, esta partida incluye también el transporte hasta vertedero autorizado más cercano.

4.3.2 *Forma de medición y abono.*

La forma de medición y abono se realizará por volumen medido en perfil teórico puesto en obra.

4.4.- DESMONTAJES.

Primeramente se procederá a la desconexión del tramo de los servicios afectados de conformidad con el organismo regulador y tras la autorización de la Dirección de Obra, siempre que fuera necesario.

Tanto durante la fase de desmontaje como de demolición, como de transporte, se tomarán las precauciones necesarias para no dañar los elementos a desmontar, que deberán ser protegidos para su utilización o rectificación posterior.

Una vez levantado el elemento, se procederá inmediatamente a su traslado al punto de almacenamiento, el cual deberá estar protegido de la intemperie y de posibles robos.

4.5.- REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS.

Antes del inicio de las obras el contratista ha de proceder a la realización de un replanteo real de todos los servicios afectados, en coordinación con la Dirección técnica, utilizando como base la planimetría incluida en el proyecto, y contactando con los técnicos de las diferentes compañías suministradoras.

El contratista ha de velar por no alterar la continuidad de suministro para todos los servicios afectados, utilizando para ello los desvíos provisionales que sean necesarios, contando en todo momento con la aprobación de las compañías suministradoras así como de la A.P.P.A.

Será responsabilidad del contratista la subsanación de los desperfectos ocasionados por la obra en las redes de servicios existentes.

Las unidades de obra relativas a los desvíos de servicios están recogidas en el capítulo de instalaciones.

4.6.- DEMOLICIONES DE ELEMENTOS DE FÁBRICA DE HORMIGÓN O PREFABRICADOS.

Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de la Obra, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Dentro de la demolición del elemento quedará incluida la excavación (para aquellos elementos o partes de ellos que estén enterrados) correspondiente para dejar el elemento al descubierto, de manera que pueda ser accesible para su demolición o retirada.

Cuando haya que demoler elementos de contención habrá que vaciar los materiales que graviten sobre el elemento a demoler.

Queda totalmente prohibido el empleo de explosivo, salvo en aquellos lugares en que se especifique explícitamente.

En el caso de muros se deberá crear un plano de discontinuidad mediante taladros perforados en la unión de alzado y zapata.

Si el Director de las obras estimara oportuno emplear alguno de los materiales de la demolición en la obra se encontrarán incluidas las labores de:

- Perforación y troceo, hasta la granulometría que sea necesaria para obtener un pedraplén.
- Limpieza de los mismos.
- Acopio y transporte en la forma y lugares que señale el Director de las obras.

Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Los materiales que resulten de los derribos y que no hayan de ser utilizados en obra serán retirados a vertedero.

4.7.- RETIRADA Y VERTIDO DE ESCOMBROS

El Contratista está obligado a realizar por su cuenta los trabajos de retirada y vertido de escombros, necesarios para la ejecución del Proyecto objeto de este Pliego.

El Contratista redactará previamente al inicio de las obras un plan de gestión de los residuos generados conforme con la legislación vigente, indicando:

- Determinación del volumen aproximado de acuerdo con las características del Proyecto.
- Determinación de los medios necesarios para su ejecución con expresión de sus rendimientos medios.
- Determinación de un posible sistema de reciclado y reutilización en obra como material de relleno.
- Determinación de los medios necesarios para la retirada, rutas de transporte y posibles zonas de vertido.
- Estimación de los plazos de ejecución.
- Valoración mensual de las tareas de retirada y vertido.

4.8.- EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y POZOS

4.8.1 *Ejecución de las obras*

Las explanaciones previas de sobreexcavación quedan definidas por un talud genérico para todo tipo de terreno 4÷1 (H÷V), de manera que el Responsable Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista, en función de las características geotécnicas de la zona podrá ordenar la modificación de dichos taludes. De igual manera podrá ordenar, cuando lo estime procedente, la adopción de medidas de estabilización de taludes puntuales de acuerdo con las unidades definidas en este pliego u otros necesarios en función del problema presentado.

La posible ejecución de las obras por bataches por orden del Director de las obras o el bajo rendimiento en el avance de la excavación, de manera que se compatibilice el avance en la excavación con la aplicación de medidas de estabilización, se entiende que está comprendido en la unidad y por tanto en el precio.

El Director de las obras, en los casos de profundidades muy elevadas en las que la realización de las sobreexcavaciones suponga un volumen excesivo, o bien esté imposibilitada por cuanto suponga el atentar contra la seguridad (estabilidad) de cualquier edificación u obra existente, podrá decidir abandonar este sistema de excavación y adoptar otro cuya solución técnica permita optimizar costos y plazos.

Una vez realizadas las explanaciones definidas anteriormente, el Contratista efectuará las excavaciones en zanja para el alojamiento de la tubería.

Estas obras serán realizadas ajustándose al trazado, respetando las rasantes y cambios de alineación y según las secciones tipo señaladas en los planos de detalle correspondientes, o según las órdenes dadas por la Dirección de las obras.

Las obras se realizarán por tramos de manera independiente, no debiéndose comenzar la excavación del tramo siguiente hasta no haber finalizado la colocación de las conducciones en el anterior. Se considerará tramo a la parte comprendida entre dos arquetas.

Si habiendo previsto el Contratista la realización de las zanjas mecánicamente, la Dirección de la obra, por causas justificadas, estima precisa que ciertos tramos de la zanja se realicen manualmente, el Contratista no podrá exigir un suplemento por esta labor.

Queda prohibida la utilización de explosivos, salvo indicación en contra de la Dirección de Obra

El máximo período de tiempo que puede transcurrir entre la apertura de la zanja, la colocación y montaje de la tubería y el relleno de la zanja será de veinte (20) días.

Las profundidades señaladas en los planos, así como el trazado en planta y longitudinal de las conducciones y las distribución de las arquetas podrán ser modificadas por el Director de las obras, ya sea por condicionantes geotécnicos, aparición de nuevas conducciones o localización fidedigna de las existentes (servicios afectados), mejor adaptación del programa de trabajos, etc., aplicándose a los trazados resultantes los criterios de ejecución antepuestos, sin exigir por ello la aplicación de precios diferentes a los correspondientes a la presente unidad.

Los taludes señalados 4÷1 (H÷V) establecidos para todo tipo de terreno son los resultantes de considerar la necesidad de aplicar medidas de apuntalamiento, arriostramiento o entibación para el caso de suelos menos competentes, en las peores condiciones geotécnicas. Estas medidas serán de obligada aplicación, entendiéndose incluidas en la unidad.

El responsable Técnico de Seguridad y Salud de la Empresa Contratista deberá disponer, supervisar y revisar la ejecución y mantenimiento de las condiciones de seguridad de cada zanja, así como de las personas y maquinarias que trabajen en ellas, o junto a ellas, debiendo ordenar la inmediata paralización de los trabajos cuando no se den en ellas las condiciones de seguridad necesarias.

Si por facilidad en la colocación de las conducciones o simplicidad de ejecución, el Contratista estimase que le resulta más interesante utilizar un talud más tendido sin adoptar medidas de sostenimiento, deberá presentar un estudio técnico al respecto ante el Director de las obras para que éste autorice dicha modificación, sin que por ello tenga derecho a abono adicional alguno.

4.8.2 *Medición y abono*

De acuerdo con lo recogido en el artículo 321 del PG-3, en esta unidad de obra se encuentran incluidas la adopción de las medidas de agotamiento, achique y drenaje necesarios. En tal sentido y para facilitar estas labores, la ejecución de las zanjas, en cada tramo, se realizará desde la arqueta situada a la cota inferior hasta la de cota superior.

Las tuberías y demás conducciones o servidumbres puntualmente afectadas se descubrirán y vaciarán a mano y se asegurarán de manera que se garantice su funcionalidad hasta el relleno de las zanjas. Quedando incluidas estas operaciones dentro de las unidades correspondientes.

Se considera la excavación sin clasificación, es decir, en todo tipo de terreno.

La medición para estos casos se realizará por metros cúbicos (m³) obtenidos de la siguiente forma:

Para las zonas comprendidas fuera de la línea de explanación. Por diferencia entre el perfil del terreno existente y el perfil resultante después de la ejecución de la sobreexcavación (prezanja) y previo a la ejecución de la zanja (las pistas de maquinaria no generan medición).

Para zonas comprendidas parcial o totalmente en las líneas de explanación. Por diferencia entre el perfil resultante de haber ejecutado la explanación totalmente (aunque ésta se realice posteriormente a la instalación de las conducciones), independientemente del momento de su realización y el perfil resultante después de la ejecución de la plataforma en la cota a partir de la cual se establece la profundidad de definición, previa a la ejecución de la zanja estricta.

No serán de abono los excesos de excavación en zanjas y pozos sobre las secciones teóricas o dimensiones y taludes incluidos en planos que no hayan sido expresamente autorizados por el Ingeniero Director de las Obras.

Quedan incluidos todos los conceptos señalados con anterioridad, no dando lugar por ellos, ni a abono adicional ni a modificación del precio unitario correspondiente a esta unidad recogido en el Cuadro de Precios.

La medición y abono de la/s partida/s se realizará de acuerdo con lo indicado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

4.9.- SUELO SELECCIONADO EN EXPLANACIONES.

4.9.1 *Materiales.*

La capa de suelo seleccionado no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se va a extender.

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá a la extensión del suelo seleccionado, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones. Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en dos tongadas de 25 cm.

Las medidas de compactación serán las adecuadas para que, con el espesor de la tongada, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Próctor Modificado" según la Norma NLT 108/98, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación de equipos de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

Todas las operaciones de aportación de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente.

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un 1 por ciento (1%), se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada más adelante en este mismo Artículo. Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra en el resto de la tongada.

El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2) según NLT 357 es como mínimo ciento veinte Megapascales (Ev2 ≥ 120 MPa) para los suelos seleccionados. En este ensayo de carga sobre placa ejecutado conforme a NLT 357, la relación, K, entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga, Ev2 y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga, Ev1, no puede ser superior a dos con dos (K ≤ 2,2).

La compactación alcanzada no será inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado (Norma NLT-108/98).

4.9.2 *Condiciones de Ejecución.*

La capa de suelo seleccionado no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se va a extender.

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá a la extensión del suelo seleccionado, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones. Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en dos tongadas de 25 cm.

Las medidas de compactación serán las adecuadas para que, con el espesor de la tongada, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Próctor Modificado" según la Norma NLT 108/98, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación de equipos de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

Todas las operaciones de aportación de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente.

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un 1 por ciento (1%), se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada más adelante en este mismo Artículo. Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra en el resto de la tongada.

El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2) según NLT 357 es como mínimo ciento veinte Megapascales (Ev2 ≥ 120 MPa) para los suelos seleccionados. En este ensayo de carga sobre placa ejecutado conforme a NLT 357, la relación, K, entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga, Ev2 y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga, Ev1, no puede ser superior a dos con dos (K ≤ 2,2).

La compactación alcanzada no será inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado (Norma NLT-108/98).

4.9.3 *Medición y Abono.*

Los rellenos necesarios formados por suelos seleccionados para obtener la explanada se abonarán por metros cúbicos (m³) realmente ejecutados medidos con arreglo a las secciones tipo indicadas en los planos del Proyecto, con el grado de compactación definido en el mismo.

El precio incluye la totalidad de los materiales y las operaciones necesarias para la ejecución completa de la unidad.

El refino y la compactación se consideran incluidos en la unidad de preparación de la superficie no dando lugar a abono independiente.

4.10.- RELLENOS LOCALIZADOS.

4.10.1 *Materiales y ejecución de las obras*

Se realizará de acuerdo al contenido del artículo 332 del PG-3, restringiendo los materiales a emplear a suelo seleccionado con CBR mayor de 20 o zahorra artificial. En caso de emplear el propio material de la excavación o bien material reciclado deberán realizarse ensayos de

identificación en número suficiente a criterio de la Dirección Facultativa para garantizar que se cumple esta limitación.

4.10.2 *Medición y abono*

Los rellenos localizados se abonarán por m3 realmente realizados. En caso de emplearse materiales propios de la excavación con o sin tratamiento de machaqueo para su reciclaje, se considerarán incluidos en los precios de las unidades que den origen a estos rellenos, salvo que en el presupuesto se hayan considerado precios particulares para estas unidades y se incluyan las mediciones correspondientes.

No tendrá consideración de relleno localizado, cara a su abono, aquel que permita la utilización de maquinaria convencional utilizada para la ejecución del resto de rellenos tipo terraplén, aunque nominalmente esté considerado como relleno localizado en planos, mediciones, artículo del PG-3, etc. y aunque el rendimiento de su ejecución sea algo menor al medio de ejecución de los rellenos tipo terraplén.

El precio incluye la obtención del suelo, cualquiera que sea la distancia del lugar de procedencia, carga y descarga, transporte, colocación, compactación y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución del relleno.

El precio, sea cual sea la procedencia, será único.

4.11.- RELLENO DE ZANJAS CON ARENA EN CAMA DE ASIENTOS DE TUBERÍAS.

4.11.1 *Definición.*

Formación de relleno de zanjas para instalaciones, con arena de 0 a 5 mm de diámetro y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con bandeja vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 98% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501.

Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación, carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.

4.11.2 Fases de Ejecución.

- Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.
- Humectación o desecación de cada tongada.
- Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación.
- Compactación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las tierras o áridos de relleno habrán alcanzado el grado de compactación adecuado.

CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Las tierras o áridos utilizados como material de relleno quedarán protegidos de la posible contaminación por materiales extraños o por agua de lluvia, así como del paso de vehículos.

4.11.3 *Medición y abono.*

Se abonará por m3 teórico conforme a la partida que se incluye en los cuadros de precios del proyecto:

4.12.- MATERIAL DE RELLENO TODO UNO DE CANTERA.

4.12.1 *Materiales.*

Este material estará constituido por un todo uno de cantera con un máximo del treinta por ciento (30%) en peso de material cuyos cantos tengan un peso unitario inferior a un kilogramo (1 kg). Además, para garantizar su permeabilidad tendrá un máximo del cinco por ciento (5%) en peso de material fino, entendiendo por material fino aquel que pase por el tamiz 0,080 UNE.

En la zona situada a una distancia menor de un metro (1 m) del contorno del núcleo, no podrán emplearse cantos de mayor peso que el menor de los cantos del manto adyacente, ni de

menor peso que el veinteavo (1/20) del mismo, para más del treinta por ciento (30%) del material en peso, admitiéndose una tolerancia en estos límites de más o menos un diez por ciento (10%) en peso.

Su granulometría, cumpliendo los límites fijados, será lo más variada posible para conseguir la máxima compacidad.

Antes de su uso se comprobará su resistencia a la acción de los sulfatos, desgaste y absorción, que deberán cumplir los límites que para la escollera clasificada se indican en el artículo siguiente.

La densidad seca mínima será de 1,8 t/m³, y los ángulos de rozamiento internos serán los siguientes en función de su destino:

- Trasdós (pedraplén) 35º
- Relleno general 20º
- Relleno seleccionado 28º

4.12.2 *Condiciones de Ejecución.*

El material de relleno deberá quedar a las cotas que se indican en los planos o que señale la Dirección Técnica, no admitiéndose ningún exceso por encima de dicha cota.

En la compactación se obtendrá, como mínimo, una densidad en el último metro de coronación de la explanada del 98% de la densidad del Proctor Normal.

La humectación de la superficie se realizará de manera uniforme, con la dotación aprobada por la Dirección Técnica.

El acabado final se efectuará utilizando rodillos estáticos.

Las zonas con irregularidades o que retengan agua sobre la superficie, se reconstruirán de acuerdo con las instrucciones de la Dirección Técnica.

Por el mismo motivo, no se ejecutarán los últimos metros de vertido de aproximación a la zona del muelle, a no ser estrictamente necesario para el alcance de la grúa, presentando a la Dirección la justificación de dicho alcance mínimo.

4.12.3 *Medición y Abono.*

Se abonará siempre por metro cúbico (m³) de perfil teórico de proyecto al precio unitario establecido en el cuadro de Precios nº 1. Las mediciones se establecen en base a los perfiles transversales.

4.13.- ESCOLLERAS.

4.13.1 *Materiales.*

La piedra para escollera será sana, compacta, dura, densa, de buena calidad y alta resistencia a los agentes atmosféricos y a la desintegración por acción del agua de mar, debiendo poseer una densidad mínima de dos mil quinientos cincuenta kilos por metro cúbico (2.550 kg/m³), salvo las restricciones aún más exigentes incluidas en puntos posteriores de los siguientes artículos. Su origen será volcánico o sedimentario.

Las escolleras carecerán de grietas, pelos, restos orgánicos en su masa, nódulos o riñones, blandones, oquedades, fisuras o daños causados por los explosivos en su extracción. Se presentarán limpias de barro, yeso o de cualquier materia que pueda disimular los defectos de la misma.

El Contratista presentará a la aprobación de la Dirección de la obra una documentación completa, sobre la cantera (s) o procedencia (s) de la piedra donde figure:

- Localización de la cantera (s).
- Examen de los frentes de cantera.
- Clasificación geológica.
- Densidad del material.

- Peso específico, árido seco en aire (U-NE-7083, ASTM-C 127).
- Desgaste de los Ángeles (NLT-149, ASTM-C-131).
- Contenido de carbonato.
- Resistencia a los sulfatos (UNE-7136).
- Absorción de agua (ASTM-697).
- Resistencia a la compresión sobre probetas desecadas a 110 grados C y saturadas (UNE-7242, - ACI-301-35, ASTM-C-170).
- Contenido de sulfuros.
- Inmersión: se mantendrá una muestra sumergida en agua dulce o salada a quince grados centígrados (15 C) de temperatura, durante treinta (30) días comprobando su reblandecimiento o desintegración. Posteriormente a estas muestras se les aplicará el ensayo de desgaste de los Angeles.

Exigencias mínimas.-

- Contenido en finos 0%
- Contenido de carbonatos expresado en CO3Ca. Limitación > 60%.
- Peso específico> 2,55 t/m3.
- Absorción de agua. Limitación < 2 %.
- Estabilidad de volumen. Limitación: < 12%
- Desgaste de los Ángeles. Limitación < 40%.
- Contenido de sulfuros. Limitación < 1%.

Todos los cantos tendrán sus caras rugosas y de forma angular y su dimensión mínima no será inferior a un tercio (1/3) de la máxima. Dichos materiales sólo podrán usarse en la obra, una vez que la documentación presentada ha merecido la aprobación de la Dirección, siendo necesario un preaviso mínimo de quince (15) días a partir de la autorización.

La piedra será 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 del Director de la obra, de poder rechazar cualquier escollera que a su juicio no cumpla los requisitos exigidos en este Pliego.

4.13.2 *Condiciones de Ejecución.*

La ejecución de la unidad de obra incluye las siguientes operaciones:

- Replanteo de la escollera
- Preparación de la base
- Suministro y colocación de las piedras
- Retirada de escombros y material sobrante
- Manipulación de los bloques previamente colocados, con maquinaria adecuada
- Relleno de los huecos con bloques de menor tamaño, hasta 1/3 del peso especificado

La Estructura estará formada por bloques de piedra u hormigón, clasificados por tamaño, depositados de forma irregular.

Tendrá la sección prevista en la Dirección Técnica.

Será estable.

Los bloques estarán colocados y tendrán el tamaño especificado por la Dirección Técnica.

Como mínimo el 70% de los bloques de piedra tendrán el peso indicado en la Dirección Técnica.

Las piedras tendrán el diámetro equivalente especificado en la Dirección Técnica.

El frente será uniforme, no tiene deben haber bloques sobresalientes o hundidos respecto la superficie general de acabado.

Tolerancias de ejecución:

Longitud: ± 3%

Anchura: ± 3%

Planeidad: - 30 mm, + 120 mm

Altura: ± 5%

El ancho y el espesor de las capas no serán inferiores a los valores previstos en el proyecto correspondientes a la cota de trabajo.

Las caras vistas de los bloques coincidirán con el plano del talud definido en el proyecto, sin aristas ni picos que sobrepasen esta superficie.

Habrá continuidad entre bloques del peso especificado, de manera que un bloque siempre sea colateral con un mínimo de dos que tengan un peso especificado.

Los huecos estarán llenos de piedras de tamaño más pequeño, que se acuñarán con fuerza, de manera que el conjunto quede macizo y que la escollera resulte con la suficiente trabazón.

Las caras vistas tendrán una superficie sensiblemente plana y regular.

Deberá haber coincidencia entre el material transportado y el documento de identificación expedido en la cantera.

Los sitios de descarga se deberán ajustar a los previstos en la Dirección Técnica.

Antes de empezar la colocación estará preparada su base según las indicaciones de la Dirección Técnica.

El material deberá colocarse según las secciones transversales indicadas en el Proyecto, y de manera que no se formen segregaciones en la escollera. Su vertido será a una altura inferior a 30 cm, y una vez colocado, no presentará zonas mal consolidadas o con direcciones preferentes.

Cada bloque debe estar bien asentado y en la posición correcta antes de colocar los otros.

En los macizos de cimentación de muros de bloques, la parte superior de la banqueta se enrasará, macizándose los huecos con material dispuesto de forma que se proporcione a los bloques la cimentación más regular posible.

4.13.3 *Mediciones y Abono.*

La escollera se abonará por metros cúbicos (m³), medidos con arreglo a las secciones tipo teóricas señaladas en los Planos, sin contar excesos que pudieran producirse por irregularidades del terreno o mayores ángulos de taludes que los previstos, y al precio que figura en los cuadros de precios para la unidad.

4.14.- ZAHORRA ARTIFICIAL

4.14.1 *Condiciones relativas a los materiales y su mano de obra*

Cumplirá las especificaciones del artículo 501 del PG-3. Presentará un coeficiente de desgaste Los Ángeles inferior a treinta (30), un equivalente de arena superior a treinta y cinco (35) y será "no plástico".

4.14.2 *Ejecución de las obras*

Preparación de la superficie de asiento

La zahorra artificial no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficie, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerables, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra artificial.

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ". La adición del agua de compactación se hará también en la central, salvo que el Director de las obras autorice la humectación "in situ".

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Proctor Modificado" según la UNE 103501, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

Los materiales serán extendidos una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre veinte y treinta (20 a30 cm) (entre 15 y 30 cm en arcenes).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave al material.

4.14.3 *Compactación de la tongada*

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá superar a la óptima en más de un (1) punto porcentual se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar una densidad igual como mínimo a la definida en el apartado de Control de Calidad de este Artículo.

Las zonas que por su reducida extensión, su pendiente, o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con los medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

Cuando la zahorra artificial se componga de materiales de distintas características o procedencias y se haya autorizado la mezcla "in situ", se extenderá cada uno de ellos en una capa de espesor uniforme, de forma que el material más grueso ocupe la capa inferior y el más fino la superior. El espesor de cada una de estas capas será tal que, al mezclarse todas ellas se obtenga una granulometría que cumpla las condiciones exigidas. Estas capas se mezclarán con niveladoras, rastras, gradas de discos, mezcladoras rotatorias u otra maquinaria aprobada por el Director de la Obra, de manera que no se perturbe el material de las subyacentes. La mezcla se continuará hasta conseguir un material uniforme, el cual se compactará con arreglo a lo expuesto anteriormente.

4.14.4 *Limitaciones de la ejecución*

Antes del empleo de un tipo de material será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para fijar la composición y forma de actuación del equipo de compactación y para determinar la humedad de compactado más conforme a aquellas.

Las capas de zahorra artificial se ejecutarán cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea superior a los dos grados centígrados (2º C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, hasta que no se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas, se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie. El Contratista será responsable de los daños originados por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones del Director de las Obras.

4.14.5 *Control de calidad*

Cada jornada de trabajo se hará previamente un control (1) de recepción del material a emplear, obteniéndose como mínimo la densidad seca correspondiente al ciento por ciento (100 %) de la máxima obtenida en el ensayo de Próctor Modificado según la Norma NLT-108/72.

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme que entre en doscientos cincuenta metros (250 m) de calzada o arcén, o alternativamente en tres

mil metros cuadrados (3.000 m²) de capa, o en la fracción construida diariamente si esta fuera menor.

La concreción del número de controles por lote mediante los ensayos de Humedad Natural, UNE-EN 1097-5, será de seis (6) para cada una de ellos.

Para la realización de ensayos de Humedad y Densidad podrán utilizarse métodos rápidos no destructivos, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc., siempre que mediante ensayos previos se haya determinado una correspondencia razonable entre estos métodos y las Normas UNE-EN 1097-5. Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por sí solos base de aceptación o rechazo.

Las densidades secas obtenidas en la tongada compactada que constituye el lote, no deberán ser inferiores a la obtenida en el ensayo Próctor Modificado realizado según la Norma UNE 103501. No más de dos (2) resultados podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida.

Por cada lote se realizará un ensayo de carga con placa (1) según Norma NLT-357/86, que será a dos ciclos de carga-descarga, obteniéndose el módulo de deformación "E" para cada ciclo, debiendo superar en el segundo de ellos "Ev2", los ciento ochenta MPa (Ev2>180Mpa) para tráficos T00 a T1, los ciento cincuenta MPa (Ev2> 150 Mpa) para T2 y los cien MPa (Ev2>300 Mpa) para el resto de casos.

La relación entre Ev2 y Ev1 deberá ser inferior a 2,2. Caso de no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta alcanzar las densidades y módulos especificados.

4.14.6 *Tolerancias de la superficie acabada*

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje y bordes de perfiles transversales, cuya distancia no exceda de veinte metros (20 m), se comparará la superficie acabada con la teórica que pasa por las cabezas de dichas estacas.

La superficie acabada no deberá rebasar a la teórica en ningún punto, previsto en los Planos para la capa de zahorra artificial, por defecto la tolerancia será de 15 mm.

La superficie acabada no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) cuando se comprueba con una regla de tres metros (3 m), aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas, se corregirán por el Contratista, a su cargo. Para ello se escarificará una profundidad mínima de 15 cm, se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características y se volverá a compactar y refinar.

4.14.7 *Medición y abono*

La preparación de la superficie de asiento se considera que está incluida en el precio de la capa inmediatamente inferior.

La zahorra artificial se medirá por metros cúbicos (m³), obtenidos de las secciones tipo señaladas en los planos, o en su defecto, ratificadas por el Director de la Obra.

Los sobrerrellenos que se generen en las capas superiores al no haber alcanzado la cota de proyecto, a pesar de estar comprendida dentro de las tolerancias, no dará lugar a la medición y abono de dicho exceso.

La medición y abono de la/s partida/s realizará de acuerdo con lo indicado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

4.15.- GRAVAS.

4.15.1 *Definición.*

Formación de subbase granular con grava 20/50 mm, y compactación al 99% del Proctor Modificado con medios mecánicos, en tongadas de 30 cm de espesor, para mejora de las propiedades resistentes del terreno. Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.

4.15.2 *Forma de ejecución.*

Se comprobará que el terreno que forma la explanada que servirá de apoyo tiene la resistencia adecuada.

Se suspenderán los trabajos cuando la temperatura ambiente sea inferior a 2°C a la sombra.

FASES DE EJECUCIÓN.

Transporte y descarga del material a pie de tajo.

Extendido del material en tongadas de espesor uniforme.

Humectación o desecación de cada tongada.

Compactación.

CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Las tierras o áridos habrán alcanzado el grado de compactación adecuado.

4.15.3 *Medición y abono.*

La grava se medirá por metros cúbicos (m³), obtenidos de las secciones tipo señaladas en los planos, o en su defecto, ratificadas por el Director de la Obra.

Los sobrerrellenos que se generen en las capas superiores al no haber alcanzado la cota de proyecto, a pesar de estar comprendida dentro de las tolerancias, no dará lugar a la medición y abono de dicho exceso.

4.16.- ÁRIDOS PARA HORMIGONES

Los áridos que se empleen para la fabricación de morteros y hormigones cumplirán las condiciones señaladas en los apartados 610.2.3 y 610.2.4 del PG-3 y en el artículo 28º de la Instrucción EHE-08.

Se verificarán antes de su utilización los ensayos indicados en el artículo 63.3 de dicha Instrucción.

Se prohíbe el empleo de arena de playas o ríos afectados por las mareas.

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.

4.17.- CEMENTOS

4.17.1 *Cementos utilizables.*

Se emplearán cementos CEM II o con mayor porcentaje de adiciones de entre los especificados en la instrucción EHE-08, con la salvedad de que en todos los elementos clasificados como de ambiente III o que por su proximidad al nivel freático puedan estar en contacto con agua de mar, deberán emplearse cementos del tipo MR.

Los cementos utilizados para los hormigones que integrarán los muros de la nueva rampa de varada, su pavimento y la solera de la nueva superficie, se emplearán cementos CEM IV.

4.17.2 *Suministro y almacenamiento*

Será de aplicación lo que indica la EHE y la RC-16.

4.17.3 *Limitaciones de empleo*

En aquellas partes correspondientes a una obra, que queden vistas, y con el fin de una uniformidad de color, se utilizarán cementos de la misma procedencia a lo largo de la construcción, salvo que estuviera prevista la utilización de cementos diferenciados en algunos de los elementos.

En aquellas obras en que las diferentes deformaciones de las partes tengan influencia sensible durante la construcción de la misma, como tableros en voladizos sucesivos, el cemento tendrá características homogéneas en el transcurso de la obra. Para ello, la tolerancia de su resistencia a la rotura por compresión, a los veintiocho días, no superará el + 7 % de la resistencia media.

4.17.4 *Control del cemento*

Será de aplicación lo que indica la EHE, realizándose la toma de muestras según el artículo correspondiente de la RC-16.

4.18.- MORTEROS DE CEMENTO.

4.18.1 *Definición.*

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento, aditivo impermeabilizante y agua. Eventualmente puede contener algún producto de adición para mejorar sus propiedades, cuya utilización deberá haber sido aprobada por el Dirección Obra.

Será de aplicación para su recepción en obra, todo lo recogido en la instrucción para la recepción de cemento (RC-16) aprobado por el Real Decreto 256/2026 el 10 de Junio de 2016.

Para las tareas específicas de reconstrucción de elementos de fijación, como por ejemplo la reparación del paramento del muelle actual para la fijación de los nuevos anclajes del balconcillo sobre el que se articula la pasarela de acceso al pantalán flotante, se hará uso de morteros de alta capacidad R4.

4.18.2 *Materiales.*

Cemento

Ver el apartado 610.3.1.- Conglomerantes Hidráulicos, del articulo 610.- Hormigones del PG-3

Árido fino

Ver el apartado 610.3.2.- Áridos, del articulo 610.- Hormigones del PG-3.

Agua

Ver al artículo 280.- Agua a emplear en mortero y hormigones del Capítulo VI.- Materiales básicos del PG-3.

Aditivos

Ver al artículo 610.3.4.-Aditivos, del artículo.- 610.- Hormigones del PG-3

Medición y abono

La elaboración del mortero y su colocación se consideran incluidas en las unidades de la que forman parte, y por tanto no se abonarán por separado.

4.19.- ARMADURAS PASIVAS EN HORMIGÓN ESTRUCTURAL.

4.19.1 *Definición*

Se definen como armaduras de acero a emplear en hormigón a el conjunto de armaduras normalizadas, armaduras elaboradas o ferrallas armadas que, convenientemente solapadas y con los recubrimientos adecuados, tienen una función estructural.

Las características mecánicas, químicas y de adherencia de las armaduras pasivas serán las de las armaduras normalizadas o, en su caso, las de la ferralla armada que las componen. Los diámetros nominales y geometrías de las armaduras serán las definidas en planos.

A los efectos de este pliego, se definen los tipos de armaduras de acuerdo con las especificaciones incluidas en la siguiente tabla. En el caso de estructuras sometidas a acciones sísmicas, de acuerdo con lo establecido en la reglamentación sismorresistente en vigor, se deberán emplear armaduras pasivas fabricadas a partir de acero corrugado soldable con características especiales de ductilidad (SD).

Tipos de aceros y armaduras normalizadas a emplear para las armaduras pasivas

Tipo de armadura	Armadura con acero de baja ductilidad		Armadura con acero soldable de ductilidad normal		Armadura con acero soldable y características especiales de ductilidad	
Designación	AP400 T	AP500 T	AP400 S	AP500 S	AP400 SD	AP500 SD
Alargamiento total bajo carga máxima, $\varepsilon_{máx}$ (%)(**)	-	-	≥ 5,0	≥ 5,0	≥ 7,5	≥ 7,5
Tipo de acero	-	-	B 400 S B 400SD (*)	B 500 S B 500SD (*)	B 400 SD	B 500 SD
Tipo de malla electrosoldada, en su caso, según 33.1.1	ME 400 T	ME 500 T	ME400S ME 400SD	ME500S ME 400 SD	ME400SD	ME500SD
Tipo de armadura básicas electrosoldada en celosía, en su caso, según 33.1.2	AB 400T	AB 500 T	AB400S AB 400 SD	AB500S AB 500 SD	AB400SD	AB500SD

(*) En el caso de ferralla armada AP400S ó AP500S elaborada a partir de acero soldable con características especiales de ductilidad, el margen de transformación del acero producido en la instalación de ferralla, conforme a la normativa vigente, se referirá a las especificaciones establecidas para dicho acero.

(**) Las especificaciones de εmáx de la tabla se corresponden con las clases de armadura B y C definidas en la EN1992-1-1. Considerando lo expuesto para aceros suministrados en rollo, pueden aceptarse valores de εmáxque sean inferiores en un 0,5%.

4.19.2 *Materiales*

Los materiales a utilizar serán barras corrugadas, según se indique en los Planos y cumplirán las condiciones de los materiales básicos de este Pliego y el artículo 33º de la EHE-08, en particular:

- "Barras corrugadas para hormigón armado".
- "Mallas electrosoldadas".
- "Armadura Básica Electrosoldada en Celosía".

Forma y dimensionamiento

Las formas y dimensiones de las armaduras serán las señaladas en los Planos de Proyecto.

Durabilidad de las armaduras pasivas

Las armaduras deberán permanecer exentas de corrosión durante todo el período de vida útil de la estructura. La agresividad del ambiente en relación con la corrosión de las armaduras, viene definida por las clases generales de exposición según el apartado 8.2.2 de la vigente instrucción de hormigón estructural (EHE)

Para prevenir la corrosión, se deberán tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento. Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico, salvo en el caso de sistemas de protección catódica.

Se contempla la posibilidad de emplear sistemas para la protección de las armaduras frente la corrosión, de acuerdo con lo indicado en 37.2.7. de la vigente instrucción de hormigón estructural (EHE)

Asimismo, se recuerda la prohibición de emplear materiales componentes que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las indicadas en los Artículos 27º, 28º, 29º y 30º de la vigente instrucción de hormigón estructural.

Además de la limitación específica del contenido de iones cloruro para cada uno de los materiales componentes, se deberá cumplir que el contenido total de cloruros en un hormigón que contenga armaduras no activas, sea inferior a los siguientes límites:

- Obras de hormigón armado u obras de hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración: 0,4% del peso del cemento.

4.19.3 *Ejecución de la armadura*

Procesos previos a la colocación de las armaduras

Antes de la colocación de las armaduras en obra, se debe comprobar las indicaciones recogidas en el artículo 68 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, realizando el pertinente replanteo de la obra, apuntalamientos, cimbrados y encofrados.

Procesos de elaboración, armado y montaje de las armaduras pasivas

El proceso de elaboración, armado y montaje de las armaduras de acero a emplear en hormigón estructural se realizará acorde con el artículo 69 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Suministro

Cada partida de acero se suministrará acompañada de la correspondiente hoja de suministro, que deberán incluir su designación y contenido mínimo.

Cuando esté en vigor el marcado CE, la identificación del acero incluido en cada partida, se efectuará de conformidad con lo contemplado para la misma en la correspondiente versión de UNE EN 10080. Mientras no esté en vigor el marcado CE para los productos de acero, cada partida de acero deberá acompañarse de una declaración del sistema de identificación que haya empleado el fabricante, de entre los que permite la UNE EN 10.080 que, preferiblemente, estará inscrito en la Oficina de Armonización del Mercado Interior, de conformidad con el Reglamento 40/94 del Consejo de la Unión Europea, de 20 de diciembre de 1993, sobre la marca comunitaria (http://oami.europa.eu).

La clase técnica se especificará por cualquiera de los métodos incluidos en el apartado 10 de la UNE EN 10080 (como por ejemplo, mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas). Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación establecidas en el referido apartado y que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

Instalaciones de ferralla

La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:

- Almacenamiento de los productos de acero empleados,
- Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo
- Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

Criterios generales para los procesos de ferralla.

a.- Despiece.

Se prepararán unas planillas de despiece de armaduras de acuerdo con los planos del proyecto, firmadas por una persona física responsable del mismo en la instalación de ferralla, deberán reflejar la geometría y características específicas de cada una de las diferentes formas, con indicación de la cantidad total de armaduras iguales a fabricar, así como la identificación de los elementos a los que están destinadas.

b.- Enderezado.

Cuando se utilicen productos de acero suministrados en rollo, deberá procederse a su enderezado al objeto de proporcionarle una alineación recta. Para ello, se emplearán máquinas fabricadas específicamente para este propósito

c.- Corte.

Las barras, alambres y mallas empleados para la elaboración de las armaduras se cortarán ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto, mediante procedimientos manuales (cizalla, etc.) o maquinaria específica de corte automático.

El proceso de corte no deberá alterar las características geométricas o mecánicas de los productos de acero empleados.

d.- Doblado

Las armaduras pasivas se doblarán previamente a su colocación en los encofrados y ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto. Esta operación se realizará a

temperatura ambiente, mediante dobladoras mecánicas, con velocidad constante, y con la ayuda de mandriles, de modo que la curvatura sea constante en toda la zona.

Excepcionalmente, en el caso de barras parcialmente hormigonadas, podrá admitirse el doblado en obra por procedimientos manuales.

No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

Asimismo, no debe doblarse un número elevado de barras en una misma sección de la pieza, con objeto de no crear una concentración de tensiones en el hormigón que pudiera llegar a ser peligrosa.

Si resultase imprescindible realizar desdoblados en obra, como por ejemplo en el caso de algunas armaduras en espera, éstos se realizarán de acuerdo con procesos o criterios de ejecución contrastados, debiéndose comprobar que no se han producido fisuras o fracturas en las mismas. En caso contrario, se procederá a la sustitución de los elementos dañados. Si la operación de desdoblado se realizase en caliente, deberán adoptarse las medidas adecuadas para no dañar el hormigón con las altas temperaturas.

El diámetro mínimo de doblado de una barra ha de ser tal que evite compresiones excesivas y hendimiento del hormigón en la zona de curvatura de la barra, debiendo evitarse fracturas en la misma originadas por dicha curvatura. Para ello, salvo indicación en contrario del proyecto, se realizará con mandriles de diámetro no inferior a los indicados en la tabla siguiente.

Diámetro mínimo de los mandriles

Acero	Ganchos, patillas y gancho en U (ver figura 69.5.1.1)		Barras dobladas y otras barras curvadas	
	Diámetro de la barra en mm		Diámetro de la barra en mm	
	ø < 20	ø ≥ 20	ø ≤ 25	ø > 25
B 400 S B400SD	4 ø	7 ø	10 ø	12 ø
B 500 S B 500 SD	4 ø	7 ø	12 ø	14 ø

Armado de la ferralla.

El armado de la ferrralla será conforme a las geometrías definidas para la misma en el proyecto, disponiendo armaduras que permitan un correcto hormigonado de la pieza de manera que todas las barras o grupos de barras queden perfectamente envueltas por el hormigón, y teniendo en cuenta, en su caso, las limitaciones que pueda imponer el empleo de vibradores internos.

La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo indicaciones, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

- 20 milímetros salvo en viguetas y losas alveolares pretensadas donde se tomarán 15 mm;
- El diámetro de la mayor;
- 1,25 veces el tamaño máximo del árido.

En ocasiones, puede ser adecuado el uso de sistemas que faciliten el armado posterior de la ferralla, como por ejemplo, mediante la disposición adicional de barras o alambres auxiliares para posibilitar la disposición automática de estribos. En ningún caso, dicho elementos adicionales (barras, alambres, etc) podrán tenerse en cuenta como sección de armadura.

En cualquier caso, debe garantizarse el mantenimiento del armado durante las operaciones normales de su montaje en los encofrados así como durante el vertido y compactación del

hormigón. En el caso de ferralla armada en una instalación ajena a la obra, deberá garantizarse también el mantenimiento de su armado durante su transporte hasta la obra.

El atado se realizará con alambre de acero mediante herramientas manuales o atadoras mecánicas. Tanto la soldadura no resistente, como el atado por alambre podrán efectuarse mediante uniones en cruz o por solape.

Con carácter general, las barras de la armadura principal deben pasar por el interior de la armadura de cortante, pudiendo adoptarse otras disposiciones cuando así se justifique convenientemente durante la fase de proyecto.

La disposición de los puntos de atado cumplirá las siguientes condiciones en función del tipo de elemento:

a) Losas y placas:

Se atarán todos los cruces de barras en el perímetro de la armadura;

Cuando las barras de la armadura principal tengan un diámetro no superior a 12 mm, se atarán en resto del panel los cruces de barras de forma alternativa, al tresbolillo. Cuando dicho diámetro sea superior a 12 mm, los cruces atados no deben distanciarse más de 50 veces el diámetro, disponiéndose uniformemente de forma aleatoria.

b) Pilares y vigas:

Se atarán todos los cruces de esquina de los estribos con la armadura principal;

Cuando se utilice malla electrosoldada doblada formando los estribos o armadura de pre-armado para la disposición automática de estribos, la armadura principal debe atarse en las esquinas a una distancia no superior a 50 veces el diámetro de la armadura principal;

Las barras de armadura principal que no estén ubicadas en las esquinas de los estribos, deben atarse a éstos a distancias no superiores a 50 veces el diámetro de la armadura principal;

En el caso de estribos múltiples formados por otros estribos simples, deberán atarse entre sí.

c) Muros:

Se atarán las barras en sus intersecciones de forma alternativa, al tresbolillo.

Criterios específicos para el anclaje y empalme de las armaduras

Los criterios específicos para el anclaje y empalme de las armaduras quedan recogidos en el apartado 69.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

- Suministro de las armaduras

Las armaduras elaboradas y, en su caso, la ferralla armada, deberán suministrarse exentas de pintura, grasa o cualquier otra sustancia nociva que pueda afectar negativamente al acero, al hormigón o a la adherencia entre ambos.

Se suministrarán a la obra acompañadas de las correspondientes etiquetas que permitan la identificación inequívoca de la trazabilidad del acero, de sus características y de la identificación del elemento al que están destinadas.

Además, deberán ir acompañadas de la documentación necesaria.

- Transporte y almacenamiento

Tanto durante su transporte como durante su almacenamiento las armaduras elaboradas, la ferralla armada o, en su caso, las barras o los rollos de acero corrugado, deberán protegerse adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y de la eventual agresividad de la atmósfera ambiente. Hasta el momento de su elaboración, armado o montaje se conservarán debidamente clasificadas para garantizar la necesaria trazabilidad.

Montaje de las armaduras

La ferralla armada se montará en obra exenta de pintura, grasa o cualquier otra sustancia nociva que pueda afectar negativamente al acero, al hormigón o a la adherencia entre ambos.

En el caso de que el acero de las armaduras presente un nivel de oxidación excesivo que pueda afectar a sus condiciones de adherencia, se comprobará que éstas no se han visto

significativamente alteradas. Para ello, se procederá a un cepillado mediante cepillo de púas de alambre y se comprobará que la pérdida de peso de la armadura no excede del 1% y que las condiciones de adherencia se encuentra dentro de los límites prescritos.

Las armaduras se asegurarán en el interior de los encofrados o moldes contra todo tipo de desplazamiento, comprobándose su posición antes de proceder al hormigonado.

Los cercos de pilares o estribos de las vigas se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura cuando la ferralla ya esté situada en el interior de los moldes o encofrados.

La posición especificada para las armaduras pasivas y, en especial los recubrimientos nominales necesarios, deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos (separadores o calzos) colocados en obra. Estos elementos cumplirán lo dispuesto en 37.2.5 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)", debiéndose disponer de acuerdo con las prescripciones de la tabla siguiente.

Elemento		Distancia máxima
Elementos superficiales horizontales (losas, forjados, zapatas y losas de cimentación, etc.)	Emparrillado inferior	50 ø ≤ 100 cm
	Emparrillado superior	50 ø ≤ 50 cm
Muros	Cada emparrillado	50 ø ó 50 cm
	Separación entre emparrillados	100 cm
Vigas [1)]		100 cm
Soportes [1)]		100 ø ≤ 200 cm

1) Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por vano, en el caso de las vigas, y por tramo, en el caso de los soportes, acoplados a los cercos o estribos.
ø Diámetro de la armadura a la que se acople el separador.

4.19.4 *Control de conformidad de los productos*

El control de calidad se realizará de acuerdo con los artículos 87.- Control del acero y artículo 88º.- Control de las armaduras pasivas, de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Los niveles de control de calidad, de acuerdo con lo previsto en la citada Instrucción, serán los indicados en el cuadro de características de los planos.

Control de las armaduras pasivas

La conformidad de las armaduras con lo establecido en el proyecto incluirá su comportamiento en relación con las características mecánicas, las de adherencia, las relativas a su geometría y cualquier otra característica que establezca la Dirección Facultativa.

De acuerdo con lo indicado en 79.3 de la vigente instrucción, en el caso de armaduras normalizadas (mallas electrosoldadas y armaduras básicas electrosoldadas en celosía), que se encuentren en posesión del marcado CE, según lo establecido en la Directiva 89/106/CEE, su conformidad podrá ser suficientemente comprobada mediante la verificación de que las categorías o valores declarados en la documentación que acompaña al citado marcado CE, permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones del proyecto y, en su defecto, las de esta Instrucción.

Mientras las armaduras normalizadas no dispongan de marcado CE, se comprobará su conformidad mediante la aplicación de los mismos criterios que los establecidos para el acero en el artículo 87º de la vigente instrucción. Además, deberán realizarse dos ensayos por lote para comprobar la conformidad respecto a la carga de despegue a la que hacen referencia los apartados 33.1.1. y 33.1.2 de la instrucción, así como la comprobación de la geometría sobre cuatro elementos por cada lote definido en el artículo 87º de la instrucción, mediante la aplicación de los criterios indicados en el apartado 7.3.5 de la UNE-EN 10080.

Cuando las armaduras normalizadas estén en posesión de un distintivo de calidad según el apartado 81.1 de la vigente instrucción, la Dirección Facultativa podrá eximir de estas comprobaciones experimentales. La documentación se comprobará de acuerdo con lo indicado en 88.4.1, 88.5.2 y 88.6, de la instrucción. Además, la Dirección Facultativa rechazará el empleo de armaduras normalizadas que presenten un grado de oxidación que pueda afectar

a sus condiciones de adherencia. A estos efectos, se entenderá como excesivo el grado de oxidación cuando, una vez procedido al cepillado mediante cepillo de púas de alambre, se compruebe que la pérdida de peso de la probeta de barra es superior al uno por ciento. Asimismo, se deberá comprobar también que, una vez eliminado el óxido, la altura de corruga cumple los límites establecidos para la adherencia con el hormigón.

En el caso de armaduras elaboradas y de ferralla armada, la Dirección Facultativa o, en su caso, el Constructor, deberá comunicar por escrito al Elaborador de la ferralla el plan de obra, marcando pedidos de las armaduras y fechas limite para su recepción en obra, tras lo que el Elaborador de las mismas deberá comunicar por escrito a la Dirección Facultativa su programa de fabricación, al objeto de posibilitar la realización de toma de muestras y actividades de comprobación que, preferiblemente, deben efectuarse en la instalación de ferralla.

El control de recepción se aplicará también tanto a las armaduras que se reciban en la obra procedente de una instalación industrial ajena a la misma, así como a cualquier armadura elaborada directamente por el Constructor en la propia obra.

- Control de ejecución

El control del proceso de montaje de las armaduras pasivas en obra se realizará de acuerdo con los artículos 95 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

- Tolerancia

a.- Para las longitudes de corte y barras dobladas:

Para L ≤ 6000 mm

Δ =-20mm y +50mm

Para L >6000 mm

Δ =-30mm y +50mm

Donde L indica la longitud recta de las barras de la armadura pasiva.

Así mismo, deberán garantizarse siempre el recubrimiento mínimo de hormigón definido en el proyecto y las longitudes de solape de esta Instrucción, pudiéndose superar la tolerancia de +50mm.

b.- Para estribos y cercos:

Para Ø ≤ 25 mm

Δ L=±16mm

Para Ø>25 mm

Δ L=-24mm y +20m

Donde L indica la longitud.

Así mismo, L1-L2 ≤ 10mm

c) Para la posición básica del eje, en series de barras paralelas, en muros, losas, zapatas, etc:

Δ =±50mm y el número total de barras nunca debe ser inferior al especificado.

d) Para la posición básica de estribos y cercos

Δ =±b/12 mm, siendo b el lado menor de la sección rectangular del pilar o el canto o el ancho de la viga.

Así mismo, nunca podrá disminuirse el número total de estribos y cercos por tramo el elemento estructural al que pertenezcan.

d) Para los ángulos de doblado de ganchos, patillas, ganchos en U y otras barras curvadas

Δ =±5º respecto al ángulo indicado en el proyecto

Así mismo, siempre deberá garantizarse el recubrimiento mínimo de hormigón definido en el proyecto y las longitudes de solape de esta Instrucción

4.19.5 *Medición y abono*

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado que no estén incluidas en un precio de unidad terminada, se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los Planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos Planos, quedando incluido el abono de las mermas, despuntes y solapes en el del kilogramo (kg) de armadura. El porcentaje considerado en el precio para estos conceptos es del 10% sobre la medición teórica.

Cuando el acero esté incluido en precios de unidad terminada no corresponderá abono por las mismas de forma diferenciada de la unidad principal.

La medición y abono de la/s partida/s realizará de acuerdo con lo indicado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

4.20.- ACERO ESTRUCTURAL.

4.20.1 *Descripción.*

Generalmente se trata de elementos metálicos incluidos en pórticos planos de una o varias plantas, como vigas y soportes ortogonales con nudos articulados, semirrígidos o rígidos, formados por perfiles comerciales o piezas armadas, simples o compuestas, que pueden tener elementos de arriostramiento horizontal metálicos o no metálicos.

También incluyen estructuras porticadas de una planta usuales en construcciones industriales con soportes verticales y dinteles de luz mediana o grande, formados por vigas de alma llena o cerchas trianguladas que soportan una cubierta ligera horizontal o inclinada, con elementos de arriostramiento frente a acciones horizontales y pandeo.

4.20.2 *Materiales.*

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra.

La recepción de los materiales, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Aceros en chapas y perfiles (ver relación de productos con marcado CE).

Los elementos estructurales pueden estar constituidos por los aceros establecidos por las normas UNE EN 10025:2006 (chapas y perfiles), UNE EN 10210-1:1994 (tubos acabados en caliente) y UNE EN 10219-1:1998 (tubos conformados en frío).

Los tipos de acero podrán ser S235, S275 y S355; para los de UNE EN 10025:2006 y otras se admite también el tipo S450; según el CTE DB SE A, tabla 4.1, se establecen sus características mecánicas. Estos aceros podrán ser de los grados JR, J0 y J2; para el S355 se admite también el grado K2.

Todos los aceros relacionados son soldables y únicamente se requiere la adopción de precauciones en el caso de uniones especiales (entre chapas de gran espesor, de espesores muy desiguales, en condiciones difíciles de ejecución, etc.).

Si el material va a sufrir durante la fabricación algún proceso capaz de modificar su estructura metalográfica (deformación con llama, tratamiento térmico específico, etc.) se deben definir los requisitos adicionales pertinentes.

- Tornillos, tuercas, arandelas (ver relación de productos con marcado CE)

Estos aceros podrán ser de las calidades 4.6, 5.6, 6.8, 8.8 y 10.9 normalizadas por ISO; según el CTE DB SE A, tabla 4.3, se establecen sus características mecánicas. En los tornillos de alta resistencia utilizados como pretensados se controlará el apriete.

- Materiales de aportación.

Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del metal base.

En aceros de resistencia mejorada a la corrosión atmosférica, la resistencia a la corrosión del material de aportación debe ser equivalente a la del material base; cuando se suelden este tipo de aceros el valor del carbono equivalente no debe exceder de 0,54.

Los productos especificados por UNE EN 10025:2006 deben suministrarse con inspección y ensayos, específicos (sobre los productos suministrados) o no específicos (no necesariamente sobre los productos suministrados), que garanticen su conformidad con el pedido y con la norma. El comprador debe especificar al fabricante el tipo de documento de inspección requerido conforme a UNE EN 10204:2006 (tabla A.1). Los productos deben marcarse de manera legible utilizando métodos tales como la pintura, el troquelado, el marcado con láser, el código de barras o mediante etiquetas adhesivas permanentes o etiquetas fijas con los siguientes datos: el tipo, la calidad y, si fuera aplicable, la condición de suministro mediante su designación abreviada (N, conformado de normalización; M, conformado termomecánico); el tipo de marcado puede especificarse en el momento de efectuar el pedido.

Los productos especificados por UNE EN 10210 y UNE EN 10219 deben ser suministrados después de haber superado los ensayos e inspecciones no específicos recogidos en EN 10021:1994 con una testificación de inspección conforme a la norma UNE EN 10204, salvo exigencias contrarias del comprador en el momento de hacer el pedido. Cada perfil hueco debe ser marcado por un procedimiento adecuado y duradero, como la aplicación de pintura, punzonado o una etiqueta adhesiva en la que se indique la designación abreviada (tipo y grado de acero) y el nombre del fabricante; cuando los productos se suministran en paquetes, el marcado puede ser indicado en una etiqueta fijada sólidamente al paquete.

Para todos los productos se verificarán las siguientes condiciones técnicas generales de suministro, según UNE EN 10021:

Si se suministran a través de un transformador o intermediario, se deberá remitir al comprador, sin ningún cambio, la documentación del fabricante como se indica en UNE EN 10204, acompañada de los medios oportunos para identificar el producto, de forma que se pueda establecer la trazabilidad entre la documentación y los productos; si el transformador o intermediario ha modificado en cualquier forma las condiciones o las dimensiones del producto, debe facilitar un documento adicional de conformidad con las nuevas condiciones.

Al hacer el pedido, el comprador deberá establecer que tipo de documento solicita, si es que requiere alguno y, en consecuencia, indicar el tipo de inspección: específica o no específica en base a una inspección no específica, el comprador puede solicitar al fabricante que le facilite una testificación de conformidad con el pedido o una testificación de inspección; si se solicita una testificación de inspección, deberá indicar las características del producto cuyos resultados de los ensayos deben recogerse en este tipo de documento, en el caso de que los detalles no estén recogidos en la norma del producto.

Si el comprador solicita que la conformidad de los productos se compruebe mediante una inspección específica, en el pedido se concretará cual es el tipo de documento requerido: un certificado de inspección tipo 3.1 ó 3.2 según la norma UNE EN 10204, y si no está definido en la norma del producto: la frecuencia de los ensayos, los requisitos para el muestreo y la preparación de las muestras y probetas, los métodos de ensayo y, si procede, la identificación de las unidades de inspección

El proceso de control de esta fase debe contemplar los siguientes aspectos:

En los materiales cubiertos por marcas, sellos o certificaciones de conformidad reconocidos por las Administraciones Públicas competentes, este control puede limitarse a un certificado expedido por el fabricante que establezca de forma inequívoca la traza que permita relacionar cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.

Si no se incluye una declaración del suministrador de que los productos o materiales cumplen con la Parte I del presente Pliego, se tratarán como productos o materiales no conformes.

Cuando en la documentación del proyecto se especifiquen características no avaladas por el certificado de origen del material (por ejemplo, el valor máximo del límite elástico en el caso de cálculo en capacidad), se establecerá un procedimiento de control mediante ensayos.

Cuando se empleen materiales que por su carácter singular no queden cubiertos por una norma nacional específica a la que referir la certificación (arandelas deformables, tornillos sin cabeza, conectadores, etc.) se podrán utilizar normas o recomendaciones de prestigio reconocido.

Cuando haya que verificar las tolerancias dimensionales de los perfiles comerciales se tendrán en cuenta las siguientes normas:

Serie IPN: UNE EN 10024:1995

Series IPE y HE: UNE EN 10034:1994

Serie UPN: UNE 36522:2001.

Series L y LD: UNE EN 10056-1:1999 (medidas) y UNE EN 10056-2:1994 (tolerancias).

Tubos: UNE EN 10219:1998 (parte 1: condiciones de suministro; parte 2: tolerancias).

Chapas: EN 10029:1991.

- Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento).

El almacenamiento y depósito de los elementos constitutivos de la obra se hará de forma sistemática y ordenada para facilitar su montaje. Se cuidará especialmente que las piezas no se vean afectadas por acumulaciones de agua, ni estén en contacto directo con el terreno, y se mantengan las condiciones de durabilidad; para el almacenamiento de los elementos auxiliares tales como tornillos, electrodos, pinturas, etc., se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante de los mismos.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuese necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos que vayan a utilizarse en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el efecto no puede ser corregido, o se presume que después de corregido puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión se rechazará, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

4.20.3 *Ejecución de las obras.*

Características técnicas de cada unidad de obra.

- Condiciones previas: soporte.

Los elementos no metálicos de la construcción (hormigón, fábricas, etc.) que hayan de actuar como soporte de elementos estructurales metálicos, deben cumplir las "tolerancias en las partes adyacentes" indicadas posteriormente dentro de las tolerancias admisibles.

Las bases de los pilares que apoyen sobre elementos no metálicos se calzarán mediante cuñas de acero separadas entre 4 y 8 cm, después de acuñadas se procederá a la colocación del número conveniente de vigas de la planta superior y entonces se alinearán y aplomarán.

Los espacios entre las bases de los pilares y el elemento de apoyo si es de hormigón o fábrica, se limpiarán y rellenarán, retacando, con mortero u hormigón de cemento portland y árido, cuya máxima dimensión no sea mayor que 1/5 del espesor del espacio que debe rellenarse, y de dosificación no menor que 1:2. La consistencia del mortero u hormigón de relleno será la

conveniente para asegurar el llenado completo; en general, será fluida hasta espesores de 5 cm y más seca para espesores mayores.

- Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos.

Las superficies que hayan de quedar en contacto en las uniones con tornillos pretensados de alta resistencia no se pintarán y recibirán una limpieza y el tratamiento especificado.

Las superficies que hayan de soldarse no estarán pintadas ni siquiera con la capa de imprimación en una zona de anchura mínima de 10 cm desde el borde de la soldadura; si se precisa una protección temporal se pintarán con pintura fácilmente eliminable, que se limpiará cuidadosamente antes del soldeo. Las piezas serán hermetizadas mediante soldadura de bordes.

Para evitar posibles corrosiones es preciso que las bases de pilares y partes estructurales que puedan estar en contacto con el terreno queden embebidas en hormigón. No se pintarán estos elementos para evitar su oxidación; si han de permanecer algún tiempo a la intemperie se recomienda su protección con lechada de cemento.

Se evitará el contacto del acero con otros metales que tengan menos potencial electrovalente (por ejemplo, plomo, cobre) que le pueda originar corrosión electroquímica; también se evitará su contacto con materiales de albañilería que tengan comportamiento higroscópico, especialmente el yeso, que le pueda originar corrosión química.

Proceso de ejecución.

- Ejecución.
    - Operaciones previas:

Corte: se realizará por medio de sierra, cizalla, corte térmico (oxicorte) automático y, solamente si este no es posible, oxicorte manual; se especificarán las zonas donde no es admisible material endurecido tras procesos de corte, como por ejemplo:

- Cuando el cálculo se base en métodos plásticos.
- A ambos lados de cada rótula plástica en una distancia igual al canto de la pieza.
- Cuando predomine la fatiga, en chapas y llantas, perfiles laminados, y tubos sin costura.
- Cuando el diseño para esfuerzos sísmicos o accidentales se base en la ductilidad de la estructura.

Conformado: el acero se puede doblar, prensar o forjar hasta que adopte la forma requerida, utilizando procesos de conformado en caliente o en frío, siempre que las características del material no queden por debajo de los valores especificados; según el CTE DB SE A, apartado 10.2.2, los radios de acuerdo mínimos para el conformado en frío serán los especificados en dicho apartado.

Perforación: los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente; se admite el punzonado en materiales de hasta 2,5 cm de espesor, siempre que su espesor nominal no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o su dimensión mínima si no es circular).

Ángulos entrantes y entallas: deben tener un acabado redondeado con un radio mínimo de 5 mm.

Superficies para apoyo de contacto: se deben especificar los requisitos de planeidad y grado de acabado; la planeidad antes del armado de una superficie simple contrastada con un borde recto, no superará los 0,5 mm, en caso contrario, para reducirla, podrán utilizarse cuñas y forros de acero inoxidable, no debiendo utilizarse más de tres en cualquier punto que podrán fijarse mediante soldaduras en ángulo o a tope de penetración parcial.

Empalmes: sólo se permitirán los establecidos en el proyecto o autorizados por la dirección facultativa, que se realizarán por el procedimiento establecido.

Soldeo: Se debe proporcionar al personal encargado un plan de soldeo que figurará en los planos de taller, con todos los detalles de la unión, las dimensiones y tipo de soldadura, la secuencia de soldeo, las especificaciones sobre el proceso y las medidas necesarias para evitar el desgarro laminar.

Se consideran aceptables los procesos de soldadura recogidos por UNE EN ISO 4063:2000.

Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE EN 287-1:2004; cada tipo de soldadura requiere la cualificación específica del soldador que la realiza.

Las superficies y los bordes deben ser apropiados para el proceso de soldeo que se utilice; los componentes a soldar deben estar correctamente colocados y fijos mediante dispositivos adecuados o soldaduras de punteo, y ser accesibles para el soldador; los dispositivos provisionales para el montaje deben ser fáciles de retirar sin dañar la pieza; se debe considerar la utilización de precalentamiento cuando el tipo de acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir enfriamiento en la zona térmicamente afectada por el calor.

Para cualquier tipo de soldadura que no figure entre los considerados como habituales (por puntos, en ángulo, a tope, en tapón y ojal) se indicarán los requisitos de ejecución para alcanzar un nivel de calidad análogo a ellos; según el CTE DB SE A, apartado 10.7, durante la ejecución de los procedimientos habituales se cumplirán las especificaciones de dicho apartado especialmente en lo referente a limpieza y eliminación de defectos de cada pasada antes de la siguiente.

Uniones atornilladas: Según el CTE DB SE A, apartados 10.4.1 a 10.4.3, las características de tornillos, tuercas y arandelas se ajustarán a las especificaciones dichos apartados. En tornillos sin pretensar el "apretado a tope" es el que consigue un hombre con una llave normal sin brazo de prolongación; en uniones pretensadas el apriete se realizará progresivamente desde los tornillos centrales hasta los bordes; según el CTE DB SE A, apartado 10.4.5, el control del pretensado se realizará por alguno de los siguientes procedimientos:

- Método de control del par torsor.
- Método del giro de tuerca.
- Método del indicador directo de tensión.
- Método combinado.

Según el CTE DB SE A, apartado 10.5, podrán emplearse tornillos avellanados, calibrados, hexagonales de inyección, o pernos de articulación, si se cumplen las especificaciones de dicho apartado.

Montaje en blanco. La estructura será provisional y cuidadosamente montada en blanco en el taller para asegurar la perfecta coincidencia de los elementos que han de unirse y su exacta configuración geométrica.

Recepción de elementos estructurales. Una vez comprobado que los distintos elementos estructurales metálicos fabricados en taller satisfacen todos los requisitos anteriores, se recepcionarán autorizándose su envío a la obra.

Transporte a obra. Se procurará reducir al mínimo las uniones a efectuar en obra, estudiando cuidadosamente los planos de taller para resolver los problemas de transporte y montaje que esto pueda ocasionar.

Montaje en obra: Si todos los elementos recibidos en obra han sido recepcionados previamente en taller como es aconsejable, los únicos problemas que se pueden plantear durante el montaje son los debidos a errores cometidos en la obra que debe sustentar la estructura metálica, como replanteo y nivelación en cimentaciones, que han de verificar los límites establecidos para las "tolerancias en las partes adyacentes" mencionados en el punto siguiente; las consecuencias de estos errores son evitables si se tiene la precaución de realizar los planos de taller sobre cotas de replanteo tomadas directamente de la obra.

Por tanto esta fase de control se reduce a verificar que se cumple el programa de montaje para asegurar que todas las partes de la estructura, en cualquiera de las etapas de construcción, tienen arriostramiento para garantizar su estabilidad, y controlar todas las uniones realizadas en obra visual y geométricamente; además, en las uniones atornilladas se comprobará el apriete con los mismos criterios indicados para la ejecución en taller, y en las soldaduras, si se especifica, se efectuarán los controles no destructivos indicados posteriormente en el "control de calidad de la fabricación".

- Tolerancias admisibles.

Los valores máximos admisibles de las desviaciones geométricas, para situaciones normales, aplicables sin acuerdo especial y necesarias para:

La validez de las hipótesis de cálculo en estructuras con carga estática.

Según el CTE DB SE A, apartado 11, se definen las tolerancias aceptables para edificación en ausencia de otros requisitos y corresponden a:

- Tolerancias de los elementos estructurales.
- Tolerancias de la estructura montada.
- Tolerancias de fabricación en taller.
- Tolerancias en las partes adyacentes.

- Condiciones de terminación.

Previamente a la aplicación de los tratamientos de protección, se prepararán las superficies reparando todos los defectos detectados en ellas, tomando como referencia los principios generales de la norma UNE EN ISO 8504-1:2002, particularizados por UNE EN ISO 8504-2:2002 para limpieza con chorro abrasivo y por UNE EN ISO 8504-3:2002 para limpieza por herramientas motorizadas y manuales.

En superficies de rozamiento se debe extremar el cuidado en lo referente a ejecución y montaje en taller, y se protegerán con cubiertas impermeables tras la preparación hasta su armado.

Las superficies que vayan a estar en contacto con el hormigón sólo se limpiarán sin pintar, extendiendo este tratamiento al menos 30 cm de la zona correspondiente.

Para aplicar el recubrimiento se tendrá en cuenta:

Galvanización. Se realizará de acuerdo con UNE EN ISO 1460:1996 y UNE EN ISO 1461:1999, sellando las soldaduras antes de un decapado previo a la galvanización si se produce, y con agujeros de venteo o purga si hay espacios cerrados, donde indique la Parte I del presente Pliego; las superficies galvanizadas deben limpiarse y tratarse con pintura de imprimación anticorrosiva con diluyente ácido o chorreado barredor antes de ser pintadas.

Pintura. Se seguirán las instrucciones del fabricante en la preparación de superficies, aplicación del producto y protección posterior durante un tiempo; si se aplica más de una capa se usará en cada una sombra de color diferente.

Tratamiento de los elementos de fijación. Para el tratamiento de estos elementos se considerará su material y el de los elementos a unir, junto con el tratamiento que estos lleven previamente, el método de apretado y su clasificación contra la corrosión.

<u>Control de ejecución.</u>

Se desarrollará según las etapas siguientes:

- Control de calidad de la fabricación:

Según el CTE DB SE A, apartado 12.4.1, la documentación de fabricación será elaborada por el taller y deberá contener, al menos, una memoria de fabricación, los planos de taller y un plan de puntos de inspección. Esta documentación debe ser revisada y aprobada por la dirección facultativa verificando su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto, la compatibilidad entre los distintos procedimientos de fabricación, y entre éstos y los materiales empleados. Se comprobará que cada operación se realiza en el orden y con las herramientas especificadas, el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, y se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento.

Soldaduras: se inspeccionará visualmente toda la longitud de todas las soldaduras comprobando su presencia y situación, tamaño y posición, superficies y formas, y detectando defectos de superficie y salpicaduras; se indicará si deben realizarse o no ensayos no destructivos, especificando, en su caso, la localización de las soldaduras a inspeccionar y los métodos a emplear; según el CTE DB SE A apartado 10.8.4.2, podrán ser (partículas magnéticas según UNE EN 1290:1998, líquidos penetrantes según UNE 14612:1980, ultrasonidos según UNE EN 1714:1998, ensayos radiográficos según UNE EN 1435:1998); el alcance de esta inspección se realizará de acuerdo con el artículo 10.8.4.1, teniendo en cuenta, además, que la corrección en distorsiones no conformes obliga a inspeccionar las soldaduras situadas en esa zona; se deben especificar los criterios de aceptación de las soldaduras, debiendo cumplir las soldaduras reparadas los mismos requisitos que las originales; para ello se puede tomar como referencia UNE EN ISO 5817:2004, que define tres niveles de calidad, B, C y D.

Uniones mecánicas: todas las uniones mecánicas, pretensadas o sin pretensar tras el apriete inicial, y las superficies de rozamiento se comprobarán visualmente; la unión debe rehacerse si se exceden los criterios de aceptación establecidos para los espesores de chapa, otras disconformidades podrán corregirse, debiendo volverse a inspeccionar tras el arreglo; según el CTE DB SE A, apartado 10.8.5.1, en uniones con tornillos pretensados se realizarán las inspecciones adicionales indicadas en dicho apartado; si no es posible efectuar ensayos de los elementos de fijación tras completar la unión, se inspeccionarán los métodos de trabajo; se especificarán los requisitos para los ensayos de procedimiento sobre el pretensado de tornillos. Previamente a aplicar el tratamiento de protección en las uniones mecánicas, se realizará una inspección visual de la superficie para comprobar que se cumplen los requisitos del fabricante del recubrimiento; el espesor del recubrimiento se comprobará, al menos, en cuatro lugares del 10% de los componentes tratados, según uno de los métodos de UNE EN ISO 2808:2000, el espesor medio debe ser superior al requerido y no habrá más de una lectura por componente inferior al espesor normal y siempre superior al 80% del nominal; los componentes no conformes se tratarán y ensayarán de nuevo

- Control de calidad del montaje:

Según el CTE DB SE A, apartado 12.5.1, la documentación de montaje será elaborada por el montador y debe contener, al menos, una memoria de montaje, los planos de montaje y un plan de puntos de inspección según las especificaciones de dicho apartado. Esta documentación debe ser revisada y aprobada por la dirección facultativa verificando su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto, y que las tolerancias de posicionamiento de cada componente son coherentes con el sistema general de tolerancias. Durante el proceso de montaje se comprobará que cada operación se realiza en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, y se mantiene un sistema de trazado que permite identificar el origen de cada incumplimiento.

- Ensayos y pruebas:

Las actividades y ensayos de los aceros y productos incluidos en el control de materiales, pueden ser realizados por laboratorios oficiales o privados; los laboratorios privados, deberán estar acreditados para los correspondientes ensayos conforme a los criterios del Real Decreto 2200/1995, de 20 de diciembre, o estar incluidos en el registro general establecido por el Real Decreto 1230/1989, de 13 de octubre.

Previamente al inicio de las actividades de control de la obra, el laboratorio o la entidad de control de calidad deberán presentar a la dirección facultativa para su aprobación un plan de control o, en su caso, un plan de inspección de la obra que contemple, como mínimo, los siguientes aspectos:

Identificación de materiales y actividades objeto de control y relación de actuaciones a efectuar durante el mismo (tipo de ensayo, inspecciones, etc.).

Previsión de medios materiales y humanos destinados al control con indicación, en su caso, de actividades a subcontratar.

Programación inicial del control, en función del programa previsible para la ejecución de la obra.

Planificación del seguimiento del plan de autocontrol del constructor, en el caso de la entidad de control que efectúe el control externo de la ejecución.

Designación de la persona responsable por parte del organismo de control.

Sistemas de documentación del control a emplear durante la obra.

El plan de control deberá prever el establecimiento de los oportunos lotes, tanto a efectos del control de materiales como de los productos o de la ejecución, contemplando tanto el montaje en taller o en la propia obra.

- Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio.

Como última fase de todos los controles especificados anteriormente, se realizará una inspección visual del conjunto de la estructura y de cada elemento a medida que van entrando en carga, verificando que no se producen deformaciones o grietas inesperadas en alguna parte de ella.

En el caso de que se aprecie algún problema, o si especifica el presente Pliego, se pueden realizar pruebas de carga para evaluar la seguridad de la estructura, toda o parte de ella; en estos ensayos, salvo que se cuestione la seguridad de la estructura, no deben sobrepasarse las acciones de servicio, se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, que debe recoger los siguientes aspectos (adaptados del artículo 99.2 de la EHE):

- Viabilidad y finalidad de la prueba.
- Magnitudes que deben medirse y localización de los puntos de medida.
- Procedimientos de medida.
- Escalones de carga y descarga.
- Medidas de seguridad.
- Condiciones para las que el ensayo resulta satisfactorio.
- Estos ensayos tienen su aplicación fundamental en elementos sometidos a flexión.

4.20.4 *Medición y abono.*

En los precios unitarios de cada una, además de los conceptos expresados en cada caso, irá incluida la mano de obra directa e indirecta, obligaciones sociales y parte proporcional de medios auxiliares para acceso a la posición de trabajo y elevación del material, hasta su colocación completa en obra.

La valoración que así resulta corresponde a la ejecución material de la unidad completa terminada.

4.21.- AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES.

4.21.1 *Definición.*

Según al apartado 71.3.2.4 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, el agua de amasado está constituida, fundamentalmente, por la directamente añadida a la amasada, la procedente de la humedad de los áridos y, en su caso, la aportada por aditivos líquidos.

El agua añadida directamente a la amasada se medirá por peso o volumen, con una tolerancia del ±1%. En el caso de amasadoras móviles (camiones hormigonera) se medirá con exactitud cualquier cantidad de agua de lavado retenida en la cuba para su empleo en la siguiente amasada. Si esto es prácticamente imposible, el agua de lavado deberá ser eliminada antes de cargar la siguiente amasada del hormigón.

El agua total se determinará con una tolerancia del ±3% de la cantidad total prefijada.

Se debe diferencia el agua para hormigones pretensados con armaduras pretesas e inyecciones de cemento o morteros para protección de armaduras postesas, el cual según el artículo 35.4.- Productos de inyección, de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, no debe contener más de 300 mg/l de ión cloruro ni más de 200 mg/l de ión sulfato.

4.21.2 *Materiales.*

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

- Equipos.

Con la maquinaria y equipos utilizados en el amasado deberá conseguirse una mezcla adecuada de todos los componentes con el agua.

- Especificaciones

La especificaciones del agua queda recogidas en el artículo27º.- Agua, de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no debe contener ningún ingrediente perjudicial en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión.

En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Exponente de hidrógeno pH (UNE 7234): ≥ 5
- Sustancias disueltas (UNE 7130): ≤ 15 gramos por litro (15.000 p.p.m)
- Sulfatos, expresados en SO4 = (UNE 7131), excepto para el cemento SR en que se eleva este límite a 5 gramos por litro (5.000 p.p.m): ≤ 1 gramo por litro (1.000 p.p.m)
- Ión cloruro, Cl- (UNE 7178):

  a) para hormigón pretensado: ≤ 1 gramo por litro (1.000 p.p.m)

  b) para hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración: ≤ 3 gramos por litro (3.000 p.p.m)
- Hidratos de carbono (UNE 7132): 0.
- Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE 7235): ≤ 15 gramos por litro (15.000 p.p.m)

Realizándose la toma de muestras según la UNE 7236 y los análisis por los métodos de las normas indicadas.

Podrán emplearse aguas de mar o aguas salinas análogas para el amasado o curado de hormigones que no tengan armadura alguna. Salvo estudios especiales, se prohíbe expresamente el empleo de estas aguas para el amasado o curado de hormigón armado o pretensado.

Se permite el empleo de aguas recicladas procedentes del lavado de cubas en la propia central de hormigonado, siempre y cuando cumplan las especificaciones anteriormente definidas. Además se deberá cumplir que el valor de densidad del agua reciclada no supere el valor 1,3 g/cm3 y que la densidad del agua total no supere el calor de 1,1 g/cm3.

La densidad del agua reciclada está directamente relacionada con el contenido en finos que aportan al hormigón, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$M = ((1-da)/(1+df)) \cdot df$$

Donde:

- M Masa de finos presente en el agua, en g/cm3.
- da Densidad del agua en g/cm3.
- df Densidad del fino, en g/cm3.

En relación con el contenido de finos aportado al hormigón, se tendrá en cuenta lo indicado en el apartado 31.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. Para el cálculo del contenido de finos que se aporta en el agua reciclada, se puede considerar un valor de df igual a 2,1 g/cm3, salvo valor experimental obtenido mediante determinación en el volumenómetro de Le Chatelier, a partir de una muestra desecada en estufa y posteriormente pulverizada hasta pasar por el tamiz 200 µm.

Con respecto al contenido de ión cloruro, se tendrá en cuenta también lo previsto en el apartado 31.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya

4.21.3 *Control.*

Según el artículo 85.- criterios específico para la comprobación de la conformidad de los materiales componentes del hormigón, de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. Se podrá eximir de la realización de los ensayos cuando se utilice agua potable de red de suministro. En otros casos, la Dirección Facultativa, o el Responsable de la recepción en el caso de centrales de hormigón preparado o de la instalación de prefabricación, dispondrá la realización de los correspondientes ensayos en un laboratorio de los contemplados en el apartado 78.2.2.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, que permitan comprobar el cumplimiento de las especificaciones del artículo 27º con una periodicidad semestral.

4.21.4 *Criterio de aceptación o rechazo*

El no cumplimiento de la totalidad de las especificaciones será condición suficiente para considerar el agua como no apta.

4.22.- MADERA

4.22.1 *Definición*

Se refiere el presente artículo a la madera a emplear en la entibación de zanjas, apeos, cimbras, andamios, encofrados y demás medios auxiliares y carpintería de armar.

4.22.2 *Condiciones generales*

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Proceder de troncos sanos, apeados en sazón.
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante no menos de dos (≥ 2) años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, hendiduras, manchas, entalladuras, cortes, agujeros, o cualquier otro defecto, que pueda perjudicar la solidez y la resistencia de la misma.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas, paralelas según la mayor dimensión de la pieza.
- Dar sonido claro por percusión.

4.22.3 *Condiciones técnicas exigibles*

Madera para entibaciones y medios auxiliares

- Deberán tener dimensiones suficientes para ofrecer la necesaria resistencia para la seguridad de la obra y de las personas.
- Se emplearán maderas sanas, con exclusión de alteraciones por pudrición, aunque sean admisibles alteraciones de color como el azulado en las coníferas.
- Deberá estar exenta de fracturas por compresión.
- Poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el "Pinus sylvestris" (Pino silvestre).

Madera para los restantes usos

- Tendrá la suficiente rigidez para soportar, sin deformaciones perjudiciales, las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.
- La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas y de fibra recta. La madera aserrada se ajustara, como mínimo, a la clase I-80, según la Norma UNE 56-525-72.
- Las tablas para el forro o tablero de los encofrados será:
    - Machihembrada, en los encofrados de superficies vistas en los que se utilice madera.

- Escuadrada con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto, para todos los encofrados de superficies ocultas.

- Sólo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad o cuyo tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco, o imperfecciones en los paramentos.

- Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido o que manchen o coloreen los paramentos.

4.22.4 *Tipos*

Los tipos, forma y dimensiones de la madera a emplear en medios auxiliares y carpintería, se ajustará a las especificaciones a lo que en cada momento indique el Director de Obra.

En todo caso, serán las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes.

4.22.5 *Control de recepción*

Se efectuará el control que indique el Director de Obra, basado en la importancia del elemento de que se trate.

4.23.- HORMIGONES.

4.23.1 *Definición.*

Se definen como hormigones los productos resultantes de la mezcla íntima de cemento, árido grueso, árido fino, agua y eventualmente aditivos o adiciones, que al fraguar y endurecer adquieren gran resistencia, y son empleados en la ejecución de cimientos, soleras, muros, pilas, bóvedas, puentes y demás obras de fábrica.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Estudio y composición de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla.
- Transporte.
- Puesta en obra.
- Compactación (vibrado).
- Ejecución de juntas
- Curado
- Acabado

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo.

Las características de los hormigones, así como su tipificación queda recogido en el artículo 39 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

4.23.2 *Condiciones generales.*

Se refiere este artículo a la ejecución de hormigones de cualquier tipo, en masa, armado o pretensado.

Estarán realizados de acuerdo con las presentes especificaciones, así como las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos, y con lo que ordene al respecto el Director de Obra.

Los hormigones cumplirán las condiciones exigidas en la "Instrucción de Hormigón Estructural E.H.E", aprobada por Real Decreto nº 1247/2008 de 18 de Julio.

Siempre que en una misma obra se utilicen cementos de distinto tipo, será necesario tener presente cuanto se indica en las Instrucciones vigentes, sobre la incompatibilidad de hormigones fabricados con distintos tipos de conglomerantes.

4.23.3 *Materiales.*

La composición elegida para la preparación de las mezclas destinadas a la construcción de estructuras o elementos estructurales deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurarse de que es capaz de proporcionar hormigones cuyas características mecánicas, reológicas y de durabilidad satisfagan las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de la obra real (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, etc.).

Los componentes del hormigón deberán cumplir las prescripciones incluidas en los Artículos 26º, 27º, 28º, 29º y 30º del vigente instrucción y que queda resumido en los siguientes apartados. Además, el ión cloruro total aportado por los componentes no excederá de los siguientes límites:

Obras de hormigón pretensado 0,2% del peso del cemento

Obras de hormigón armado u obras de hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración 0,4% del peso del cemento

La cantidad total de finos en el hormigón, resultante de sumar el contenido de partículas del árido grueso y del árido fino que pasan por el tamiz UNE 0,063 y la componente caliza, en su caso, del cemento, deberá ser inferior a 175 kg/m³. En el caso de emplearse agua reciclada, de acuerdo con el Artículo 280 de este pliego, dicho límite podrá incrementarse hasta 185 kg/m³.

Conglomerantes hidráulicos.

El cemento a utilizar será en principio del tipo Portland, no variando el precio cualquiera que sea el tipo y cantidad utilizados de cementos. El Director de Obra podrá ordenar el cambio de tipo de cemento, sin variación alguna en el precio.

El cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las características que se le exijan. En el ámbito de aplicación, podrán utilizarse aquellos cementos que cumplan las siguientes condiciones:

- Ser conformes con la reglamentación específica vigente,
- Pertenezcan a la clase resistente 32,5 o superior.
- Cumplan las limitaciones de uso establecidas en la Tabla siguiente, y

Tipo de hormigón	Tipo de cemento
Hormigón en masa	Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T y CEM III/C Cementos para usos especiales ESP VI-1
Hormigón armado	Cementos comunes excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C y CEM V/B
Hormigón pretensado	Cementos comunes de los tipos CEM I y CEM II/A-D, CEM II/A-V, CEM II/A-P y CEM II/A-M(V,P)

En la tabla anterior, las condiciones de utilización permitida para cada tipo de hormigón, se deben considerar extendidas a los cementos blancos y a los cementos con características adicionales (de resistencia a sulfatos y al agua de mar, de resistencia al agua de mar y de bajo calor de hidratación) correspondientes al mismo tipo y clase resistente que aquéllos.

Cuando el cemento se utilice como componente de un producto de inyección adherente se tendrá en cuenta que el cemento será Portland, del tipo CEM I. Para poder utilizar otros tipos de cementos será precisa una justificación especial.

El empleo del cemento de aluminato de calcio deberá ser objeto, en cada caso, de estudio especial, exponiendo las razones que aconsejan su uso y observándose las especificaciones contenidas en el Anejo nº 3.- Prescripciones para la utilización del cemento de aluminato de calcio de la vigente instrucción de hormigón estructura (EHE).

Se tendrá en cuenta el contenido total de ión cloruro para el caso de cualquier tipo de cemento, así como con el contenido de finos en el hormigón, para el caso de cementos con adición de filler calizo.

a.- Suministro y almacenamiento

El suministro y almacenamiento del cemento en la central de hormigón se efectuará conforme a lo establecido en la reglamentación específica vigente

b.- Dosificación

El cemento se dosificará en peso, utilizando básculas y escalas distintas de lasutilizadas para los áridos. La tolerancia en peso de cemento será del ±3 por 100.

c.- Criterios específicos para la comprobación de la conformidad

La comprobación de la conformidad del cemento se efectuará de acuerdo con la reglamentación específica vigente.

Áridos.

Será de aplicación lo que al respecto prescribe el artículo 28 de la E.H.E.

a.- Suministro y almacenamiento

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente y, especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

b.- Dosificación

Los áridos se dosificarán en peso, teniendo en cuenta las correcciones por humedad. Para la medición de su humedad superficial, la central dispondrá de elementos que permitan obtener sistemáticamente este dato, mediante un método contrastado y preferentemente de forma automática.

El árido deberá componerse de al menos dos fracciones granulométricas, para tamaños máximos iguales o inferiores a 20 mm, y de tres fracciones granulométricas para tamaños máximos mayores.

Si se utiliza un árido total suministrado, el fabricante del mismo deberá proporcionar la granulometría y tolerancias de fabricación del mismo, a fin de poder definir un huso granulométrico probable que asegure el control de los áridos de la fórmula de trabajo. La tolerancia en peso de los áridos, tanto si se utilizan básculas distintas para cada fracción de árido, como si la dosificación se realiza acumulada, será del ±3%.

c.- Criterios específicos para la comprobación de la conformidad

Salvo en el caso al que se refiere el párrafo siguiente, los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, por lo que su idoneidad se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 28º de esta Instrucción.

En el caso de áridos de autoconsumo, el Constructor o, en su caso, el Suministrador de hormigón o de los elementos prefabricados, deberá aportar un certificado de ensayo, con antigüedad inferior a tres meses, realizado por un laboratorio de control según el apartado 78.2.2.1 de la vigente instrucción, que demuestre la conformidad del árido respecto a las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 28º de la Instrucción vigente, con un nivel de garantía estadística equivalente que el exigido para los áridos con marcado CE en la norma UNE EN 12620.

Agua.

Deberá cumplir las condiciones exigidas en el artículo correspondiente de este Pliego.

a.- Criterios específicos para la comprobación de la conformidad

Se podrá eximir de la realización de los ensayos cuando se utilice agua potable de red de suministro.

En otros casos, la Dirección Facultativa, o el Responsable de la recepción en el caso de centrales de hormigón preparado o de la instalación de prefabricación, dispondrá la realización de los correspondientes ensayos en un laboratorio de los contemplados en el apartado 78.2.2.1, que permitan comprobar el cumplimiento de las especificaciones del artículo 27º con una periodicidad semestral.

Aditivos.

El uso de estos productos se atendrá a lo expuesto en el artículo correspondiente de este Pliego.

a.- Suministro y almacenamiento

En el caso de aditivos pulverulentos, se almacenarán en las mismas condiciones que los cementos. Cuando los aditivos sean líquidos, o bien procedan de materiales pulverulentos disueltos en agua, los depósitos para su almacenamiento deberán estar protegidos de la helada, evitar cualquier contaminación y garantizar que no se producen depósitos o residuos de materiales en su fondo, manteniendo la uniformidad de todo el aditivo.

Para las cenizas volantes o el humo de sílice suministrados a granel se emplearán equipos similares a los utilizados para el cemento, debiéndose almacenar en recipientes y silos impermeables que los protejan de la humedad y de la contaminación, los cuales estarán perfectamente identificados para evitar posibles errores de dosificación.

b.- Dosificación

Cuando se utilicen, las adiciones se dosificarán en peso, empleando básculas y escalas distintas de las utilizadas para los áridos. La tolerancia en peso de adiciones será del ± 3 por 100.

c.- Criterios específicos para la comprobación de la conformidad

La conformidad de los aditivos que dispongan de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 29º de la vigente Instrucción.

En el caso de aditivos que, por no estar incluidos en las normas armonizadas, no dispongan de marcado CE, el Constructor o, en su caso, el Suministrador de hormigón o de los elementos prefabricados, deberá aportar un certificado de ensayo, con antigüedad inferior a seis meses, realizado por un laboratorio de control según el apartado 78.2.2.1 de la vigente instrucción que demuestre la conformidad del aditivo a las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 29º de la vigente Instrucción, con un nivel de garantía estadística equivalente que el exigido para los aditivos con marcado CE en la norma UNE EN 934-2.

4.23.4 *Tipos y dosificación de hormigones.*

Para su empleo en las distintas clases de obra, y de acuerdo con la resistencia del hormigón a compresión (se refiere a los resultados obtenidos en ensayos de rotura a compresión a 28 días, realizados sobre probetas cilíndricas de 15 cm. de diámetro y 30 cm. de altura, fabricadas, conservadas y ensayadas conforme a lo establecido en la normativa vigente. En el caso de que el control de calidad se efectúe mediante probetas cúbicas, se seguirá el procedimiento establecido en 86.3.2 de la Instrucción Estructural vigente), se establecen los tipos de hormigón que se indica en la siguiente tabla con carácter orientativo.

Uso Estructural	Resistencia característica a compresión a 28 días En N/mm²						
	20	25	30	35	40	45	50
HM	HM-20	HM-25	HM-30	HM-35	HM-40	HM-45	HM-50
HA	No admitido	HA-25	HA-30	HA-35	HA-40	HA-45	HA-50
HP	No admitido	HP-25	HP-30	HP-35	HP-40	HP-45	HP-50

Donde:

- HM = Hormigón en masa
- HA = Hormigón armado
- HP = Hormigón pretensado

En algunas obras en las que el hormigón no vaya a estar sometido a solicitaciones en los tres primeros meses a partir de su puesta en obra, podrá referirse la resistencia a compresión a la edad de 90 días.

En este pliego, se denominan hormigones de alta resistencia a los hormigones con resistencia característica de proyecto fck superior a 50 N/mm2.

La dosificación de los materiales será aceptada por el Director de Obra a la vista de los ensayos realizados por la Empresa Constructora y una vez efectuadas las comprobaciones oportunas.

La dosificación de los diferentes materiales destinados a la fabricación del hormigón se hará siempre en seco, con la única excepción del agua, cuya dosificación podrá hacerse en volumen.

4.23.5 *Durabilidad de los hormigones*

Las condiciones a considerar para soportar, durante la vida útil para la que ha sido diseñada, las condiciones físicas y químicas a las que está expuesta las estructuras, y que podrían llegar a provocar su degradación como consecuencia de efectos diferentes a las cargas y solicitaciones en el análisis estructural, viene estipulada en los artículos 37 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, las cuales se deberán llevar a cabo.

Se prestará especial atención para una buena durabilidad del hormigón a:

- Calidad del hormigón
- Recubrimientos tomados
- Separadores o calzos colocados en obra
- Valores máximos de la abertura de fisura
- Dosificación y comportamiento del hormigón
- Limitación de los contenidos de agua y de cemento
- Impermeabilización del hormigón
- Resistencia del hormigón frente a las heladas
- Resistencia del hormigón frente al ataque de sulfatos
- Resistencia del hormigón al ataque del agua del mar
- Resistencia del hormigón frente a la corrosión
- Resistencia del hormigón frente al a reactividad álcali – árido.

4.24.- ADITIVOS PARA HORMIGONES.

4.24.1 *Definición.*

Según al artículo 29º de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, se entiende por aditivos aquellas sustancias o productos que, incorporados al hormigón antes del amasado (o durante el mismo o en el transcurso de un amasado suplementario) en una proporción no superior al 5% del peso del cemento, producen la modificación deseada, en estado fresco o endurecido, de alguna de sus características, de sus propiedades habituales o de su comportamiento.

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro cálcico, ni en general, productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En los elementos pretensados mediante armaduras ancladas exclusivamente por adherencia, no podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes.

Sin embargo, en la prefabricación de elementos con armaduras pretesas elaborados con máquinas de fabricación continua, podrán usarse aditivos plastificantes que tengan un efecto secundario de inclusión de aire, siempre que se compruebe que no perjudica sensiblemente la adherencia entre el hormigón y la armadura, afectando al anclaje de ésta. En cualquier

caso, la cantidad total de aire ocluido no excederá del 6% en volumen, medido según la UNE EN 12350-7.

Con respecto al contenido de ión cloruro, se tendrá en cuenta lo prescrito en 31.1.

4.24.2 *Materiales.*

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

No se podrá utilizar ningún tipo de aditivo modificador de las propiedades de morteros y hormigones, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

4.24.3 *Equipos.*

La maquinaria y equipos utilizados en la dosificación, mezcla y homogeneización de los aditivos en morteros y hormigones, serán los adecuados para que dicha operación, se lleve a cabo correctamente.

4.24.4 *Especificaciones.*

Se consideran fundamentalmente los cinco tipos de aditivos que se recogen en la tabla siguiente.

TIPO DE ADITIVO	FUNCIÓN PRINCIPAL
Reductores de agua / Plastificantes	Disminuir el contenido de agua de un hormigón para una misma trabajabilidad o aumentar la trabajabilidad sin modificar el contenido de agua.
Reductores de agua de alta actividad / Superplastificantes	Disminuir significativamente el contenido de agua de un hormigón sin modificar la trabajabilidad o aumentar significativamente la trabajabilidad sin modificar el contenido de agua.
Modificadores de fraguado / Aceleradores, retardadores	Modificar el tiempo de fraguado de un hormigón.
Inclusores de aire	Producir en el hormigón un volumen controlado de finas burbujas de aire, uniformemente repartidas, para mejorar su comportamiento frente a las heladas.
Multifuncionales	Modificar más de una de las funciones principales definidas con anterioridad.

Los aditivos de cualquiera de los cinco tipos descritos anteriormente deberán cumplir la UNE EN 934-2.

En los documentos de origen, figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la UNE EN 934-2, así como el certificado del fabricante que garantice que el producto satisface los requisitos prescritos en la citada norma, el intervalo de eficacia (proporción a emplear) y su función principal de entre las indicadas en la tabla anterior.

Salvo indicación previa en contra de la Dirección Facultativa, el Suministrador podrá emplear cualquiera de los aditivos incluidos en la Tabla anterior La utilización de otros aditivos distintos a los contemplados en este artículo, requiere la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

La utilización de aditivos en el hormigón, una vez en la obra y antes de su colocación en la misma, requiere de la autorización de la Dirección Facultativa y el conocimiento del Suministrador del hormigón.

Plastificantes.

Se definen como plastificantes aquellos productos añadidos durante el amasado del hormigón con el fin de poder reducir la cantidad de agua para una consistencia determinada.

Aumentarán la resistencia del hormigón al disminuir la relación agua cemento, manteniendo la misma consistencia.

El suministro se realizará en recipientes adecuados para que no sufra alteración.

La dosificación se hará según ordene el Director de Obra, de acuerdo con las especificaciones de la casa fabricante.

Se hará según las especificaciones fijadas por el Director de Obra con el fin de valorar la influencia en la resistencia del hormigón.

Retardadores de fraguado.

Se definen como retardadores de fraguado aquellos productos añadidos durante el envasado del hormigón con el fin de aumentar el período de fraguado normal del hormigón.

El Director de Obra fijará las condiciones generales a cumplir por el producto en función del elemento en que se va a utilizar.

El suministro se realizará en recipientes adecuados para que no sufra alteraciones.

La dosificación se hará según ordene el Director de Obra, de acuerdo con las especificaciones de la casa fabricante.

Se hará según las especificaciones fijadas por el Director de Obra con el fin de valorar la influencia en la resistencia del hormigón.

Productos de curado.

Se definen como productos de curado aquellos que aplicados al hormigón, en forma de recubrimientos plásticos u otros tratamientos especiales, impermeabilizan la superficie del mismo evitando la pérdida de agua durante el fraguado y endurecimiento.

Los productos filmógenos o análogos que se utilicen como productos de curado formarán una película sobre la superficie del hormigón que al menos permanecerá intacta durante siete días (7 días) después de ser aplicada no perjudicando al hormigón ni desprendiendo vapores nocivos.

Han de ser de color claro, preferiblemente blancos, de fácil manejo y extendido.

El suministro se realizará en recipientes adecuados para que no sufra alteración.

La dotación por metro cuadrado será fijada por el Director de Obra de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

Se hará según las especificaciones fijadas por el Director de Obra que estudia la durabilidad de la capa así como la posible reacción con los elementos del hormigón.

Aireantes

Se definen como aireantes aquellos productos que se añaden durante el amasado del hormigón con el fin de crear multitud de pequeñas burbujas de aire o gas, de quince centésimas de milímetro (0'15 mm) a un milímetro (1 mm) de diámetro, que al quedar ocluidas en la masa del hormigón mantienen su plasticidad para menores relaciones de agua/cemento.

Han de ser compuestos inorgánicos, prohibiéndose la utilización de compuestos orgánicos y todos aquellos productos que contengan azufre en cualquiera de sus formas.

Aumentará la resistencia de los hormigones fabricados con el producto cuando la dosificación sea inferior a cuatrocientos kilogramos de cemento por metro cúbico (400 Kg/m3). Para hormigones con una dosificación mayor se admite que disminuya la resistencia un cinco por ciento (5 %).

El suministro se realizará en recipientes adecuados para que no sufra alteración.

Se atenderá para su empleo las instrucciones dadas por la casa suministradora del producto.

La proporción de aireante no excederá del cuatro por ciento (4 %), en peso, de la cantidad de cemento utilizada en la dosificación del hormigón.

El porcentaje de exudación de agua del hormigón aireado no excederá del sesenta y cinco por ciento (65 por 100) de la exudación que produce el mismo hormigón sin airear.

El hormigón aireado presentará una resistencia característica superior al ochenta por ciento (80 por 100) de la que presentaría el mismo hormigón sin airear.

En el control de recepción, los ensayos se realizarán según las normas indicadas en este artículo para el cloruro cálcico.

Se analizará en cada partida, que el porcentaje de exudación de agua que se produce en el hormigón fabricado con el producto no pase del 65 % de la que se produce en el hormigón sin el producto fabricado según dicha norma. Asimismo se comprobará que la resistencia a compresión es superior al ochenta por ciento (80 %) del hormigón fabricado según las especificaciones de dicha norma.

Se realizará un ensayo de resistencia utilizando los mismos áridos, cemento y agua que posteriormente van a utilizarse en obra comprobándose que, si el hormigón tiene una dosificación no superior a cuatrocientos kilogramos de cemento por metro cúbico (400 Kg/m3) la resistencia no es inferior al hormigón sin aireante y que, si la dosificación es superior su pérdida de resistencia es inferior al cinco por ciento (5 %).

El no cumplimiento de alguna de las especificaciones será condición suficiente para el rechazo del producto.

4.24.5 *Control.*

Según el artículo 85.- criterios específico para la comprobación de la conformidad de los materiales componentes del hormigón, de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya. La conformidad de los aditivos que dispongan de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo anterior de especificaciones.

En el caso de aditivos que, por no estar incluidos en las normas armonizadas, no dispongan de marcado CE, el Constructor o, en su caso, el Suministrador de hormigón o de los elementos prefabricados, deberá aportar un certificado de ensayo, con antigüedad inferior a seis meses, realizado por un laboratorio de control según el apartado 78.2.2.1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, que demuestre la conformidad del aditivo a las especificaciones contempladas en el proyecto y en las especificaciones anteriores, con un nivel de garantía estadística equivalente que el exigido para los aditivos con marcado CE en la norma UNE EN 934-2.

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra ningún tipo de alteración. Los envases llevarán una etiqueta conforme con las indicaciones recogidas en la norma UNE 83 275.

En el caso de que el suministro se realice a granel, el albarán deberá contener la información especificada para las etiquetas en el apartado anterior.

4.24.6 *Criterio de aceptación o rechazo.*

El no cumplimiento de la totalidad de las especificaciones será condición suficiente para considerar el agua como no apta.

4.25.- PRODUCTOS FILMÓGENOS DE CURADO.

4.25.1 *Definición.*

Se denominan productos filmógenos de curado aquellos que, aplicados sobre la superficie del hormigón fresco, forman una membrana continua que reduce la pérdida de humedad durante el período de primer endurecimiento, reduciendo al mismo tiempo la elevación de temperatura del hormigón expuesto a los rayos solares, debido a la pigmentación clara de la membrana. Los productos comprendidos bajo esta definición pueden emplearse como medio de curado del hormigón fresco, así como con posterioridad al desencofrado o a un curado húmedo inicial.

Se excluyen de este artículo productos alternativos, como emulsiones, aceites, etc., que puedan alterar las características superficiales del hormigón. Tampoco se contemplan los productos laminares como telas plásticas, papel impermeable, etc.

4.25.2 *Materiales.*

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los productos filmógenos de curado serán compuestos líquidos, tipo pintura, integrados por una base y un disolvente volátil, que en ningún caso producirán efectos dañinos sobre el hormigón.

En general, la base, o porción no volátil, constará de un pigmento claro, preferentemente blanco, finamente dividido, y un vehículo, que estará compuesto de ceras naturales o sintéticas, o bien de resinas.

El contenido en fracción no volátil, que no será un material tóxico ni inflamable se determinará, de acuerdo con la UNE-EN ISO 3251.

No se utilizará ninguna clase de producto filmógeno de curado, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

4.25.3 *Equipos.*

La maquinaria y equipos utilizados en la distribución superficial del producto filmógeno de curado asegurarán una distribución continua y uniforme de la película aplicada, así como la ausencia de zonas deficitarias en protección.

Antes de proceder a la aplicación en obra del producto filmógeno de curado: el Director de las Obras exigirá que se realicen pruebas sobre placas metálicas o de vidrio, dispuestas aleatoriamente, para comprobar la uniformidad de distribución lograda con el equipo.

4.25.4 *Ejecución*

Aplicación

El producto filmógeno de curado será de una consistencia tal que se pueda aplicar fácilmente mediante pulverizado, durante el fraguado y primer período de endurecimiento, en una capa uniforme, a una temperatura de cuatro grados Celsius (4°C) o superior. Al aplicar el producto sobre el hormigón, según la dosificación especificada, será posible apreciar visualmente la uniformidad de su reparto.

El producto deberá adherirse al hormigón fresco y también al hormigón endurecido húmedo, formando una película continua, sin sufrir deterioros durante su aplicación. El líquido filmógeno pigmentado no deberá reaccionar perjudicialmente con el hormigón, particularmente con los iones de calcio.

El Director de las Obras, dependiendo del tipo de producto filmógeno a emplear, podrá exigir la realización de un tramo de ensayo, para definir posteriormente la forma más adecuada de aplicación.

En zonas donde se advierta visualmente un recubrimiento deficiente, se hará una aplicación de repaso, antes de transcurrida una hora (1 h) desde la aplicación inicial.

Secado.

Después de doce horas (12h) de ser aplicado, el producto no permanecerá viscoso, ni se adherirá al calzado dejando huella cuando se camine sobre él, ni tampoco proporcionará una superficie deslizante al hormigón.

La velocidad de secado al tacto, se determinará por el siguiente método:

Se aplicará el producto sobre una placa impermeable, en la dosis prescrita, y se expondrá a una corriente de aire a veintitrés grados Celsius más menos uno (23°C±1°C) de temperatura, cincuenta y cinco más menos cinco por ciento (55 por 100 ± 5 por 100} de humedad relativa, y tres metros por segundo (3 m/s) de velocidad aproximada actuando según la dirección paralela a la placa. Se ensayará la película formada ejerciendo una presión moderada con un dedo. La película se considerará seca cuando no subsista el estado inicial de blandura y viscosidad, y la película se mantenga firme.

El producto, ensayado por este método, aparecerá seco al tacto en menos de cuatro horas (4h).

Una vez seca, la película formada deberá ser continua, flexible y sin roturas o lagunas visibles, y deberá permanecer intacta a los menos siete días (7d) después de su aplicación. Transcurrido este plazo, la membrana deberá poder disgregarse gradualmente hasta desaparecer, bajo la influencia de los agentes atmosféricos o del uso.

Dotación.

El producto filmógeno se aplicará en las proporciones indicadas por el fabricante. En caso de que no existiesen indicaciones al respecto, esta dotación no será inferior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m2), salvo justificación en contrario.

4.25.5 *Condiciones técnicas para la conformidad.*

Condiciones Técnicas De Los Productos

Las partidas de filmógenos deberán presentar las características suficientes para que la estructura cumpla las exigencias de esta Instrucción, para lo que deberá comprobarse su conformidad de acuerdo con los criterios establecidos en el Título 8 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

En tanto no existan productos certificados, las partidas de filmógenos irán acompañadas de su correspondiente documentación; el certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física, y un certificado, realizado por un laboratorio acreditado, donde figuren expresamente los siguientes datos, determinados según las normas UNE o, en su defecto, las indicadas para cada caso:

- Densidad relativa a veinte grados Celsius (20°C), según la norma UNE 48 014(2), a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Viscosidad a cinco grados Celsius (5°C) y a veinticinco grados Celsius (25°C), según la norma UNE 48 076, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- pH, con tolerancia de más menos dos décimas (±0,2), según la norma INTA 160.433B a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Solubilidad en agua, según la norma UNE 48 170, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Fracción no-volátil en porcentaje (%), según la norma UN-EN ISO 3251, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Velocidad mínima de secado al tacto, en minutos, según la norma UNE 48 301 , a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Poder reflectante en porcentaje (%), según la norma UNE 48 060, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Coeficiente de eficacia en porcentaje (%), según la norma MELC 12.135 a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Período de eficacia en días, según la norma MELC 12.135, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- Toxicidad.
- Dotación óptima en gramos por metro cuadrado (g/m2), según la norma UNE 48 031, a falta de una norma UNE específica para estos productos.

Instrucciones De Uso.

Las partidas de filmógenos irán acompañadas de sus instrucciones de uso, en las que entre otras cosas figurarán los tiempos de espera recomendados en función de las condiciones atmosféricas.

Envasado.

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra ningún tipo de alteración y deberá rechazarse si, en el momento de abrir el recipiente que lo contiene, presenta costras o sedimentaciones importantes.

El envase llevará una etiqueta identificativa conforme con las indicaciones recogidas en la norma UNE 83 275.

Capacidad De Almacenamiento.

El producto filmógeno de curado podrá ser almacenado, sin deterioro, durante seis (6) meses como mínimo. El producto no deberá sedimentar ni formar costras en el recipiente, y será capaz de adquirir una consistencia uniforme después de ser batido moderadamente o agitado

con aire comprimido. El producto, a falta de una norma UNE específica, cumplirá las prescripciones sobre conservación y estabilidad en el envase recogidas en la norma UNE 48 083.

Periodo de Eficacia.

A los efectos del presente Pliego se considerará período de eficacia aquél durante el cual el coeficiente de eficacia, determinado según se indica en el apartado 285.5.1, se mantiene por encima del sesenta por ciento (60 por 100).

El período de eficacia, determinado como se indica en el apartado 285.5.1, será igual o superior al período de curado. A su vez, el período de curado se determinará de acuerdo con el apartado 71.4 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

4.25.6 *Especificaciones de la unidad terminada.*

Capacidad De Retención De Humedad.

La retención de humedad del producto filmógeno se valorará mediante la obtención de los siguientes parámetros:

Índice de protección: Es la cantidad de agua, en kilogramos por metro cuadrado (Kg/m2), que el producto aplicado ha evitado que pierda el hormigón, en un determinado tiempo.

Coeficiente de eficacia: Es el valor anterior expresado en tanto por ciento (%), respecto a las pérdidas de agua del hormigón sin tratar con el producto.

Los parámetros anteriores se determinarán mediante ensayos según la norma MELC 12.135, a falta de una norma UNE específica para este producto, a setenta y dos horas (72h).

El índice de protección deberá ser superior a dos kilogramos por metro cuadrado (2 Kg/m2) y el coeficiente de eficacia superior al ochenta por ciento (80 por 100).

Para contraste de los ensayos, el Director de las Obras podrá exigir, cuando lo estime necesario, la realización de contraensayos de retención de humedad por infrarrojos, según la norma MELC 12.134, a falta de una norma UNE específica para este producto, a veinticuatro horas (24h).

Capacidad Reflectante.

El producto filmógeno, ensayado según la norma UNE 135 200(2), a falta de una norma UNE específica para el producto, tendrá un poder reflectante de la luz natural no inferior al sesenta por ciento (60 por 100) del dióxido de magnesio.

4.25.7 *Recepción.*

Para efectuar la recepción del producto, las partidas de filmógenos deberán ir acompañadas de la documentación indicada en el apartado 285.5 cumpliéndose las condiciones en él recogidas.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrá exigir información, contra ensayos o ensayos suplementarios relativos a las propiedades del producto y a su comportamiento después de la aplicación.

Para efectuar la recepción de la unidad, deberán haberse verificado satisfactoriamente los requisitos recogidos en los apartados 285.4 y 285.6.

4.26.- ENCOFRADOS Y MOLDES

4.26.1 *Definición.*

Se definen como obras de encofrado las consistentes en la ejecución y desmontaje de las construcciones auxiliares necesarias para moldear los hormigones.

- En el presente artículo se completan y concreta, los distintos tipos de encofrados a emplear en la obra:
- Ordinario. Encofrado de superficies para las que no se exige alta calidad de acabado, o que han de quedar ocultas, bien dentro de la masa de hormigón, o bien por el terreno o algún revestimiento.

- Visto. Encofrado de superficies planas para las que se exige alta calidad de acabado, tales como paramentos de muro o pilares para los que se especifica un acabado de "hormigón arquitectónico", etc.
- Perdido. Encofrado que por sus condiciones de emplazamiento o por cumplir una función estructural permanente no será recuperado, tales como el de losas de tablero.
- Curvo. Encofrado de superficies curvas.

En esta unidad se incluyen las operaciones siguientes:

- La preparación y presentación a la Dirección de Obra de los cálculos de proyecto de los encofrados.
- La obtención y preparación de los elementos constitutivos del encofrado.
- Las cimbras
- El montaje de los encofrados.
- El producto desencofrante y su aplicación.
- El desencofrado y descimbrado.Cualquier trabajo u operación auxiliar necesaria para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

4.26.2 *Materiales.*

Los encofrados podrán ser metálicos, de madera, de productos de aglomerado, etc., y en todo caso deberán cumplir lo prescrito en la Instrucción EHE y ser aprobados por la Dirección de Obra.

Los materiales, según el tipo de encofrados, serán:

- Ordinarios. Para superficies no vistas podrán utilizarse tablas o tablones sin cepillar y de largos y anchos no necesariamente uniformes. Para superficies vistas se utilizarán placas sólidamente fijadas a bastidores metálicos. Las placas deberán ser de viruta de madera prensada, plástico, madera contrachapada o similar.
- Vistos. Deberán utilizarse tablas mechihembradas y se seguirán las indicaciones de la Dirección de Obra. 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 y 14 cm).
- Perdidos. Podrán utilizarse placas prefabricadas de hormigón o cualquier otro material, de rigidez suficiente y no agresivo frente al hormigón.

Para las losas hormigonadas sobre el terreno se han previsto dos tipos de encofrados:

- Con tabla machihembrada sobre rastreles embebidos en hormigón pobre (superficies vistas en interior de accesos y estaciones).
- Capa de mortero u hormigón pobre con superficie bruñida y tratada con desencofrante (losas y estampidores correspondientes a zonas no accesibles por los viajeros).

En la formación de juntas se emplearán como encofrado perdido placas de poliestireno expandido del espesor indicado en los planos, que cumplan con lo especificado en este pliego.

4.26.3 *Ejecución.*

Los encofrados deberán reunir las condiciones que prescribe la "Instrucción de hormigón estructural" EHE.

Los encofrados, con sus ensambles, soportes o cimbras, tendrán la rigidez y resistencias necesarias para soportar el hormigonado sin movimientos de conjunto superiores a una milésima (0,001) de la luz libre del encofrado.

Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzcan sobre la parte de obra ya ejecutada esfuerzos superiores al tercio (1/3) de su resistencia.

La Dirección de Obra podrá exigir del Constructor los croquis y cálculos de los encofrados y cimbras que aseguren el cumplimiento de estas condiciones.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos milímetros (2 mm) para evitar la pérdida de lechada, pero deberán dejar huelgo necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado se compriman y deformen los tableros.

En el diseño de los encofrados se deberán disponer agujeros provisionales para permitir la eliminación de los residuos de limpieza.

Como desencofrante se empleará un producto aprobado por la Dirección de Obra, y que será compatible con cualquier acabado del hormigón, o en caso de no ser compatible será eliminado antes de la aplicación del acabado. El producto desencofrante aprobado será aplicado siempre al encofrado limpio, previamente al hormigonado. Los desencofrantes no estarán en contacto con las armaduras.

El encofrado deberá permitir dar a las superficies el acabado requerido. Todas las juntas del encofrado serán dotadas de sistemas de estanqueidad y el encofrado será suficientemente rígido y bien ajustado para evitar la pérdida de agua o mortero del hormigón durante la colocación y compactación de éste.

Ningún elemento de obra podrá ser desencofrado antes de que el hormigón haya endurecido suficientemente y el Director de Obra dé su autorización.

El plazo que ha de mediar entre la terminación del hormigonado y el desencofrado depende de la calidad del cemento, del tipo de hormigón, de la clase, tamaño y esfuerzos a que esté sometido el elemento de obra, así como de las condiciones meteorológicas.

Si después del hormigonado la temperatura descendiese por debajo de 0º C, el plazo hasta efectuar el desencofrado habrá de prolongarse por lo menos en los días correspondientes a los de helada.

En lo demás, el desencofrado se efectuará con arreglo a lo indicado en la "Instrucción de hormigón estructural" EHE.

Cuando el acabado de las superficies que han de quedar vistas no sea el adecuado a juicio del Director de Obras, dichas superficies se pintarán y el coste de las pintura no será de abono independiente.

El encofrado y sus cimbras de sujeción estarán diseñados para ser fácilmente retirados sin causar daño o distorsión en el hormigón.

El Contratista propondrá el sistema a emplear a la aprobación de la Dirección de Obra y hará las pruebas necesarias a escala real para la comprobación de su buen resultado, haciendo las correcciones oportunas, si es el caso.

4.26.4 *Tolerancia.*

Se aplicarán los correspondientes especificados en los artículos relativos al hormigón y los elementos prefabricados, junto con las siguientes:

Las superficies quedarán sin desigualdades o resaltes mayores de dos milímetros (2 mm) para las caras vistas del hormigón.

La tolerancia para encofrados vistos es que ninguna zona de la superficie del paramento esté a mas de 2 mm. de su posición teórica entendiendo por tal la que se recoge en planos. Además no habrá más de una sola zona, y de superficie inferior a 5 cm2, cada 3 m2, que tenga una separación de su posición teórica comprendida entre 0 y 2 mm

No se admitirán en los aplomos y alineaciones, errores mayores de un centímetro (1 cm).

La Dirección de Obra podrá, sin embargo, aumentar estas tolerancias cuando, a su juicio, no perjudiquen a la finalidad de la construcción, especialmente en cimentaciones.

Cuando al desencofrar se aprecien irregularidades en la superficie del hormigón, no se repasarán estas zonas defectuosas sin la autorización del Ingeniero Director, quien resolverá, en cada caso, la forma de corregir el defecto.

4.26.5 *Medición y abono.*

Los encofrados empleados para los elementos de hormigón están incluidos en el precio de la partida correspondiente, por lo que en ningún caso son objeto de abono independiente.

4.27.- OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO.

4.27.1 *Definición.*

Se definen como obras de hormigón en masa o armado, aquellas en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón, reforzado en su caso con armaduras de acero que colaboran con el hormigón para resistir los esfuerzos.

No se consideran aquí incluidos los pavimentos de hormigón contemplados en el Artículo 550 del PG-3.

4.27.2 *Materiales.*

Se aplicarán los artículos correspondientes al hormigón y a las armaduras incluidos en este Pliego.

4.27.3 *Elaboración y puesta en obra del hormigón*

La elaboración y la puesta en obra del hormigón se realizarán de acuerdo con los artículos 71 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El hormigón estructural requiere estar fabricado en centrales con instalaciones para:

- El almacenamiento de los materiales componentes,
- La dosificación de los mismos, y
- El amasado.

El hormigón no fabricado en central sólo podrá utilizarse para el caso de usos no estructurales, de acuerdo con lo indicado en el Anejo nº 18, de la vigente instrucción

Los materiales componentes se almacenarán y transportarán de forma tal que se evite todo tipo de entremezclado, contaminación, deterioro o cualquier otra alteración significativa en sus características.

La dosificación de cemento, de los áridos, y en su caso, de las adiciones, se realizará en peso. La dosificación de cada material deberá ajustarse a lo especificado para conseguir una adecuada uniformidad entre amasadas. Los materiales componentes se amasarán de forma tal que se consiga su mezcla íntima y homogénea, debiendo resultar el árido bien recubierto de pasta de cemento. La homogeneidad del hormigón se comprobará de acuerdo al procedimiento establecido posteriormente.

Instalaciones de fabricación del hormigón

Se entenderá como central de fabricación de hormigón, el conjunto de instalaciones y equipos que, cumpliendo con las especificaciones que se contienen en los apartados siguientes, comprende:

- Almacenamiento de materiales componentes.
- Instalaciones de dosificación.
- Equipos de amasado.
- Equipos de transporte, en su caso.
- Control de producción.

En cada central habrá una persona responsable de la fabricación, con formación y experiencia suficiente, que estará presente durante el proceso de producción y que será distinta del responsable del control de producción.

Las centrales pueden pertenecer o no a las instalaciones propias de la obra. Para distinguir ambos casos, en el marco de esta Instrucción se denominará hormigón preparado a aquel que se fabrica en una central que no pertenece a las instalaciones propias de la obra y que está inscrita en el Registro Industrial según el Título 4º de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria y el Real Decreto 697/1995 de 28 de abril, estando dicha inscripción a disposición del peticionario y de las Administraciones competentes.

Fabricación del hormigón

a.- Suministro y almacenamiento de materiales componentes

Cada uno de los materiales componentes empleados para la fabricación del hormigón deberá suministrarse a la central de hormigón acompañada de la documentación de suministro indicada al efecto en el Anejo nº 21 de la vigente instrucción de hormigón estructural.

b.- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

La fabricación del hormigón no deberá iniciarse hasta que se haya estudiado y aprobado su correspondiente fórmula de trabajo, la cual será aceptada por el Director de Obra, a la vista de las circunstancias que concurran en la obra.

Dicha fórmula señalará exactamente:

- La utilización, si es HM, hormigón en masa, HA, hormigón armado o HP, hormigón pretensado.
- La granulometría de los áridos combinados, incluso el cemento por los tamices UNE 125, 100, 80, 50, 25, 20, 12'5, 10, 5, 4, 2, 1, 0'5, 0'25, 0'125 y 0'080.
- Las dosificaciones de cemento, agua y eventualmente adiciones, por metro cúbico (m^3) de hormigón fresco. Asimismo, se hará constar la consistencia. Dicha consistencia se definirá por el escurrimiento en la mesa de sacudidas o por el asiento en el cono de Abrams.
- La designación del ambiente al que estará sometido, según el apartado 8.2.1 de la EHE.
- La fórmula de trabajo habrá de ser reconsiderada, si varían alguno de los factores para los que fue estudiada, como:
    - El tipo de conglomerante.
    - El tipo, absorción o tamaño máximo del árido grueso.
    - El módulo de finura del árido fino en más de tres décimas (0'3).
    - La naturaleza o proporción de adiciones.
    - El método de puesta en obra.

La consistencia de los hormigones frescos, será la máxima compatible con los métodos de puesta en obra, compactación y acabado que se adopten. La relación agua/cemento, se fijará mediante ensayos que permitan determinar su valor mínimo, habida cuenta de las resistencias exigidas, docilidad, trabazón, métodos de puesta en obra y la necesidad de que el hormigón penetre hasta los últimos rincones del encofrado. En el caso de obras en ambientes agresivos, la relación agua-cemento será inferior a 0'45, si se emplea árido grueso de machaqueo y a 0'42 si se empleara ácido rodado.

Siempre que sea posible, la relación agua-cemento del hormigón pretensado no deberá sobrepasar el valor 0'45. Cuando razones especiales impidan a la Empresa Constructora la observancia de estos valores, se habrán de determinar nuevamente las pérdidas por fluencia y retracción que resulten del aumento del factor agua-cemento, para ser tenidas en cuenta analítica y prácticamente en la fijación de la fuerza de pretensado.

En todo caso, la dosificación elegida deberá ser capaz de proporcionar un hormigón que posea la consistencia y resistencia características mínimas exigidas. Para confirmar este extremo, antes de iniciarse las obras, se fabricará con dicha dosificación un hormigón de prueba, determinándose su consistencia y sus resistencias a compresión a los siete días (7 días) y veintiocho días (28 días).

Se tomarán los valores medios de resistencia y consistencia de 12 probetas (4 amasadas distintas de 3 probetas). Las consistencias y resistencias obtenidas se aumentarán y disminuirán respectivamente, en un veinte por ciento (20%) como mínimo para compensar la diferencia de calidad del hormigón hecho en Laboratorio de obra. Antes del comienzo de fabricación del hormigón, se realizarán los ensayos característicos previstos en la EHE, fabricando en la planta 6 amasadas distintas con la dosificación propuesta.

c.- Dosificación de materiales componentes

Se dosificará el hormigón con arreglo a los métodos que se consideren oportunos respetando siempre las limitaciones siguientes:

- La cantidad mínima de cemento por metro cúbico de hormigón será la establecida en 37.3.2 de la vigente instrucción.

- La cantidad máxima de cemento por metro cúbico de hormigón será de 500 kg. En casos excepcionales, previa justificación experimental y autorización expresa de la Dirección de Obra, se podrá superar dicho límite.

- No se utilizará una relación agua/cemento mayor que la máxima establecida en 37.3.2. de la vigente instrucción

En dicha dosificación se tendrán en cuenta, no sólo la resistencia mecánica y la consistencia que deban obtenerse, sino también el tipo de ambiente al que va a estar sometido el hormigón, por los posibles riesgos de deterioro de éste o de las armaduras a causa del ataque de agentes exteriores.

Para establecer la dosificación (o dosificaciones, si son varios los tipos de hormigón exigidos), el constructor deberá recurrir, en general, a ensayos previos en laboratorio, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones exigidas

En los casos en que el constructor pueda justificar documentalmente que, con los materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos, es posible conseguir un hormigón que posea las condiciones anteriormente mencionadas y, en particular, la resistencia exigida, podrá prescindirse de los citados ensayos previos.

d.- Transporte y suministro del hormigón

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

El tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media, salvo que se utilicen aditivos retardadores de fraguado. Dicho tiempo límite podrá disminuirse, en su caso, cuando el Fabricante del hormigón considere necesario establecer en su hoja de suministro un plazo inferior para su puesta en obra. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.

El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

El lavado de los elementos de transporte se efectuará en balsas de lavado específicas que permitan el reciclado del agua.

Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro cuyo contenido mínimo se indica en el Anejo nº 21 de la vigente instrucción de hormigón estructural.

El comienzo de la descarga del hormigón desde el equipo de transporte del suministrador, en el lugar de la entrega, marca el principio del tiempo de entrega y recepción del hormigón, que durará hasta finalizar la descarga de éste.

La Dirección de Obra, o la persona en quien delegue, es el responsable de que el control de recepción se efectúe tomando las muestras necesarias, realizando los ensayos de control precisos, y siguiendo los procedimientos indicados en el Capítulo XV de la vigente instrucción de hormigón estructural

Cualquier rechazo de hormigón basado en los resultados de los ensayos de consistencia (y aire ocluido, en su caso) deberá ser realizado durante la entrega. No se podrá rechazar ningún hormigón por estos conceptos sin la realización de los ensayos oportunos.

Queda expresamente prohibida la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias que puedan alterar la composición original de la masa fresca. No obstante, si el asentamiento es menor que el especificado, según 31.5, el suministrador podrá adicionar aditivo pastificante o superplastificante para aumentarlo hasta alcanzar dicha consistencia, sin que ésta rebase las tolerancias indicadas en el mencionado apartado y siempre que se haga conforme a un procedimiento escrito y específico que previamente haya sido aprobado por el Fabricante del hormigón. Para ello, el elemento de transporte o, en su caso, la central de obra, deberá estar equipado con el correspondiente sistema dosificador de aditivo y reamasar el hormigón hasta dispersar totalmente el aditivo añadido. El tiempo de reamasado será de al menos 1 min/m3, sin ser en ningún caso inferior a 5 minutos.

La actuación del suministrador termina una vez efectuada la entrega del hormigón y siendo satisfactorios los ensayos de recepción del mismo. En los acuerdos entre el peticionario y el suministrador deberá tenerse en cuenta el tiempo que, en cada caso, pueda transcurrir entre la fabricación y la puesta en obra del hormigón.

e.- Puesta en obra del hormigón

Salvo en el caso de que las armaduras elaboradas estén en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido y que el control de ejecución sea intenso, no podrá procederse a la puesta en obra del hormigón hasta disponer de los resultados de los correspondientes ensayos para comprobar su conformidad.

- Vertido y colocación del hormigón

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado. En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla. No se colocarán en obra capas o tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa. No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad de la Dirección de Obra, una vez que se hayan revisado las armaduras ya colocadas en su posición definitiva.

El comienzo del hormigonado de cualquier tipo de obra, deberá ser comunicado al Director de Obra para su aprobación si procede. Todo el hormigón será colocado antes que haya comenzado el fraguado inicial y en todos casos, dentro de los sesenta minutos (60 min.) después de su mezclado a menos que se le haya agregado algún aditivo, aprobado por el Director de Obra.

El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido en el que deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y cimbras.

- Compactación del hormigón

La compactación de los hormigones en obra se realizará mediante procedimientos adecuados a la consistencia de las mezclas y de manera tal que se eliminen los huecos y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación. El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie y deje de salir aire.

Cuando se utilicen vibradores de superficie el espesor de la capa después de compactada no será mayor de 20 centímetros. La utilización de vibradores de molde o encofrado deberá ser objeto de estudio, de forma que la vibración se transmita a través del encofrado sea la adecuada para producir una correcta compactación, evitando la formación de huecos y capas de menor resistencia. El revibrado del hormigón deberá ser objeto de aprobación por parte de la Dirección de Obra.

- Puesta en obra bajo el agua

El hormigón podrá ponerse en obra bajo el agua, sólo en el caso de pilotes hormigonados "in situ" u hormigones en masa, previa autorización del Director de Obra, y siguiendo las instrucciones que puedan darse para ello.

Su dosificación mínima, será, en todo caso, de trescientos cincuenta kilogramos de cemento por metro cúbico (350 Kg/m3). Para evitar la segregación de los materiales, el hormigón se colocará cuidadosamente en una masa compacta y en su posición final mediante tubos

metálicos, cangilones cerrados de fondo móvil, o por otros medios aprobados por el Director de Obra, y no deberá removerse después de haber sido depositado. Se tendrá especial cuidado en mantener el agua quieta en el lugar de hormigonado, evitando toda clase de corrientes que pudieran producir el deslavado de la mezcla. La colocación del hormigón se regulará de modo que se produzcan superficies aproximadamente horizontales.

Cuando se usen tubos metálicos, su diámetro no será inferior a veinticinco centímetros (25 cm). Los medios para someterlos serán tales que se permitirá un libre movimiento del extremo de descarga sobre la parte superior del hormigón y facilite que se pueda bajar rápidamente cuando sea necesario cortar o retardar su descarga.

El tubo se llenará de forma que no se produzca el deslavado del hormigón; el extremo de descarga estará, en todo momento, sumergido por completo en el hormigón y el tubo final deberá contener una cantidad suficiente de mezcla para evitar la entrada de agua.

Cuando el hormigón se coloque por medio de cangilones de fondo móviles, su capacidad será, por lo menos, un tercio de metro cúbico (1/3 m3). El cangilón se bajará gradual y cuidadosamente hasta que se apoye sobre el terreno de cimentación o sobre el hormigón ya colocado. Luego se elevará lentamente durante el recorrido de descarga con el fin de mantener, en lo posible, el agua sin agitación en el punto de hormigonado y de evitar la segregación y deslavado de la mezcla.

En ningún caso se hormigonará si la temperatura del agua es menor de 2º C.

- Hormigonado en tiempo frío

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5ºC. Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.

En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados.

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento de hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material. En el caso de que se produzca algún tipo de daño, deberán realizarse los ensayos de información (véase Artículo 86º de la vigente instrucción) necesarios para estimar la resistencia realmente alcanzada, adoptándose, en su caso, las medidas oportunas.

El empleo de aditivos aceleradores de fraguado o aceleradores de endurecimiento o, en general, de cualquier producto anticongelante específico para el hormigón, requerirá una autorización expresa, en cada caso, de la Dirección de Obra. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contienen ión cloro.

- Hormigonado en tiempo caluroso

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón y para reducir la temperatura de la masa. Estas medidas deberán acentuarse para hormigones de resistencias altas

Para ello los materiales constituyentes del hormigón y los encofrados o moldes destinados a recibirlo deberán estar protegidos del soleamiento. Una vez efectuada la colocación del hormigón se protegerá éste del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseque. Si la temperatura ambiente es superior a 40ºC o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

Las juntas de hormigonado, que deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón.

Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la Dirección de Obra, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. No se reanudará el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede, por el Director de Obra. Si el plano de una

junta resulta mal orientado, se demolerá la parte de hormigón necesaria para proporcionar a la superficie la dirección apropiada.

Antes de reanudar el hormigonado, se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto. En cualquier caso, el procedimiento de limpieza utilizado no deberá producir alteraciones apreciables en la adherencia entre la pasta y el árido grueso. Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

Se prohíbe hormigonar directamente sobre o contra superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas. En este caso deberán eliminarse previamente las partes dañadas por el hielo.

El Director de obra podrá autorizar el empleo de otras técnicas para la ejecución de juntas (por ejemplo, impregnación con productos adecuados), siempre que se haya justificado previamente, mediante ensayos de suficiente garantía, que tales técnicas son capaces de proporcionar resultados tan eficaces, al menos, como los obtenidos cuando se utilizan los métodos tradicionales.

f.- Curado del hormigón

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo mediante un adecuado curado. Éste se prolongará durante el plazo necesario en función del tipo y clase del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado. El agua empleada en estas operaciones deberá poseer las cualidades exigidas en el Artículo 27º de esta vigente Instrucción de hormigón estructural.

El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos, agentes filmógenos u otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa, y no contengan sustancias nocivas para el hormigón.

Si el curado se realiza empleando técnicas especiales (curado al vapor, por ejemplo) se procederá con arreglo a las normas de buena práctica propias de dichas técnicas, previa autorización de la Dirección de Obra.

g.- Hormigones especiales

La Dirección Facultativa podrá disponer o, en su caso, autorizar la propuesta del Constructor, el empleo de hormigones especiales que pueden requerir de especificaciones adicionales respecto a las indicadas en el articulado o condiciones específicas para su empleo, de forma que permitan satisfacer las exigencias básicas de este pliego.

Cuando se empleen hormigones reciclados u hormigones autocompactantes, el Autor del Proyecto o la Dirección Facultativa podrán disponer la obligatoriedad de cumplir las recomendaciones recogidas al efecto en los Anejos nº 15 y 17 de la vigente Instrucción de hormigón estructural

El Anejo nº 14 de la instrucción anterior, recoge unas recomendaciones para el proyecto y la ejecución de estructuras de hormigón con fibras, mientras que el Anejo nº 16 de la misma contempla las estructuras de hormigón con árido ligero.

Además, cuando se requiera emplear hormigones en elementos no estructurales, se aplicará lo establecido en el Anejo nº 18 de la EHE.

h.- Desencofrado, desmoldeo y descimbrado

Se pondrá especial atención en retirar oportunamente todo elemento de encofrado o molde que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción, asiento o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay.

Se tendrán también en cuenta las condiciones ambientales (por ejemplo, heladas) y la necesidad de adoptar medidas de protección una vez que el encofrado, o los moldes, hayan sido retirados.

Los distintos elementos que constituyen los moldes o los encofrados (costeros, fondos, etc.), los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas,

cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del desencofrado, desmoldeo o descimbrado.

Cuando se trate de obras de importancia y no se posea experiencia de casos análogos, o cuando los perjuicios que pudieran derivarse de una fisuración prematura fuesen grandes, se realizarán ensayos de información (véase Artículo 86º de la vigente instrucción de hormigón estructural) para estimar la resistencia real del hormigón y poder fijar convenientemente el momento de desencofrado, desmoldeo o descimbrado.

Los plazos de desapuntalado o descimbrado indicados solamente podrán modificase si el constructor redacta un plan acorde con los medios materiales disponibles, debidamente justificado y estableciendo los medios de control y seguridad apropiados. Todo ello lo someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa.

En forjados unidireccionales el orden de retirada de los puntales será desde el centro del vano hacia los extremos y en el caso de voladizos del vuelo hacia el arranque. No se intersacarán ni retirarán puntales sin la autorización previa de la Dirección Facultativa. No se desapuntalará de forma súbita y se adoptarán precauciones para impedir el impacto de las sopandas y puntales sobre el forjado.

i.- Acabado de superficie

Las superficies vistas de las piezas o estructuras, una vez desencofradas o desmoldeadas, y tras el tratamiento de pulido en caso de ser necesario, no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior.

En general, para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4 mm. Todas las superficies de mortero se acabarán de forma adecuada.

4.27.4 *Control de los productos del hormigón*

Se deberán aplicar tanto los criterios genéricos, como los específicos, para la comprobación de la conformidad de los materiales componente del hormigón recogidos en los artículos 84 y 85º, respectivamente de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Así mismo se deberán aplicar también los criterios para el control de la conformidad del hormigón recogido en el artículo 86º de la vigente "instrucción de Hormigón Estructural (EHE)"

En el caso de productos que deban disponer del marcado CE según la Directiva 89/106/CEE, será suficiente para comprobar su conformidad la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto.

La Dirección Facultativa, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos sobre los materiales que se empleen para la elaboración del hormigón que se suministra a la obra. En el caso de productos que no dispongan de marcado CE, la comprobación de su conformidad comprenderá:

- un control documental,
- en su caso, un control mediante distintivos de calidad o procedimientos que garanticen un nivel de garantía adicional equivalente, conforme con lo indicado en el artículo 81º de la vigente instrucción de hormigón estructural, y
- en su caso, un control experimental, mediante la realización de ensayos.

Sin perjuicio de lo establecido al respecto en este Pliego, el Director de obra podrá fijar los ensayos que considere pertinentes.

La Dirección Facultativa valorará la conveniencia de efectuar una visita de inspección a las instalaciones de fabricación de los materiales incluidos en el ámbito de este Artículo. Dicha visita se realizará preferiblemente antes del inicio del suministro y tendrá como objeto comprobar la idoneidad para la fabricación y la implantación de un control producción conforme con la legislación vigente y con este pliego. De igual modo, podrá realizar ensayos

a los materiales suministrados, a fin de garantizar la conformidad con las especificaciones requeridas.

En el caso de que fuera necesaria la realización de ensayos para la recepción, éstos deberán efectuarse por un laboratorio de control conforme a lo indicado en 78.2.2.1. de la vigente instrucción de hormigón estructural. Cuando la toma de muestras no se efectúe directamente en la obra o en la instalación donde se recibe el material, deberá hacerse a través de una entidad de control de calidad, o, en su caso, mediante un laboratorio de ensayo conforme 78.2.2.1. de la vigente instrucción de hormigón estructural.

Toma de muestras

La toma de muestras se realizará de acuerdo con lo indicado en UNE EN 12350-1, pudiendo estar presentes en la misma los representantes de la Dirección Facultativa, del Constructor y del Suministrador del hormigón. Salvo en los ensayos previos, la toma de muestras se realizará en el punto de vertido del hormigón (obra o instalación de prefabricación), a la salida de éste del correspondiente elemento de transporte y entre ¼ y ¾ de la descarga.

El representante del laboratorio levantará un acta para cada toma de muestras, que deberá estar suscrita por todas las partes presentes, quedándose cada uno con una copia de la misma. Su redacción obedecerá a un modelo de acta, aprobado por la Dirección Facultativa al comienzo de la obra y cuyo contenido mínimo se recoge en el Anejo nº 21 de la vigente instrucción de hormigón estructural. El Constructor o el Suministrador de hormigón podrán requerir la realización, a su costa, de una toma de contraste.

Realización de ensayos

En general, la comprobación de las especificaciones para el hormigón endurecido, se llevará a cabo mediante ensayos realizados a la edad de 28 días. Cualquier ensayo del hormigón diferente de los contemplados en este pliego, se efectuará según lo establecido al efecto por las indicaciones de la Dirección Facultativa. Los ensayos a realizar son:

- Ensayo de docilidad del hormigón (UNE EN 12350-2)

Las distintas consistencias y los valores límite del asentamiento del cono, serán los siguientes:

Tipo de consistencia Asentamiento en cm

Seca (S) 0-2

Plástica (P) 3-5

Blanda (B) 6-9

Fluida (F) 10-15

Liquida (L) 16-20

La docilidad del hormigón se comprobará mediante la determinación de la consistencia del hormigón fresco por el método del asentamiento, según UNE EN 12350-2. En el caso de hormigones autocompactantes, se estará a lo indicado en el Anejo nº 17 de la vigente instrucción de hormigón estructural.

Se considerará conforme cuando el asentamiento obtenido en los ensayos se encuentre dentro de los límites definidos en la tabla siguiente.

Tolerancias para la consistencia del hormigón

Consistencia definida por su tipo		
Tipo de consistencia	Tolerancia en cm	Intervalo resultante
Seca	0	0 - 2
Plástica	±1	2 - 6
Blanda	±1	5 - 10
Fluida	±2	8 – 17
Líquida	±2	14 - 22
Consistencia definida por su asiento		
Asiento en cm	Tolerancia en cm	Intervalo resultante
Entre 0 - 2	±1	A±1
Entre 3 - 7	±2	A±2
Entre 8 - 12	±3	A±3
Entre 13 - 18	±3	A±3

Cuando la consistencia se haya definido por su tipo, se aceptará el hormigón cuando la media aritmética de los dos valores obtenidos esté comprendida dentro del intervalo correspondiente.

Si la consistencia se hubiera definido por su asiento, se aceptará el hormigón cuando la media de los dos valores esté comprendida dentro de la tolerancia, definida en 31.5. de la EHE

El incumplimiento de los criterios de aceptación, implicará el rechazo de la amasada.

- Ensayo de resistencia del hormigón (UNE-EN 12390-2)

La resistencia del hormigón se comprobará mediante ensayos de resistencia a compresión efectuados sobre probetas fabricadas y curadas según UNE-EN 12390-2. Todos los métodos de cálculo y las especificaciones de esta Instrucción se refieren a características del hormigón endurecido obtenidas mediante ensayos sobre probetas cilíndricas de 15x30cm. No obstante, para la determinación de la resistencia a compresión, podrán emplearse también:

- Probetas cúbicas de 15 cm de arista, o
- Probetas cúbicas de 10 cm de arista, en el caso de hormigones con fck≥ 50 N/mm2 y siempre que el tamaño máximo del árido sea inferior a 12 mm.

en cuyo caso los resultados deberán afectarse del correspondiente factor de conversión, de acuerdo con:

$$fc = \lambda cil,cub15 \ .fc,cúbica$$

Donde:

- fc Resistencia a compresión, en N/mm2, referida a probeta cilíndrica de 15x30cm.
- fc,cúbica Resistencia a compresión, en N/mm2, obtenida a partir de ensayos realizados en probetas cúbicas de 15cm de arista.
- λcil,cub15 Coeficiente de conversión, obtenido de la Tabla siguiente

Resistencia en probeta cúbica, f_{c} (N/mm^2)	$\lambda_{cil,cub15}$
fc < 60	0.90
60 ≤ fc < 80	0.95
fc ≥ 80	1.00

La determinación de la resistencia a compresión se efectuará según UNE EN 12390-3. En el caso de probetas cilíndricas, sólo será necesario refrentar quellas caras cuyas irregularidades superficiales sean superiores a 0,1 mm o que presenten desviaciones respecto al eje de la probeta que sean mayores de 0,5º, por lo que, generalmente será suficiente refrentar sólo la cara de acabado.

Una vez fabricadas las probetas, se mantendrán en el molde, convenientemente protegidas, durante al menos 16 horas y nunca más de tres días. Durante su permanencia en la obra no deberán ser golpeadas ni movidas de su posición y se mantendrán a resguardo del viento y del asoleo directo. En este período, la temperatura del aire alrededor de las probetas deberá estar comprendida entre los límites de la siguiente. En el caso de que puedan producirse en obra otras condiciones ambientales, el Constructor deberá habilitar un recinto en el que puedan mantenerse las referidas condiciones.

Rango de temperatura	fck (N/mm^2)	Período máximo de permanencia de las probetas en la obra
15ºC – 30ºC	<35	72 horas
	≥35	24 horas
15ºC – 35 ºC	cualquiera	24 horas

Para su consideración al aplicar los criterios de aceptación para la resistencia del hormigón, del apartado 86.5.3 de la EHE, el recorrido relativo de un grupo de tres probetas obtenido mediante la diferencia entre el mayor resultado y el menor, dividida por el valor medio de las tres, tomadas de la misma amasada, no podrá exceder el 20%. En el caso de dos probetas, el recorrido relativo no podrá exceder el 13%.

<u>Modalidades de control de la conformidad de la resistencia del hormigón durante el suministro.</u>

El control de la resistencia del hormigón tiene la finalidad de comprobar que la resistencia del hormigón realmente suministrado a la obra es conforme a la resistencia característica especificada en el proyecto, de acuerdo con los criterios de seguridad y garantía para el usuario definidos por esta Instrucción.

Los ensayos de resistencia a compresión se realizarán de acuerdo con el apartado 86.3.2. de la nueva EHE Su frecuencia y los criterios de aceptación aplicables serán función de:

- en su caso, la posesión de un distintivo de calidad y el nivel de garantía para el que se haya efectuado el reconocimiento oficial del mismo, y
- la modalidad de control que se adopte en el proyecto, y que podrán ser:
    - Modalidad 1. Control estadístico, según 86.5.4 de la EHE
    - Modalidad 2. Control al 100 por 100, según 86.5.5 de la EHE, y
    - Modalidad 3. Control indirecto, según 86.5.6 de la EHE

- Control estadístico de la resistencia del hormigón durante el suministro

Esta modalidad de control es la de aplicación general a todas las obras de hormigón estructural.

Los criterios de aceptación de la resistencia del hormigón para esta modalidad de control, se definen a partir de la siguiente casuística:

Caso 1: hormigones en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido con un nivel de garantía conforme al apartado 5.1 del Anejo nº 19 de esta Instrucción vigente,

Caso 2: hormigones sin distintivo,

Caso 3: hormigones sin distintivo, fabricados de forma continua en central de obra o suministrados de forma continua por la misma central de hormigón preparado, en los que se controlan en la obra más de treinta y seis amasadas del mismo tipo de hormigón.

Para cada caso, se procederá a la aceptación del lote cuando se cumplan los criterios establecidos en la Tabla siguiente

Caso de control estadístico	Criterio de aceptación	Observaciones
Control de identificación		
1	$x_i \geq f_{ck}$	
Control de recepción		
2	$f\left(\bar{x}\right) = \bar{x} - K_2 r_N \geq f_{ck}$	
3	$f\left(x_{(1)}\right) = x_{(1)} - K_3 s^*_{35} \geq f_{ck}$	A partir de la amasada 37ª $2 \leq N \leq 6$ A las amasadas anteriores a la 37ª, se les aplicará el criterio nº2

Transitoriamente, hasta el 31 de diciembre de 2010, podrá considerarse el caso de hormigones en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido con un nivel de garantía conforme al apartado 6 del Anejo nº 19 de la vigente Instrucción. En dicho caso, el criterio de aceptación a emplear será

$$f\left(\bar{x}\right) = \bar{x} - 1{,}645\,\sigma \geq f_{ck}$$

- Control de la resistencia del hormigón al 100 por 100

Esta modalidad de control es de aplicación a cualquier estructura, siempre que se adopte antes del inicio del suministro del hormigón. La conformidad de la resistencia del hormigón se comprueba determinando la misma en todas las amasadas sometidas a control y calculando, a partir de sus resultados, el valor de la resistencia característica real, fc,real, según 39.1. dela EHE

Para elementos fabricados con N amasadas, el valor de fc,real corresponde a la resistencia de la amasada que, una vez ordenadas las N determinaciones de menor a mayor, ocupa el lugar n = 0,05 N, redondeándose n por exceso.

Cuando el número de amasadas que se vayan a controlar sea igual o menor que 20, fc,real será el valor de la resistencia de la amasada más baja encontrada en la serie.

El criterio de aceptación para esta modalidad de control se define por la siguiente expresión:

$$f_{c,real} \geq f_{ck}$$

- Control indirecto de la resistencia del hormigón

En el caso de elementos de hormigón estructural, esta modalidad de control sólo podrá aplicarse para hormigones en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, que se empleen en uno de los siguientes casos:

- Elementos de edificios de viviendas de una o dos plantas, con luces inferiores a 6,00 metros, o
- Elementos de edificios de viviendas de hasta cuatro plantas, que trabajen a flexión, con luces inferiores a 6,00 metros.

Además, será necesario que se cumplan las dos condiciones siguientes:

- que el ambiente en el que está ubicado el elemento sea I ó II según lo indicado en el apartado 8.2 de la vigente instrucción
- que en el proyecto se haya adoptado una resistencia de cálculo a compresión fcd no superior a 10 N/mm2.

Esta modalidad de control también se aplicará para el caso de hormigones no estructurales en el sentido expuesto en el Anejo nº 18 de la EHE

Se aceptará el hormigón suministrado si se cumplen simultáneamente las tres condiciones siguientes:

a) los resultados de los ensayos de consistencia cumplen lo indicado.

b) se mantiene, en su caso, la vigencia del distintivo de calidad para el hormigón empleado durante la totalidad del período de suministro a la obra.

c) se mantiene, en su caso, la vigencia del reconocimiento oficial del distintivo de calidad.

- Ensayo de penetración de agua en el hormigón (UNE-EN12390-8)

La comprobación, en su caso, de la profundidad de penetración de agua bajo presión en el hormigón, se ensayará según UNE-EN 12390-8. Antes de iniciar el ensayo, se someterá a las probetas a un período de secado previo de 72 horas en una estufa de tiro forzado a una temperatura de 50±5ºC.

4.27.5 *Control de la ejecución*

Se deberán controlar tantos los procesos durante el hormigonado, como los posteriores a éste según los artículos 97 y 98º, respectivamente de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Tolerancia

- Cimentaciones

a) Variación en planta del centro de gravedad de cimientos aislados. 2% de la dimensión del cimiento en la dirección correspondiente, sin exceder de±50 mm.

b) Niveles

Cara superior del hormigón de limpieza +20mm / -50mm

Cara superior del cimiento (ver g) para pilotes) +20mm / -50mm

Espesor del hormigón de limpieza -30mm

c) Dimensiones en planta (a1-a ó b1-b) (figura A.11.5.2.b).

Cimientos encofrados +40mm / -20mm

Cimientos hormigonados contra el terreno

Dimensión no superior a 1 m +80 mm / -20 mm

Dimensión superior a 1 m pero no superior a 2,5 m +120 / -20 mm

Dimensión superior a 2,5 m 200 mm / -20 mm

d) Dimensiones de la sección transversal +5%/>120 mm

-5%</ 20 mm

e) Planeidad.

Desviaciones medidas después de endurecido y antes de 72 horas desde el vertido del hormigón, con regla de 2 m colocada en cualquier parte de la cara superior del cimiento y apoyada sobre dos puntos cualesquiera (no es aplicable a elementos de dimensión inferior a 2 m).

Del hormigón de limpieza: ±16 mm

De la cara superior del cimiento: ±16 mm

De caras laterales (sólo para cimientos encofrados): ±16 mm

f) Desviación en planta del centro de gravedad de la cara superior de un pilote

Control de ejecución reducido: ±150 mm

Control de ejecución normal: ±100 mm

Control de ejecución intenso: ±50 mm

g) Desviación en el nivel de la cara superior de un pilote, una vez descabezado

-60 mm / +30 mm

h) Desviación en el diámetro d de la sección del pilote +0,1d>/ +100 mm

-20 mm

- Pantallas, núcleos, torres, chimeneas, pilas y otros elementos hormigonados con encofrado deslizante

a) Desviación de la vertical. Corrimiento horizontal respecto a la posición básica de cualquier punto de referencia en la base del elemento, en función de la altura H.

H≤30 m Δ = ±1,5H con un valor límite de 12 mm

H>30 m Δ = ± 2/5 H con un valor límite de 100 mm

Donde v en mm y H en m

b) Desviación lateral entre elementos adyacentes ±50 mm

c) Espesor de muros y paredes.

Espesor no superior a 25 cm: +12 mm / -10 mm

Espesor superior a 25 cm: +16 mm / -10 mm

d) Desviación relativa de superficies planas encofradas

Pueden desviarse de la posición plana básica sin exceder ± 6 mm en 3 m.

224 Viernes 22 agosto 2008 Suplemento del BOE núm. 203

Muros de contención y muros de sótano

a) Desviación de la vertical. Corrimiento horizontal de cualquier punto del alzado respecto a la posición básica de cualquier punto de referencia situado en la cara superior del cimiento, en función de la altura H.

H≤6 m Trasdós ±30 mm

Intradós ±20 mm

H>6 m Trasdós ±40 mm Intradós ±24 mm

b) Espesor e:

e≤50 cm +16 mm / -10 mm

e>50 cm +20 mm / -16 mm

En muros hormigonados contra el terreno, la desviación máxima en más será de 40 mm.

c) Desviación relativa de las superficies planas de intradós o de trasdós.

Pueden desviarse de la posición plana básica sin exceder ±6 mm en 3 m.

d) Desviación de nivel de la arista superior del intradós, en muros vistos: ±12 mm

e) Tolerancia de acabado de la cara superior del alzado, en muros vistos: ± 12 mm con regla de 3 m apoyado en dos puntos cualesquiera, una vez endurecido el hormigón.

Puentes y estructuras análogas hormigonadas in situ:

a) Desviación de la vertical.

Superficies vistas	±20 mm
Superficies ocultas	±40 mm

b) Desviación lateral.

Eje	±24 mm

c) Desviación de nivel

Cara superior de superficies de hormigón y molduras y acanaladuras

Horizontales

Vistas	±20 mm
Ocultas	±40 mm

d) Planeidad del pavimento

Dirección longitudinal, 3 mm con regla de 3 m apoyado sobre dos puntos cualesquiera, una vez endurecido el hormigón y antes de 72 horas de vertido.

Dirección transversal, 6 mm con regla de 3 m apoyado sobre dos puntos cualesquiera, una vez endurecido el hormigón y antes de 72 horas de vertido.

e) Aceras y rampas

En cualquier dirección: 6 mm con regla de 3 m apoyado sobre dos puntos cualesquiera, una vez endurecido el hormigón y antes de 72 horas de vertido.

f) Dimensiones de la sección transversal

f-1) Espesor e de la losa superior

e≤25 cm	+10 mm / -8 mm
e>25 cm	+12 mm / -10 mm

f-2) Dimensiones transversales, D, de pilas, vigas, muros, estribos, etc.

D≤30 cm	+10 mm / -8 mm
30cm<D≤100 cm	+12 mm / -10 mm
D>100 cm	+16 mm / -12 mm

f-3) Dimensiones de huecos en elementos de hormigón ±12 mm

g) Desviación relativa

g-1) Posición de huecos en elementos de hormigón ±12 mm

g-2) Superficies planas encofradas respecto a la posición básica del plano. Desviaciones en 3 m.

Superficies vistas	±12 mm
Superficies ocultas	±24 mm

g-3) Superficies no encofradas, aparte pavimentos y aceras, respecto a la posición básica del plano de referencia. Desviaciones

En 3 m	±6 mm
En 6 m	±10 mm

Obras civiles de elementos de gran espesor no incluidas en otros apartados

a) Desviación de la vertical

Superficies vistas	±30 mm
Superficies ocultas	±50 mm

b) Desviación lateral

Superficies vistas	±30 mm
Superficies ocultas	±50 mm

c) Desviación de nivel

Superficies vistas, fratasadas o encofradas	±12 mm
Superficies ocultas, fratasadas o encofradas	±24 mm

d) Desviación relativa

d-1) Superficies planas encofradas respecto a la posición básica del plano. Desviaciones en 3 m.

Superficies vistas	±12 mm
Superficies ocultas	±24 mm

d-2) Superficies no encofradas, aparte pavimentos y aceras, respecto a la posición básica del plano de referencia. Desviaciones:

En 3 m	±6 mm
En 6 m	±10 mm

4.27.6 *Medición y abono.*

Se medirán por metros cúbicos (m³), realmente colocados, de acuerdo con los Planos del proyecto. Se considerarán incluidas las operaciones necesarias para la ejecución de las obras de hormigón, tales como dosificación de áridos y cemento, aditivos, fabricación y transporte de las mezclas, puesta en obra, juntas, compactación, vibración, curado y acabado, construcción de cajetines, agujeros, entalladuras, etc.

Los hormigones ejecutados se medirán por separado según la resistencia característica del hormigón utilizado.

En las mediciones se deducirán las juntas, arquetas, cajetines y huecos de más de una décima de metro cúbico (0,10 m3) pero no se deducirá el volumen ocupado por las armaduras y demás elementos de acero, los sumideros de aguas de lluvia, tuberías de desagüe, tubos de un diámetro interior de hasta 350 mm (inclusive) y aquellas ranuras o agujeros que se vuelven a rellenar de hormigón después de introducir en ellos los elementos correspondientes (anclaje de apoyos, postes de barandillas, etc).

Se considerarán incluidas en los precios de las unidades de obra todas las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades en los encofrados superiores a las toleradas o que presenten aspecto defectuoso.

Si la calidad de terminación superficial del hormigón no es la adecuada, a juicio de la Dirección de obra, ésta podrá aceptar el elemento hormigonado, si estructuralmente no tiene problemas, pero el Contratista deberá realizar las reparaciones superficiales correspondientes y posteriormente pintar el parámetro de hormigón con el color y tipo de pintura indicado por la Dirección de obra, todo ello sin coste adicional para la Administración. El Contratista no podrá efectuar reclamación alguna por este concepto.

No serán de abono los excesos sobre las secciones y dimensiones indicadas en los planos que no hayan sido expresamente autorizados por el Ingeniero Director de las Obras.

Los precios también incluyen la repercusión de eventual de alto o bajorelieves, o entalladuras y berenjenos, así como la eventual adición de colorantes o el establecimiento de texturas superficiales, pudiendo la Dirección de obra ordenar tales terminaciones. Asimismo, se incluye en el precio la repercusión de pates.

Mientras no se especifique lo contrario, todos los tipos de juntas se considerarán incluidos en el precio del hormigón. En particular, no serán objeto de abono los tratamientos de las juntas de trabajo por el procedimiento que señale la Dirección de la Obra, bien sea chorro de arena,

agua a presión, resinas, abujardados, conectadores de acero u otro tipo, cepillados, u otros, o una combinación de varios.

Acero en tornillos

Los tornillos, tuercas y arandelas utilizados en las uniones desmontables de los perfiles estructurales serán de acero inoxidable austenítico de grado A4 y clase de resistencia 70 según la norma EN ISO 3506, con las características mecánicas mínimas indicadas en la tabla siguiente.

GRADO	Clase de resistencia	Tornillos		Tuercas
		Resistencia última a tracción (N/mm2)	Tensión correspondiente al 0,2% de deformación remanente (N/mm2)	Tensión de prueba (N/mm2)
A4	70	700	450	700

El precio de los tornillos se encuentra incluido dentro del elemento general donde se integran, al ser necesarios para su colocación y montaje definitivo, por lo que en ningún caso serán objeto de abono independiente.

4.28.- PINTURAS Y ESMALTES

4.28.1 *Pinturas bituminosas impermeabilizantes*

Pintura para capa de imprimación: en solución bituminosa; contenido de betún: un 30-45 % del peso; punto de reblandecimiento del componente sólido: 53-70º C según el procedimiento del anillo y esfera.

- Segunda mano de pintura a ejecutar en frío. Solución bituminosa sin filler. Contenido de betún: un mínimo del 50 % en peso, punto de reblandecimiento, 60º C como mínimo. - Segunda mano de pintura a ejecutar en caliente. Betún sin filler.

Punto de reblandecimiento, 54º C como mínimo.

4.28.2 *Pinturas para materiales férreos*

La pintura a utilizar para proteger los perfiles estructurales, chapas y tornillos tendrá el grado de protección mínimo equivalente a una categoría de corrosividad atmosférica C5M según la norma UNE-EN ISO 12944, para una durabilidad alta (más de 15 años).

La preparación de superficies será mediante chorro abrasivo de grado mínimo Sa 2 ½. Según ISO 8501-1:2007, con un perfil de rugosidad equivalente al Rugotest nº3, N9a a N10, preferiblemente BN9a a BN10, Keane-Tator Comparator, 2,0 G/S o ISO Comparator, medio (G).

El tratamiento de la estructura será según un esquema formado por tres capas del mismo producto, auto-imprimante epoxi de dos componentes con espesores de 100, 120 y 120 micras respectivamente, sin la necesidad de aplicar una capa de acabado en las partes de estructura no expuesta al exterior. En caso de ser necesaria la aplicación de una capa de acabado, ésta será en poliuretano alifático de 50 micras de espesor mínimo.

La aplicación de la pintura se llevará a cabo preferentemente en taller, facilitando de esta manera las labores de control y ensayos que han de llevarse a cabo por laboratorio acreditado, según lo establecido en la norma UNE-EN ISO 12944. Se llevarán a cabo como mínimo ensayos de adherencia y mediciones de espesores según el mínimo establecido por la norma.

El esquema adoptado permite realizar la medición de espesores una vez aplicadas las tres capas que lo configuran, facilitando la corrección de las desviaciones en medición mediante la aplicación de una capa adicional del mismo material.

Las condiciones de aplicación de la pintura han de ser las siguientes:

- La pintura será aplicada sobre una superficie limpia y seca con una temperatura superior al punto de rocío para evitar condensación.
- Usar solo donde la aplicación y curado puedan tener lugar a temperaturas por encima de: - 5°C, preferiblemente superior a 0°C.
- La temperatura de la pintura debe ser de 15 °C o superior y humedad relativa inferior a 85%.

En caso de que el Director de Obra decida la aplicación de otro esquema diferente al propuesto en el presente pliego, se ha de prestar especial atención al control de espesores y adaptarlo a la nueva solución adoptada, acorde a lo establecido por la norma UNE-EN ISO 12944.

4.28.3 *Esmaltes sintéticos brillantes para acabados de superficies metálicas*

Se estará plenamente a lo dispuesto en el artículo 273 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

4.28.4 *Medición y abono.*

El abono de las pinturas y esmaltes estará incluido en el precio de las partidas que representan los elementos objeto de tratamiento, como es el caso del acero estructural, por lo que no serán objeto de abono independiente.

5.- UNIDADES PARTICULARES DE OBRA

A lo largo de esta sección se expondrán las unidades de obra más representativas de la construcción. En el caso de que un material no sea mencionado en una unidad de obra y sea necesario utilizarlo deberá cumplir las exigencias especificadas en la unidad correspondiente. En el caso de haber exigencias que no hayan sido consideradas o hayan cambiado se deberá contactar con el Directo de obra.

5.1.- DESMONTAJE DE ELEMENTOS FIJOS Y REUBICACIÓN.

5.1.1 *Materiales.*

El desmontaje incluye la retirada el mobiliario urbano como bancos y bolardos del vial, puntos de luz, armarios de suministros, circuitos e instalaciones de los servicios actuales, extracción de palmera frente a la rampa y cualquier otro árbol que condiciona la correcta ejecución de las obras.

El acopio y custodia de los elementos para su posterior reutilización corren a cuenta del Contratista, que deberá reponerlos para finalizar las obras y, en caso que no sea posible, sustituirlo por otro de iguales características sin abono adicional y trasladando los residuos a vertedero autorizado.

5.1.2 *Ejecución de las obras.*

Se cuidará en todo momento que los elementos a desmontar no sufran golpes o rozaduras que puedan afectar a su integridad estructural o apariencia física.

Se procederá a la reutilización de las unidades desmontadas, incluyendo nuevos sistemas de anclaje en el caso de que sean necesarios.

En el caso de la luminaria, para la alimentación de las unidades reutilizadas se empleará el cableado procedente del desmontaje, siempre y cuando se encuentre en buen estado de conservación y en su defecto se dispondrá de cableado nuevo.

5.1.3 *Medición y abono.*

Las diferentes partidas que componen esta unidad de obra se medirán y abonará en función de la información que aparece en el Cuadro de Precios nº1, incrementados con los coeficientes reglamentarios especificados en el Presupuesto General, con la deducción proporcional a la baja obtenida en la subasta y haciéndose las mediciones en obra por unidades completamente terminadas y ejecutadas con sujeción a las condiciones de este Pliego.

Todos los precios suponen cada unidad de obra completa y correctamente terminada y en condiciones de recepción.

En este caso, el desmontaje de los elementos fijos y su reubicación se abonara en concepto de partida alzada, siendo abonada de manera proporcional al número de elementos que se vayan a retirar respecto al total.

5.2.- DESBROCE Y ADECUACIÓN DE LA SUPERFICIE DE AMPLIACIÓN

5.2.1 *Definición.*

La adecuación y desbroce de la superficie de la ampliación consiste en extraer de las zonas que se indiquen, árboles, madera caída, restos de troncos o raíces, plantas, cañas, basuras o de cualquier otro material inservible o perjudicial a juicio de la Dirección Facultativa, además de regularizar el terreno hasta la cota +3,30. Incluye el transporte de todo este material, bien a vertedero o bien a zona de acopio para su posterior utilización en la reposición a las condiciones iniciales, los cánones y alquileres pertinentes, así como el mantenimiento y arreglo final de la zona indicada.

La ejecución de la unidad de obra incluye las operaciones siguientes:

- Extracción de partículas y transporte a vertedero o lugar de acopio de la tierra vegetal designado por la Dirección Facultativa.
- Retirada de materiales de origen antrópico tales como escombros, conducciones, elementos de pesca y cualquier otro desecho vertido al mar.

- Eliminación de plantas, tocones de árboles y arbustos con sus raíces, cepas, broza, escombros, basuras, etc., de forma que no quede ningún resto a menos de 50 cm. de profundidad por debajo de la superficie natural.
- Carga, transporte y descarga en vertedero de los materiales sobrantes.
- Pago del canon de vertido y mantenimiento del vertedero.
- Permisos necesarios.

Las tareas de movimientos de tierras se concentran, especialmente en el extremo noreste de la playa apoyada en la actual rampa de varada, hasta que ningún punto de dicha playa quede por encima de la cota +3,30, a partir de la cual vierte la capa de zahorra artificial que sirve de explanada. Este material se utilizará para relleno de la nueva superficie de varada.

No han de quedar cepas ni raíces mayores a 10 cm en una profundidad menor o igual a 1m.

La superficie resultante ha de ser la adecuada para la realización de los trabajos posteriores.

Los materiales han de quedar suficientemente troceados y apilados, con la finalidad de facilitar su carga, en función de los medios de que se disponga y las condiciones de transporte.

Se trasladarán a un vertedero autorizado todos los materiales que la Dirección de Obra no haya aceptado como útiles.

El recorrido que se haya de realizar, ha de cumplir las condiciones de anchura libre y pendientes adecuadas a la maquinaria que se utilice.

Los materiales aprovechables como la madera se clasificarán y acopiarán siguiendo las instrucciones de la Dirección de Obra.

5.2.2 *Ejecución de las obras.*

Las operaciones de desbroce y limpieza se realizarán con las precauciones necesarias para conseguir unas buenas condiciones de seguridad, evitando daños en las construcciones o elementos de servicio público existentes. Estos trabajos se realizarán de manera que no ocasiones molestias a los propietarios de las zonas próximas a las obras.

Se han de eliminar los elementos que puedan dificultar los trabajos de retirada y carga de los materiales.

Se han de señalar los elementos que hayan de conservarse intactos, según se especifique en el Proyecto o en su defecto la Dirección de Obra.

Se han de trasladar a un vertedero autorizado todos los materiales que la Dirección de Obra considere como sobrantes.

El transporte se ha de realizar en un vehículo adecuado, protegiendo el mismo durante el transporte con la finalidad de que no se produzcan pérdidas en el trayecto ni se produzca polvo.

5.2.3 *Medición y abono*

Se abonará en concepto de partida alzada precio indicado en el Cuadro de Precios.

Será de cuenta del contratista la ejecución de las pistas de acceso a los tajos, el mantenimiento de los mismos, la humectación, y una vez finalizados los trabajos la remoción de los terrenos y la completa restitución de la superficie afectada a su estado inicial.

El traslado y transporte de ejemplares arbóreos, así como la retirada de señales, carteles y otros elementos singulares, será objeto de abono independiente a través de partidas específicas.

También incluye los permisos, canon de vertido, mantenimiento del vertedero y apilado y precauciones necesarias para garantizar la seguridad, así como los trabajos de clasificación y acopio de la madera, según las instrucciones que se reciban de la Dirección de las Obras.

5.3.- DEMOLICIONES.

5.3.1 *Ejecución de las obras.*

Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, edificios, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.

Incluye las siguientes operaciones:

- Trabajos de preparación y de protección.
- Derribo, fragmentación o desmontaje de construcciones.
- Retirada de los materiales.

Clasificación.

Según el procedimiento de ejecución, las demoliciones pueden clasificarse del modo siguiente:

- Demolición con máquina excavadora.
- Demolición por fragmentación mecánica.
- Demolición con explosivos.
- Demolición por impacto de bola de gran masa.
- Desmontaje elemento a elemento.
- Demolición mixta.
- Demolición por otras técnicas.

Estudio de la demolición.

Previamente a los trabajos de demolición se elaborará un estudio de demolición, que deberá ser sometido a la aprobación del Director de las Obras, siendo el Contratista responsable del contenido de dicho estudio y de su correcta ejecución.

En el estudio de demolición deberán definirse como mínimo:

- Métodos de demolición y etapas de su aplicación.
- Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los apeos y cimbras necesarios.
- Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
- Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.
- Cronogramas de trabajos.
- Pautas de control.

Medidas de seguridad y salud.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

5.3.2 *Ejecución de las obras.*

Derribo.

El Contratista será responsable de la adopción de todas las medidas de seguridad y del cumplimiento de las disposiciones vigentes al efectuar las operaciones de derribo, así como de evitar que se produzcan daños, molestias o perjuicios a las construcciones, bienes o

personas próximas y del entorno, sin perjuicio de su obligación de cumplir las instrucciones que eventualmente dicte el Director de las Obras.

Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las entidades administradoras o propietarias de las mismas. Se deberá prestar especial atención a conducciones eléctricas y de gas enterradas.

El empleo de explosivos estará condicionado a la obtención del permiso de la autoridad competente con jurisdicción en la zona de la obra, cuya obtención será de cuenta y responsabilidad del Contratista.

La profundidad de demolición de los cimientos, será, como mínimo, de cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la cota más baja del relleno o desmonte, salvo indicación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

En el caso particular de existir conducciones o servicios enterrados fuera de uso deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a metro y medio (1,5 m) bajo el terreno natural o nivel final de excavación, cubriendo una banda de al menos metro y medio (1,5 m) alrededor de la obra, salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de las Obras.

Los extremos abiertos de dichas conducciones deberán ser sellados debidamente.

La demolición con máquina excavadora, únicamente será admisible en construcciones, o parte de ellas, de altura inferior al alcance de la cuchara.

Se prohíbe el derribo por empuje de edificaciones de altura superior a tres metros y medio (3,5 m).

En la demolición de edificios elemento a elemento será de aplicación la Norma Tecnológica de Edificación correspondiente a demoliciones (NTE-ADD).

En situaciones de demolición que aconsejaran el uso de explosivos y no fuesen éstos admisibles por su impacto ambiental, deberá recurrirse a técnicas alternativas tales como fracturación hidráulica o cemento expansivo.

Al finalizar la jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

Retirada de los materiales de derribo.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras establecerán el posterior empleo de los materiales procedentes de las demoliciones.

Los materiales de derribo que hayan de ser utilizados en la obra se limpiarán, acopiarán y transportarán en la forma y a los lugares que señale el Director de las Obras.

Los materiales no utilizables se llevarán a vertedero aceptado por el Director de las Obras, siendo responsabilidad del Contratista la obtención de las autorizaciones pertinentes, debiendo presentar al Director de las Obras copia de los correspondientes contratos.

Dentro de los límites de expropiación no se podrán hacer vertidos no contemplados en el Proyecto, salvo especificación del Director de las Obras.

En caso de eliminación de materiales mediante incinerado, deberán adoptarse las medidas de control necesarias para evitar cualquier posible afectación al entorno, dentro del marco de la normativa legal vigente.

5.3.3 *Medición y abono*

Las demoliciones se abonarán por metros cúbicos (m3). En el caso de edificaciones se considerará el volumen exterior demolido, hueco y macizo, realmente ejecutado en obra.

Las demoliciones también se podrán medir por unidad o metro lineal o cuadrado (ud, m, m2), para lo cual deberá estar recogido en el los cuadros de precios y presupuesto.

En el caso de demolición de macizos se medirán por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de comenzar la demolición, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma.

Se considera incluido en el precio, en todos los casos, la retirada de los productos resultantes de la demolición y su transporte a lugar de empleo, acopio o vertedero, según ordene el Director de las Obras.

Si en el Proyecto no se hace referencia a la unidad de demoliciones, se entenderá que está comprendida en las de excavación, y por tanto, no habrá lugar a su medición ni abono por separado.

5.4.- CIMENTACIONES ZAPATAS CORRIDAS.

5.4.1 *Descripción.*

Se trata de cimentaciones directas realizadas mediante zapatas corridas de hormigón armado, cuya dimensión longitudinal es mucho mayor que las dimensiones de su sección, bajo cerramiento de la superficie.

5.4.2 *Materiales.*

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra:

La recepción de los materiales, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.
- Barras corrugadas de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4), de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
- Mallas electrosoldadas de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, 1.1.4), de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
- Impermeabilización y drenaje, según tipo de impermeabilización requerido en el CTE DB HS 1 apartado 2.1, (ver capítulo 2.2.1. Muros ejecutados con encofrados).

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento):

El almacenamiento de los cementos, áridos, aditivos y armaduras se efectuará según las indicaciones del capítulo VI de la EHE (artículos 26.3, 28.5, 29.2.3 y 31.6) para protegerlos de la intemperie, la humedad y la posible contaminación o agresión del ambiente. Así, los cementos suministrados en sacos se almacenarán en un lugar ventilado y protegido, mientras que los que se suministren a granel se almacenarán en silos, igual que los aditivos (cenizas volantes o humos de sílice).

En el caso de los áridos se evitará que se contaminen por el ambiente y el terreno y que se mezclen entre sí las distintas fracciones granulométricas.

Las armaduras se conservarán clasificadas por tipos, calidades, diámetros y procedencias. En el momento de su uso estarán exentas de sustancias extrañas (grasa, aceite, pintura, etc.), no admitiéndose pérdidas de peso por oxidación superficial superiores al 1 % respecto del peso inicial de la muestra, comprobadas tras un cepillado con cepillo de alambres.

5.4.3 *Ejecución de las obras.*

Características técnicas de cada unidad de obra:

Condiciones previas. Soporte: El plano de apoyo (el terreno, tras la excavación) presentará una superficie limpia y plana, será horizontal, fijándose su profundidad según el proyecto, determinándose la profundidad mínima en función la estabilidad del suelo frente a los agentes atmosféricos.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos: Se tomarán las precauciones necesarias en terrenos agresivos o con presencia de agua que pueda contener sustancias potencialmente agresivas en disolución, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la EHE, indicadas en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según RC-03), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

Las incompatibilidades en cuanto a las componentes del hormigón, cementos, agua, áridos y aditivos son las especificadas en el capítulo VI de la EHE.

Ejecución:

Previo a la ejecución del elemento de cimentación, se procederá a la localización y trazado de las instalaciones de los servicios que existan y las previstas en la zona de terreno donde se va a actuar.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.2, Se realizará la confirmación de las características del terreno establecidas en el proyecto. El resultado de tal inspección se incorporará a la documentación final de obra. En particular se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación, la estratigrafía, el nivel freático, las condiciones hidrogeológicas, la resistencia y humedad del terreno se ajustan a lo previsto y si se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc. o corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

Para la excavación se adoptarán las precauciones necesarias en función del tipo de terreno y de las distancias a las edificaciones colindantes.

El plano de apoyo de la losa se situará a la profundidad prevista por debajo del nivel de la rasante.

La excavación se realizará en función del terreno; si es predominantemente arenoso, hasta el plano de apoyo de la losa se realizará por bandas, hasta descubrir el plano de apoyo, que se regará con una lechada de cemento; una vez endurecida, se extenderá la capa de hormigón de limpieza y regularización para el apoyo.

Si el terreno es arcillo-limoso, la excavación se hará en dos fases, en la primera se excavará hasta una profundidad máxima de 30 cm, por encima del nivel de apoyo, para en una segunda fase terminar la excavación por bandas, limpiando la superficie descubierta y aplicando el hormigón de limpieza hasta la regulación del apoyo.

Si el terreno está constituido por arcilla, al menos la solera de asiento debe echarse inmediatamente después de terminada la excavación. Si esto no puede realizarse, la excavación debe dejarse de 10 a 15 cm por encima de la cota definitiva de cimentación hasta el momento en que todo esté preparado para hormigonar.

La excavación que se realiza para losas con cota de cimentación profunda trae aparejado un levantamiento del fondo de la excavación. Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.2.2, este se determinará siguiendo las indicaciones del en función del tipo de terreno, situación del nivel freático, etc., y se tomarán las precauciones oportunas.

Sobre la superficie del terreno se dispondrá una capa de hormigón de limpieza o solera de asiento de 10 cm de espesor mínimo, sobre la que se colocarán las armaduras con los correspondientes separadores de mortero.

El curado del hormigón de limpieza se prolongará durante 72 horas.

Para la colocación de armaduras, se seguirán las prescripciones del apartado correspondiente a las estructuras de hormigón.

Se cumplirán las dimensiones y disposición de armaduras que se especifican en el artículo 59.8 de la EHE. La armadura longitudinal dispuesta en la cara superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm.

El recubrimiento mínimo se ajustará a las especificaciones del artículo 37.2.4 de la EHE: si se ha preparado el terreno y se ha dispuesto una capa de hormigón de limpieza tal y como se ha indicado en este apartado, los recubrimientos mínimos serán los de la tabla 37.2.4 en función de la resistencia característica del hormigón, del tipo de elemento y de la clase de exposición. Para garantizar dichos recubrimientos los emparrillados o armaduras que se coloquen en el fondo de la losa, se apoyarán sobre separadores de materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, según las indicaciones de los artículos 37.2.5 y 66.2 de la EHE. No se apoyarán sobre camillas metálicas que después del hormigonado queden en contacto con la superficie del terreno, por facilitar la oxidación de las armaduras. Las distancias máximas de los separadores serán de 50 diámetros ó 100 cm, para las armaduras del emparrillado inferior y de 50 diámetros ó 50 cm, para las armaduras del emparrillado superior.

El hormigonado se realizará, a ser posible, sin interrupciones que puedan dar lugar a planos de debilidad. En caso necesario, las juntas de trabajo deben situarse en zonas lejanas a los pilares, donde menores sean los esfuerzos cortantes. Antes de reanudar el hormigonado, se

limpiarán las juntas eliminando los áridos que hayan quedado sueltos, se retirará la capa superficial de mortero dejando los áridos al descubierto y se humedecerá la superficie. El vertido se realizará desde una altura no superior a 100 cm. La temperatura de hormigonado será la indicada en la EHE.

En losas de gran canto se controlará el calor de hidratación del cemento, ya que puede dar lugar a fisuraciones y combado de la losa.

5.4.4 *Tolerancias admisibles:*

Niveles: cara superior del hormigón de limpieza: +20 mm; -50 mm;

Cara superior de la losa: +20 mm; -50 mm;

Espesor del hormigón de limpieza: -30 mm.

Dimensiones de la sección transversal: +5% £ 120 mm; -5% ³ 20 mm.

Planeidad: del hormigón de limpieza: ±16 mm;

De la cara superior del cimiento: ±16 mm;

De caras laterales (para cimientos encofrados): ±16 mm.

5.4.5 *Condiciones de terminación:*

Las superficies que vayan a quedar vistas deberán quedar sin imperfecciones, de lo contrario se utilizarán materiales específicos para la reparación de defectos y limpieza de las mismas.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo frío, será necesario proteger la cimentación para evitar que el hormigón fresco resulte dañado. Se cubrirá la superficie mediante placas de poliestireno expandido bien fijadas o mediante láminas calorifugadas. En casos extremos puede ser necesario utilizar técnicas para la calefacción del hormigón.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo caluroso, debe iniciarse el curado lo antes posible. En casos extremos puede ser necesario proteger la cimentación del sol y limitar la acción del viento mediante pantallas, o incluso, hormigonar de noche.

5.4.6 *Control de ejecución, ensayos y pruebas.*

Control de ejecución.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 por cada 1000 m2 de planta.

Puntos de observación:

Comprobación y control de materiales.

Replanteo de ejes:

Comprobación de cotas entre ejes de soportes y muros.

Excavación del terreno, según apartado correspondiente.

Operaciones previas a la ejecución:

Eliminación del agua de la excavación (en su caso).

Rasanteo del fondo de la excavación.

Compactación del plano de apoyo de la losa.

Colocación de encofrados laterales, en su caso.

Drenajes permanentes bajo el edificio, en su caso.

Hormigón de limpieza. Nivelación.

No interferencia entre conducciones de saneamiento y otras. Pasatubos.

Juntas estructurales.

Colocación de armaduras:

Separación de la armadura inferior del fondo.

Suspensión y atado de armaduras superiores (canto útil).

Recubrimientos exigidos en proyecto.

Disposición, número y diámetro de las barras, esperas y longitudes de anclaje.

Agotamientos según especificaciones del proyecto para evitar sifonamientos o daños a edificios vecinos.

Ejecución correcta de las impermeabilizaciones previstas.

Puesta en obra y compactación del hormigón que asegure las resistencias de proyecto.

Curado del hormigón.

Juntas: distancia entre juntas de retracción no mayor de 16 m, en el hormigonado continuo de las losas.

Comprobación final: tolerancias. Defectos superficiales.

5.4.7 *Ensayos y pruebas.*

Se efectuarán todos los ensayos preceptivos para estructuras de hormigón, descritos en los capítulos XV y XVI de la EHE y en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón. Entre ellos:

Ensayos de los componentes del hormigón, en su caso:

- Cemento: físicos, mecánicos, químicos, etc. (según RC 03) y determinación del ion Cl- (artículo 26 EHE).
- Agua: análisis de su composición (sulfatos, sustancias disueltas, etc.; artículo 27 EHE).
- Áridos: de identificación, de condiciones físico-químicas, físico-mecánicas y granulométricas (artículo 28 EHE).
- Aditivos: análisis de su composición (artículo 29.2.1 y 29.2.2, EHE).

Ensayos de control del hormigón:

- Ensayo de consistencia (artículo 83, EHE).
- Ensayo de durabilidad: ensayo para la determinación de la profundidad de penetración de agua (artículo 85, EHE).
- Ensayo de resistencia (previos, característicos o de control, artículo 86, 87 y 88, EHE).
- Ensayos de control del acero, junto con el del resto de la obra:
- Sección equivalente, características geométricas, doblado-desdoblado, límite elástico, carga de rotura, alargamiento de rotura en armaduras pasivas (artículo 90, EHE).

5.4.8 *Mediciones y abono.*

Se medirán por metros cúbicos (m³) de hormigón realmente colocados, de acuerdo con los Planos del proyecto. Se considerarán incluidas las operaciones necesarias para la ejecución de las obras de hormigón, tales como dosificación de áridos y cemento, aditivos, fabricación y transporte de las mezclas, puesta en obra, juntas, compactación, vibración, curado y acabado, construcción de cajetines, agujeros, entalladuras, etc.

Se considerarán incluidas en los precios de las unidades de obra todas las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades en los encofrados superiores a las toleradas o que presenten aspecto defectuoso.

No serán de abono los excesos sobre las secciones y dimensiones indicadas en los planos que no hayan sido expresamente autorizados por el Ingeniero Director de las Obras.

Las armaduras de acero empleadas en hormigón armado que no estén incluidas en un precio de unidad terminada, se abonarán por su peso en kilogramos (kg) deducido de los Planos, aplicando para cada tipo de acero los pesos unitarios correspondientes a las longitudes deducidas de dichos Planos, quedando incluido el abono de las mermas, despuntes y solapes en el del kilogramo (kg) de armadura. El porcentaje considerado en el precio para estos conceptos es del 10% sobre la medición teórica.

Cuando el acero esté incluido en precios de unidad terminada no corresponderá abono por las mismas de forma diferenciada de la unidad principal.

La medición y abono de la/s partida/s realizará de acuerdo con lo indicado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

5.5.- HORMIGÓN HF-35/AC/15/IIIc+Qb EN PAVIMENTO.

5.5.1 *Definición.*

Se definen como hormigones los productos resultantes de la mezcla íntima de cemento, árido grueso, árido fino, agua y eventualmente aditivos o adiciones, que al fraguar y endurecer adquieren gran resistencia, y son empleados en la ejecución de cimientos, soleras, muros, pilas, bóvedas, puentes y demás obras de fábrica.

- Su ejecución incluye las operaciones siguientes:
- Estudio y composición de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla.
- Transporte.
- Puesta en obra.
- Compactación (vibrado).
- Ejecución de juntas
- Curado
- Acabado

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo.

Las características de los hormigones, así como su tipificación queda recogido en el artículo 39 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

5.5.2 *Condiciones Generales.*

Se refiere este artículo a la ejecución de hormigones de cualquier tipo, en masa, armado o pretensado.

Estarán realizados de acuerdo con las presentes especificaciones así como las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos, y con lo que ordene al respecto el Director de Obra.

Los hormigones cumplirán las condiciones exigidas en la "Instrucción de Hormigón Estructural E.H.E", aprobada por Real Decreto nº 1247/2008 de 18 de Julio.

Siempre que en una misma obra se utilicen cementos de distinto tipo, será necesario tener presente cuanto se indica en las Instrucciones vigentes, sobre la incompatibilidad de hormigones fabricados con distintos tipos de conglomerantes.

5.5.3 *Especificaciones.*

Serán de obligado cumplimiento las condiciones establecidas en el artículo 550 del PG-3 en su versión vigente, el cual corresponde a pavimentos de hormigón vibrado con las prescripciones adicionales contenidas en el presente pliego.

Se empleará un hormigón cuya resistencia característica a flexotracción a 28 días sin adición de fibras sea superior a cuatro (4,0 Mpa) megapascales, debiendo determinarse dicha resistencia en probeta prismática de sección cuadrada de quince centímetros (15 cm) de lado y sesenta centímetros (60 cm) de longitud según la norma UNE-EN 12390-5 con dos puntos de carga.

Este hormigón se reforzará con fibras de poliméricas previamente a su puesta en obra, con una dosificación en fibras que equivale a 40 kg/m3 de aporte de fibras de acero. Así pues, el pavimento estará formado por una capa de 25cm de hormigón HF-35/AC/15/IIIC+Qb, cuyo armado consta de una dosificación de igual o superior a 4kg/m3 de macrofibras Sikafiber T-48 y mayor de 600g/m3 de microfibras Sikafiber M-12, o similares, que cumplan las prescripciones abajo descritas.

Las fibras deberán cumplir con las especificaciones de la Norma UNE-EN 14889-2:2008.

Macrofibras

- Base química: 100% poliolefinas
- Densidad 0,91kg/L
- Longitud de la fibra 48mm (EN 14889-2:2006)
- Diámetro equivalente 0,93mm
- Esbeltez 51,61
- Grosor de la fibra 5700 denniers
- Absorción de Agua – Nula
- Resistencia a tracción >400MPa (EN ISO 6892-1:2009
- Módulo de elasticidad a tracción >6GPa (ISO 6892-1:2009)
- Elongación a rotura 7%. (ASTM D-638)

El amasado de las microfibras se realiza junto con la arena y los áridos. Si el amasado se produce en camión hormigonera, es posible adicionar la fibra in-situ, abriendo la bolsa y vertiendo el contenido en la cuba, siendo necesario un amasado energético durante este proceso, y continuar amasando al menos durante 10 minutos, con el objeto de conseguir un reparto homogéneo de la fibra en la masa de hormigón. Nunca verter directamente sobre el agua de amasado.

Microfibras

Es una fibra monofilamento de polipropileno diseñada para ser mezclada con hormigones y morteros con el fin de aumentar su durabilidad y evitar la fisuración.

- Composición química: fibras de prolipopileno
- Densidad (20ºC) 0,91kg/L aprox
- Absorción de agua: Nula
- Alargamiento a rotura 80-140%
- Longitud 12mm
- Tenacidad: 280-310N/mm
- Punto de fusión 163-170ºC
- Diámetro de fibras: 31 micras
- Número de fibras: 103 millones/Kg

Las microfibras se agregan, en planta o a pie de obra, añadiendo la bolsa cerrada directamente a la hormigonera en cualquier momento del mezclado o al final del mismo, pero nunca directamente sobre el agua antes de agregar el resto de los componentes. Una vez añadido las fibras basta con prolongar el amasado durante al menos 5 minutos. Pasado ese tiempo, la bolsa se deshace al entrar en contacto con el medio alcalino del hormigón.

Por lo tanto, para cumplir con los requisitos se deberá respetar el que necesite mayor tiempo de amasado. Las fibras a utilizar no tienen por qué corresponder a ninguna casa comercial en concreto. Tienen que cumplir las prescripciones anteriormente descritas.

Durante la fase de ensayos previos se analizarán al menos dos amasadas de cada dosificación propuesta, realizando ensayos sobre series de al menos tres probetas de hormigón sin fibras para cada amasada en los que se determinará la consistencia, la resistencia a compresión simple (en probeta cilíndrica de acuerdo a EHE) y la resistencia a flexotracción. No se admitirán dosificaciones cuya resistencia a compresión característica no supere los 40 MPa en los ensayos previos, así como una resistencia característica a flexotracción sin fibras de 4,0 MPa.

Estos ensayos se repetirán para el hormigón con fibras verificando que los valores cumplen con los criterios anteriores. En caso de que se proponga un tipo de fibra similar al especificado en proyecto para su aprobación por el Director de las Obras, se deberán realizar al menos ensayos con series de tres probetas para cada tipo de fibra y la dosificación propuesta para la obra, de acuerdo a la norma UNE 14651:2007+A1. De los resultados obtenidos se compararán los valores medios del Límite de Proporcionalidad y de las Resistencias Residuales a una deformación de 1,5 y 3 mm; así como las desviaciones típicas de dichos valores. No serán aceptables fibras cuyos valores presenten valores desfavorables respecto de la especificada en proyecto en un 5%, para una misma fórmula de trabajo.

Para determinar la resistencia a flexotracción del hormigón con fibras se empleará la norma UNE 12390-5 con las siguientes observaciones. En todos los ensayos se representará gráficamente la curva tensión-deformación vertical (registrada por el pistón de la prensa o medida sobre la probeta) cuyo resultado se incluirá en el informe. En todos los ensayos se procederá hasta alcanzar unos 10 mm de deformación, no admitiéndose ensayos cuya

deformación no supere los 5 mm. En el informe se incluirá una fotografía de todas las probetas en la que se aprecia claramente el número de probeta y la forma de la rotura.

En el ensayo se obtendrá la resistencia a primera fisura, el cual se asociará de forma aproximada al valor de la resistencia a flexotracción del hormigón sin fibras, de forma que el valor característico de dicha resistencia deberá ser superior a 4,0 MPa. En el informe se incluirá tanto el valor a primera fisura como el valor máximo registrado en la curva tensión-deformación, independientemente de dónde se produzca. El valor característico de dicha resistencia máxima deberá superar los 5,0 MPa. En los ensayos característicos en obra, las resistencias medias a flextotracción a los siete días deberán ser iguales o superiores al ochenta por ciento (80%) del valor característico para los 28 días.

El cemento a emplear será el indicado en el artículo 2.10 del presente pliego, debiendo tener en cuenta que el principio de fraguado no podrá tener lugar antes de una hora en caso de que el hormigonado se realice con una temperatura ambiente superior a veinticinco grados centígrados (25ºC).

La dosificación de cemento será de al menos 350 kilos por metro cúbico (350 Kg/m3) de hormigón, debiendo mantenerse la relación ponderal agua/cemento no superior a 0,45. El cemento a utilizar será un CEM-IV/B-MR.

Los áridos cumplirán las prescripciones del artículo 550 del PG-3 con las siguientes particularidades: el árido grueso tendrá un tamaño máximo de 15 mm y se suministará al menos en dos fracciones granulométricas diferenciadas; el coeficiente de desgaste de Los Ángeles, según la norma UNE-EN 1097-2 deberá ser inferior a treinta (30); el equivalente de arena del árido fino no será inferior a ochenta (80); el contenido mínimo de partículas silíceas en el árido fino será del treinta y cinco por ciento (35%).

5.5.4 *Puesta en obra*

La puesta en obra se realizará con pavimentadora de acuerdo a las especificaciones del artículo 550 del PG-3. Por tanto la consistencia del hormigón será plástica de acuerdo con la norma UNE 83313, manteniéndose entre los 3 y 5 cm de asiento en el Cono de Abrams aplicándose una tolerancia de (+/-) 1 cm por lo que el rango admisible será de 2 a 6 cm. No podrá realizarse la puesta en obra y extendido por medios manuales salvo autorización expresa del Director de las Obras, en cuyo caso establecerá los límites de la consistencia exigible.

En cualquier caso deberá mantenerse el contenido de partículas cernidas por el tamiz 0,16 UNE en una cantidad inferior a los cuatrocientos cincuenta kilos por metro cúbico (450 Kg/m3) de hormigón fresco, incluyendo entre aquéllas el cemento y las adiciones.

Para cada lote de hormigonado se caracterizarán al menos dos amasadas, realizándose al menos los siguientes ensayos por amasada sobre el hormigón con fibras:

Contenido en fibras según la norma UNE-EN 14721:2006+A1 sobre tres probetas, admitiéndose una tolerancia del 10% en el valor medio obtenido con un máximo del 20% sobre valores puntuales.

Resistencia a compresión simple según las normas UNE-EN 12390-1/2/3 y UNE 12350-1/2 sobre dos probetas que serán ensayadas a 28 días. Los informes deberán incluir fotografía de las roturas y densidades de las probetas. No se admitirán resistencias características inferiores a los 40 MPa.

Resistencia a flexotracción según la norma UNE 12390-5 y de acuerdo a las prescripciones expuestas anteriormente, de forma que se obtengan las resistencias a primera fisura y máxima sobre cuatro probetas, ensayándose una a 7 días y las otras tres a 28 días. No se admitirán resistencias inferiores a los 4,0 y 5,0 MPa respectivamente a 28 días.

Para cada lote se presentará un informe único con un resumen de los resultados para cada amasada y los propios de cada ensayo como apéndice.

La realización de los ensayos correspondientes a la determinación de las características prescritas, podrá ser exigida en cualquier momento por la Dirección de Obra y serán éstos obligatoriamente llevados a cabo tal y como queda descrito o a petición de dicha Dirección. Siempre se exigirán del Contratista los correspondientes certificados oficiales, que garanticen el cumplimiento de las prescripciones establecidas en este artículo.

El Contratista será el único responsable ante la Dirección de Obra de los defectos de calidad o incumplimiento de las características de los materiales, aunque éstas estén garantizadas por certificados de calidad.

5.5.5 *Ejecución de la explanada*

Una vez alcanzada la cota del terreno sobre la que finalmente se apoyará el firme, se escarificará el terreno tratándose conforme a las indicaciones relativas a esta unidad de obra dadas en el PG3 en el artículo 302, "Escarificación y compactación", siempre que estas operaciones no empeoren la calidad del terreno de apoyo en su estado natural.

Extensión de la tongada.

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tres tongadas de 25 cm.

Las medidas de compactación serán las adecuadas para que, con el espesor de la tongada, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Próctor Modificado" según la Norma NLT 108/98, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación de equipos de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba.

Todas las operaciones de aportación de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente.

Compactación de la tongada.

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un 1 por ciento (1%), se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada más adelante en este mismo Artículo. Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando, se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra en el resto de la tongada.

El módulo de deformación vertical en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev2) según NLT 357 es como mínimo ciento cincuenta Megapascales (Ev2 ≥ 150 MPa). En este ensayo de carga sobre placa ejecutado conforme a NLT 357, la relación, K, entre el módulo de deformación obtenido en el segundo ciclo de carga, Ev2 y el módulo de deformación obtenido en el primer ciclo de carga, Ev1, no puede ser superior a dos con dos (K ≤ 2,2).

Densidad

La compactación alcanzada no será inferior al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado (Norma NLT-108/98).

Tolerancias geométricas de la superficie acabada.

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los planos, se comprobará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La citada superficie no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de veinte milímetros (20 mm).

Se comprobará el espesor de la capa extendida, que en ningún caso deberá ser inferior al teórico deducido de la sección-tipo de los planos.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el Contratista, a su cargo. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.

Limitaciones de la ejecución.

Se ejecutarán los trabajos de relleno cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea mayor a dos Celsius (2º C), debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Las condiciones climatológicas no deben haber producido alteraciones en la humedad del material tales que se supere en más de dos (2) puntos porcentuales la humedad óptima.

5.5.6 *Juntas Longitudinales*

Se dispondrán juntas longitudinales en los pavimentos de hormigón, y podrán ser de alabeo o de hormigonado.

En las zonas en las que la anchura de hormigonado sea superior a 5 m se proyectarán juntas longitudinales de alabeo, dividiendo el pavimento en franjas aproximadamente iguales, procurando que coincidan sensiblemente con las separaciones entre los carriles de circulación y evitando que lo hagan con las zonas de rodadura del tráfico, con una marca vial o con un pasador. Se ejecutarán por aserrado, con una profundidad de corte no inferior al tercio del espesor de la losa.

Donde el hormigonado se realice por franjas se proyectarán juntas longitudinales de hormigonado, procurando que coincidan sensiblemente con las separaciones entre carriles de circulación y evitando que lo hagan con las zonas de rodadura del tráfico o con una marca vial.

En todos los casos se proyectarán perpendicularmente a la junta longitudinal, barras corrugadas de unión de 12 mm de diámetro, 80 cm de longitud y espaciadas 1 m. Se dispondrán a la mitad del espesor de la losa y simétricas respecto de la junta.

En el proyecto de las juntas longitudinales, tanto de alabeo como de hormigonado, se especificará su sellado según los siguientes procedimientos:

Practicando un cajeado en el que se introducirá un cordón sintético, sobre el que se colocará un producto específico de sellado.

Mediante un perfil elastomérico, introducido a presión.

5.5.7 *Juntas Transversales.*

Las juntas transversales que se proyecten en los pavimentos de hormigón podrán ser de contracción, de hormigonado o de dilatación.

Las juntas transversales de contracción se realizarán por aserrado, con una anchura de corte no superior a 4 mm, y profundidad no inferior al cuarto del espesor de la losa.

Para las categorías de tráfico pesado T1 y T2 las juntas transversales de contracción se proyectarán provistas de pasadores (a la mitad del espesor de la losa, perpendiculares y simétricos respecto a la junta) de acero liso de 25 mm de diámetro, 50 cm de longitud y separación variable, de 30 cm bajo las rodadas del carril de proyecto y de 60 cm en otras zonas. Estas juntas se dispondrán perpendiculares al eje de la calzada e irán separadas entre sí una longitud comprendida entre 4 y 5 m.

Para las categorías de tráfico pesado T3 (T31 y T32) y T4 (T41 y T42), se podrán proyectar juntas transversales de contracción sin pasadores a una distancia no superior a 4 m, la cual se reducirá hasta los 3,5 m en las zonas donde las oscilaciones diarias de la temperatura ambiente sean superiores a 20ºC. Estas juntas transversales de contracción sin pasadores, salvo justificación en contrario, se proyectarán sesgadas, con una inclinación respecto al eje de la calzada de 6:1, de forma que las ruedas de la izquierda de cada eje las atraviesen antes que las de la derecha.

Las juntas transversales de hormigonado, que se harán coincidir con el emplazamiento de una junta de contracción, irán siempre provistas de pasadores, siendo por ello perpendiculares al eje de la calzada. En pavimentos de hormigón armado continuo el diseño de estas juntas se realizará en la fase de proyecto.

Se proyectarán juntas transversales de dilatación ante estructuras o donde pudiera estar especialmente impedido el movimiento de las losas del pavimento. En estos casos en la fase de proyecto se estudiará el diseño específico de dichas juntas.

En las curvas con radio inferior a 200 m será precisa la realización de un estudio especial sobre la disposición de juntas transversales de contracción o de dilatación, con el fin de limitar las posibles tensiones que pudieran producirse por el efecto de las temperaturas. A falta de dicho estudio, en la mayoría de los casos podrá ser suficiente con la disposición de juntas de dilatación al comienzo y al final de la curva, manteniendo la longitud de las losas adoptada para el conjunto de la obra.

Respecto al sellado de las juntas transversales, tanto de contracción como de hormigonado, según la zona pluviométrica (figura 4), se proyectará de acuerdo con el siguiente criterio:

- Zona pluviométrica lluviosa (zonas 1 a 4): selladas como las juntas longitudinales.

- Zona pluviométrica poco lluviosa (zonas 5 a 7): podrán dejarse sin sellar.

5.5.8 *Medición y Abono.*

Se medirán por metros cúbicos (m³), realmente colocados, de acuerdo con los Planos del proyecto. Se considerarán incluidas las operaciones necesarias para la ejecución de las obras de hormigón, tales como dosificación de áridos y cemento, aditivos, fabricación y transporte de las mezclas, puesta en obra, juntas, compactación, vibración, curado y acabado, construcción de cajetines, agujeros, entalladuras, etc.

En las mediciones se deducirán las juntas, arquetas, cajetines y huecos de más de una décima de metro cúbico (0,10 m3) pero no se deducirá el volumen ocupado por las armaduras y demás elementos de acero, los sumideros de aguas de lluvia, tuberías de desagüe, tubos de un diámetro interior de hasta 350 mm (inclusive) y aquellas ranuras o agujeros que se vuelven a rellenar de hormigón después de introducir en ellos los elementos correspondientes (anclaje de apoyos, postes de barandillas, etc).

Se considerarán incluidas en los precios de las unidades de obra todas las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades en los encofrados superiores a las toleradas o que presenten aspecto defectuoso.

Si la calidad de terminación superficial del hormigón no es la adecuada, a juicio de la Dirección de obra, ésta podrá aceptar el elemento hormigonado, si estructuralmente no tiene problemas, pero el Contratista deberá realizar las reparaciones superficiales correspondientes y posteriormente pintar el parámetro de hormigón con el color y tipo de pintura indicado por la Dirección de obra, todo ello sin coste adicional para la Administración. El Contratista no podrá efectuar reclamación alguna por este concepto.

No serán de abono los excesos sobre las secciones y dimensiones indicadas en los planos que no hayan sido expresamente autorizados por el Ingeniero Director de las Obras.

Los precios también incluyen la repercusión de eventual de alto o bajorelieves, o entalladuras y berenjenos, así como la eventual adición de colorantes o el establecimiento de texturas superficiales, pudiendo la Dirección de obra ordenar tales terminaciones. Asimismo, se incluye en el precio la repercusión de pates.

Mientras no se especifique lo contrario, todos los tipos de juntas se considerarán incluidos en el precio del hormigón. En particular, no serán objeto de abono los tratamientos de las juntas de trabajo por el procedimiento que señale la Dirección de la Obra, bien sea chorro de arena, agua a presión, resinas, abujardados, conectadores de acero u otro tipo, cepillados, u otros, o una combinación de varios.

5.6.- HORMIGÓN HF-35 35/AC/15/IIIb+Qb EN MUROS DE NUEVA RAMPA DE VARADA

5.6.1 *Definición.*

Se definen como hormigones los productos resultantes de la mezcla íntima de cemento, árido grueso, árido fino, agua y eventualmente aditivos o adiciones, que al fraguar y endurecer adquieren gran resistencia, y son empleados en la ejecución de cimientos, soleras, muros, pilas, bóvedas, puentes y demás obras de fábrica.

- Su ejecución incluye las operaciones siguientes:
- Estudio y composición de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo.
- Fabricación de la mezcla.
- Transporte.
- Puesta en obra.
- Compactación (vibrado).
- Ejecución de juntas
- Curado
- Acabado

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo.

Las características de los hormigones, así como su tipificación queda recogido en el artículo 39 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

5.6.2 *Condiciones Generales.*

Se refiere este artículo a la ejecución de hormigones de cualquier tipo, en masa, armado o pretensado.

Estarán realizados de acuerdo con las presentes especificaciones así como las alineaciones, cotas y dimensiones indicadas en los planos, y con lo que ordene al respecto el Director de Obra.

Los hormigones cumplirán las condiciones exigidas en la "Instrucción de Hormigón Estructural E.H.E", aprobada por Real Decreto nº 1247/2008 de 18 de Julio.

Siempre que en una misma obra se utilicen cementos de distinto tipo, será necesario tener presente cuanto se indica en las Instrucciones vigentes, sobre la incompatibilidad de hormigones fabricados con distintos tipos de conglomerantes.

5.6.3 *Especificaciones.*

Se empleará un hormigón cuya resistencia característica a flexotracción a 28 días sin adición de fibras sea superior a cuatro (4,0 MPa) megapascales, debiendo determinarse dicha resistencia en probeta prismática de sección cuadrada de quince centímetros (15 cm) de lado y sesenta centímetros (60 cm) de longitud según la norma UNE-EN 12390-5 con dos puntos de carga.

Este hormigón se reforzará con fibras de poliméricas previamente a su puesta en obra, con una dosificación superior a de 600g/m3 de microfibras Sikafiber M-12, o similares, que cumplan las prescripciones descritas a continuación. Las fibras deberán cumplir con las especificaciones de la Norma UNE-EN 14889-2:2008.

Microfibras

Es una fibra monofilamento de polipropileno diseñada para ser mezclada con hormigones y morteros con el fin de aumentar su durabilidad y evitar la fisuración.

- Composición química: fibras de prolipopileno
- Densidad (20ºC) 0,91kg/L aprox
- Absorción de agua: Nula
- Alargamiento a rotura 80-140%
- Longitud 12mm
- Tenacidad: 280-310N/mm
- Punto de fusión 163-170ºC
- Diámetro de fibras: 31 micras
- Número de fibras: 103 millones/Kg

Las microfibras se agregan, en planta o a pie de obra, añadiendo la bolsa cerrada directamente a la hormigonera en cualquier momento del mezclado o al final del mismo, pero nunca directamente sobre el agua antes de agregar el resto de los componentes. Una vez añadido las fibras basta con prolongar el amasado durante al menos 5 minutos. Pasado ese tiempo, la bolsa se deshace al entrar en contacto con el medio alcalino del hormigón.

Por lo tanto, para cumplir con los requisitos se deberá respetar el que necesite mayor tiempo de amasado. Las fibras a utilizar no tienen por qué corresponder a ninguna casa comercial en concreto. Tienen que cumplir las prescripciones anteriormente descritas.

Durante la fase de ensayos previos se analizarán al menos dos amasadas de cada dosificación propuesta, realizando ensayos sobre series de al menos tres probetas de hormigón sin fibras para cada amasada en los que se determinará la consistencia, la resistencia a compresión simple (en probeta cilíndrica de acuerdo a EHE) y la resistencia a flexotracción. No se admitirán dosificaciones cuya resistencia a compresión característica no supere los 40 MPa en los ensayos previos, así como una resistencia característica a flexotracción sin fibras de 4,0 MPa.

Estos ensayos se repetirán para el hormigón con fibras verificando que los valores cumplen con los criterios anteriores. En caso de que se proponga un tipo de fibra similar al especificado

en proyecto para su aprobación por el Director de las Obras, se deberán realizar al menos ensayos con series de tres probetas para cada tipo de fibra y la dosificación propuesta para la obra, de acuerdo a la norma UNE 14651:2007+A1. De los resultados obtenidos se compararán los valores medios del Límite de Proporcionalidad y de las Resistencias Residuales a una deformación de 1,5 y 3 mm; así como las desviaciones típicas de dichos valores. No serán aceptables fibras cuyos valores presenten valores desfavorables respecto de la especificada en proyecto en un 5%, para una misma fórmula de trabajo.

Para determinar la resistencia a flexotracción del hormigón con fibras se empleará la norma UNE 12390-5 con las siguientes observaciones. En todos los ensayos se representará gráficamente la curva tensión-deformación vertical (registrada por el pistón de la prensa o medida sobre la probeta) cuyo resultado se incluirá en el informe. En todos los ensayos se procederá hasta alcanzar unos 10 mm de deformación, no admitiéndose ensayos cuya deformación no supere los 5 mm. En el informe se incluirá una fotografía de todas las probetas en la que se aprecia claramente el número de probeta y la forma de la rotura.

En el ensayo se obtendrá la resistencia a primera fisura, el cual se asociará de forma aproximada al valor de la resistencia a flexotracción del hormigón sin fibras, de forma que el valor característico de dicha resistencia deberá ser superior a 4,0 MPa. En el informe se incluirá tanto el valor a primera fisura como el valor máximo registrado en la curva tensión-deformación, independientemente de dónde se produzca. El valor característico de dicha resistencia máxima deberá superar los 5,0 MPa. En los ensayos característicos en obra, las resistencias medias a flextotracción a los siete días deberán ser iguales o superiores al ochenta por ciento (80%) del valor característico para los 28 días.

El cemento a emplear será el indicado en el artículo 2.10 del presente pliego, debiendo tener en cuenta que el principio de fraguado no podrá tener lugar antes de una hora en caso de que el hormigonado se realice con una temperatura ambiente superior a veinticinco grados centígrados (25ºC).

La dosificación de cemento será de al menos 350 kilos por metro cúbico (350 Kg/m3) de hormigón, debiendo mantenerse la relación ponderal agua/cemento no superior a 0,45. El cemento a utilizar será un CEM-IV/B-MR.

Los áridos cumplirán las prescripciones del artículo 550 del PG-3 con las siguientes particularidades: el árido grueso tendrá un tamaño máximo de 15 mm y se suministará al menos en dos fracciones granulométricas diferenciadas; el coeficiente de desgaste de Los Ángeles, según la norma UNE-EN 1097-2 deberá ser inferior a treinta (30); el equivalente de arena del árido fino no será inferior a ochenta (80); el contenido mínimo de partículas silíceas en el árido fino será del treinta y cinco por ciento (35%).

5.6.4 *Puesta en obra*

La puesta en obra se realizará mediante vertido por tubo tremi. Por tanto la consistencia del hormigón será plástica de acuerdo con la norma UNE 83313, manteniéndose entre los 3 y 5 cm de asiento en el Cono de Abrams aplicándose una tolerancia de (+/-) 1 cm por lo que el rango admisible será de 2 a 6 cm. No podrá realizarse la puesta en obra por medios manuales salvo autorización expresa del Director de las Obras, en cuyo caso establecerá los límites de la consistencia exigible.

En cualquier caso deberá mantenerse el contenido de partículas cernidas por el tamiz 0,16 UNE en una cantidad inferior a los cuatrocientos cincuenta kilos por metro cúbico (450 Kg/m3) de hormigón fresco, incluyendo entre aquéllas el cemento y las adiciones.

Para cada lote de hormigonado se caracterizarán al menos dos amasadas, realizándose al menos los siguientes ensayos por amasada sobre el hormigón con fibras:

Contenido en fibras según la norma UNE-EN 14721:2006+A1 sobre tres probetas, admitiéndose una tolerancia del 10% en el valor medio obtenido con un máximo del 20% sobre valores puntuales.

Resistencia a compresión simple según las normas UNE-EN 12390-1/2/3 y UNE 12350-1/2 sobre dos probetas que serán ensayadas a 28 días. Los informes deberán incluir fotografía de las roturas y densidades de las probetas. No se admitirán resistencias características inferiores a los 40 MPa.

Resistencia a flexotracción según la norma UNE 12390-5 y de acuerdo a las prescripciones expuestas anteriormente, de forma que se obtengan las resistencias a primera fisura y máxima

sobre cuatro probetas, ensayándose una a 7 días y las otras tres a 28 días. No se admitirán resistencias inferiores a los 4,0 y 5,0 MPa respectivamente a 28 días.

Para cada lote se presentará un informe único con un resumen de los resultados para cada amasada y los propios de cada ensayo como apéndice.

La realización de los ensayos correspondientes a la determinación de las características prescritas, podrá ser exigida en cualquier momento por la Dirección de Obra y serán éstos obligatoriamente llevados a cabo tal y como queda descrito o a petición de dicha Dirección. Siempre se exigirán del Contratista los correspondientes certificados oficiales, que garanticen el cumplimiento de las prescripciones establecidas en este artículo.

El Contratista será el único responsable ante la Dirección de Obra de los defectos de calidad o incumplimiento de las características de los materiales, aunque éstas estén garantizadas por certificados de calidad.

5.6.5 *Medición y Abono.*

Se medirán por metros cúbicos (m³), realmente colocados, de acuerdo con los Planos del proyecto. Se considerarán incluidas las operaciones necesarias para la ejecución de las obras de hormigón, tales como dosificación de áridos y cemento, aditivos, fabricación y transporte de las mezclas, puesta en obra, encofrados, tareas subacuáticas, compactación, vibración, curado y acabado, construcción de cajetines, agujeros, entalladuras, etc.

En las mediciones se deducirán las juntas y aquellas ranuras o agujeros que se vuelven a rellenar de hormigón después de introducir en ellos los elementos correspondientes (anclaje de apoyos, postes de barandillas, etc).

Se considerarán incluidas en los precios de las unidades de obra todas las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar, enlucir y reparar las superficies de hormigón en las que se acusen irregularidades en los encofrados superiores a las toleradas o que presenten aspecto defectuoso.

Si la calidad de terminación superficial del hormigón no es la adecuada, a juicio de la Dirección de obra, ésta podrá aceptar el elemento hormigonado, si estructuralmente no tiene problemas, pero el Contratista deberá realizar las reparaciones superficiales correspondientes y posteriormente pintar el parámetro de hormigón con el color y tipo de pintura indicado por la Dirección de obra, todo ello sin coste adicional para la Administración. El Contratista no podrá efectuar reclamación alguna por este concepto.

No serán de abono los excesos sobre las secciones y dimensiones indicadas en los planos que no hayan sido expresamente autorizados por el Ingeniero Director de las Obras.

Los precios también incluyen la repercusión de eventual de alto o bajorelieves, o entalladuras y berenjenos, así como la eventual adición de colorantes o el establecimiento de texturas superficiales, pudiendo la Dirección de obra ordenar tales terminaciones. Asimismo, se incluye en el precio la repercusión de pates.

Mientras no se especifique lo contrario, todos los tipos de juntas se considerarán incluidos en el precio del hormigón. En particular, no serán objeto de abono los tratamientos de las juntas de trabajo por el procedimiento que señale la Dirección de la Obra, bien sea chorro de arena, agua a presión, resinas, abujardados, conectadores de acero u otro tipo, cepillados, u otros, o una combinación de varios.

5.7.- NUEVAS INSTALACIONES DE ATRAQUE FLOTANTES

5.7.1 *Descripción de la unidad*

Antes de iniciar la hinca de los pilotes para fijar los pantalanes el Contratista inspeccionará el fondo, en el lugar en que hayan de ser colocados y eliminará todos los obstáculos que impidan el normal comienzo de las obras, o preverá equipos de perforación o voladura para atravesar dichas zonas.

Durante el transporte de los pilotes se manejarán con sumo cuidado, levantándolos sólo por los puntos de izado. El método para levantar y transportar los pilotes deberá ser aprobado por la Dirección de la Obra. Se cuidará muy especialmente no dañar la pintura de color de los pilotes. Caso de ocurrir lo contrario, el pilote no será recepcionado hasta su correcta reparación a juicio del director de las Obras.

Para alcanzar la profundidad de hinca prevista, podrá permitirse el empleo de trépano, tricono, chorro de agua o sistema similar aprobado por la Dirección, sin que ello suponga una modificación de los precios unitarios.

Antes de proceder a la hinca de los pilotes, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra la fórmula de hinca a emplear que considere más adecuada a las características de los pilotes.

Antes de la hinca, se pintarán en los pilotes líneas transversales cada 25 cm en la parte que quedará expuesta al ser colocados en el agua después de la hinca, y en los 4 m contiguos.

Las longitudes necesarias de cada pilote serán las necesarias hasta rechazo o cota de hinca calculada de los mismos y cota de terminación a la +5,50 sobre el Cero del puerto, mínimo de 23,50 metros, siempre condicionado a cota de rechazo a aprobar por la Dirección de las Obras.

La cota de rechazo vendrá determinada por el momento y profundidad de penetración en la que el pilote avance 5 cm en los últimos 50 golpeos realizados por una maza de 20 tn golpeando desde 5 m de altura. El contratista podrá determinar otro procedimiento de definición de cota de rechazo en función de las características de sus equipos, justificando su equivalencia con el aquí planteado y previo V.B. por parte de la D.F.

Los pilotes proyectados se deberán hincar de un modo continuo y sin interrupción voluntaria hasta obtener la cota de profundidad necesaria.

En el caso que, por causas imprevisibles, se interrumpiese alguna operación de hinca, será imprevisible volver a hincar dicho pilote hasta alcanzar el rechazo o cota de hinca adecuada, y en cualquier caso se hincará como mínimo 50 cm con objeto de garantizar que se ha vuelto a movilizar al suelo y por tanto que el rechazo que se esté midiendo sea el correcto.

Si fuese necesario el empleo de algún sistema especial de hinca, previa aprobación del Ingeniero Director, se tendrán en cuenta las siguientes precauciones:

En caso de emplear trépano, el Contratista dispondrá guías o separadores que centren el golpe e impidan el contacto del trépano con el interior del pilote, siendo obligatorio en cualquier caso que los 150 cm finales de hinca, se ejecuten mediante martillo en terreno sin remover.

En el caso de autorizarse el empleo de lanza de agua, su empleo deberá suspenderse 3 metros antes de la profundidad de hinca a alcanzar.

El pilote que no pueda ser hincado hasta la profundidad exigida a causa de un obstáculo, será arrancado, si ello es factible, y en cualquier caso sustituido por otro. La sustitución de un pilote será siempre sometida a la previa aprobación de la Dirección de Obra.

Siempre que existan dudas sobre las condiciones de resistencia de algún pilote, la Dirección de Obra podrá ordenar la ejecución de las pruebas de carga sobre los mismos, no excediendo la carga máxima del 125% de la carga de trabajo.

Una vez hincados los pilotes, se achicará el agua de su interior, se harán impermeables en el fondo mediante una capa de hormigón de 1 m de espesor, que estará incluido en el precio de la hinca.

El Contratista llevará una copia completa de los datos diarios de la hinca en modelos normalizados aprobados por el ingeniero Director, y los entregará firmados a este. Tales datos incluirán la relación entre penetración y número de golpes, la altura de la caída, la duración de la hinca, la ubicación del pilote, cota del terreno, cota de la punta, etc.

Las cabezas de los pilotes no presentarán una desviación en horizontal superior a 5 cm respecto de la posición teórica. La inclinación de los pilotes no diferirá de la vertical más de un 1%.

Las cabezas de los pilotes no serán empujadas lateralmente para forzarlos a ir a una determinada posición.

Los martinetes que se empleen para la hinca de los pilotes han de ser aprobados por la Dirección de Obra. Al presentar su proposición, el Contratista indicará las características completas del tipo de martinete y plataformas que se propone emplear, el peso de la masa y elementos móviles asociados a ella sería de, al menos, el 70% del peso del pilote o hinca.

Los pilotes estarán protegidos por un taco amortiguador aprobado. Se utilizará un sombrerete para encajar en la cabeza del pilote y sostener el taco amortiguador. También contará con un tratamiento inhibidor de la corrosión que garantícela su funcionalidad vida útil de la infraestructura.

Para la nueva alineación de atraque, el sistema de anillas previsto es mediante la colocación de las mismas en el exterior de la estructura del pantalán, por el lateral más próximo al talud de escollera. Las anillas deberá contar con un mínimo de 5 puntos de contacto con el pilote, ya sean rodillos o tacos. En el caso de la alineación adosada al muelle, las anillas serán adecuadas para la fijación a los perfiles HEB-200 a colocar.

El Contratista deberá contar con las autorizaciones oportunas para ocupar superficies y zonas de terreno del Puerto que necesite para la ejecución de las obras. En cualquier caso, el sistema de montaje de los pantalanes flotantes, que piense adoptar el Contratista, requerirá la aprobación de la Dirección de Obra.

El Contratista deberá estudiar con especial atención los elementos provisionales, para resistir los esfuerzos que puedan producirse en la operación de montaje.

Podrán unirse las piezas por grupos en el lugar de puesta en flotación y posteriormente ser remolcadas hasta su lugar de ubicación.

Para comprobar las dimensiones de las diversas partes de la estructura en conjunto y asegurar las uniones de tramos, el Contratista deberá realizar cuantos montajes en banco sean necesarios, tomando medidas y plantillas en obra de la situación definitiva de las diversas partes de apoyo y unión, entendiéndose que cualquier error que se cometiese será de su entera responsabilidad.

El montaje de los pantalanes flotantes, defensas, etc se realizarán con estricto cumplimiento de lo establecido en los Planos y demás documentos de este Proyecto, garantizando su total funcionalidad una vez instalados.

El Contratista estará obligado a la presentación, para su aprobación por parte de la Dirección de Obra, de un plan de fabricación y montaje de todos los elementos que componen los pantalanes flotantes, estando obligados a presentar cuantos certificados sean precisos para garantizar el cumplimiento de las prescripciones del presente Pliego.

5.7.2 *Materiales*

Pilotes

Serán del tipo denominado API X-60 (Norma UNE 36.080). Deberán de ser de grano fino y homogéneo, sin presentar grietas o señales que puedan comprometer su resistencia.

En cuanto a composición, proceso de fabricación y resistencia, se estará conforme a lo establecido en la Norma 6200476. Será imprescindible la presentación del certificado de garantía de la factoría siderúrgica.

En todo momento se estará a lo dispuesto en el Artículo 250 del PG-3. Todas las superficies se preparan mediante chorreado de arena hasta alcanzar el grado Sa 2 ½ según las Normas Suecas.

Antes de proceder a su hinca se aplicará una protección con pintura epoxi autoimprimante, con un espesor superior a 250 micras, sobre toda la superficie exterior del pilote (superficie grado Sa 2 ½). Las características mínimas de esta pintura serán las siguientes:

- Acabado: Liso, homogéneo, muy duro y mate
- Punto de inflamación: 30 ± 2 ºC
- COVs (directiva 1999/13/EC, SED) 122 g/kg
- Densidad: 1,450 ± 0,050 Kg./l
- Viscosidad de suministro: 80 ± 10 s en Copa Ford nº4, a 20ºC
- Materia no volátil: 65% ± 20% en peso.
- 55% ± 20% en volumen.
- Secado al tacto: 30 min a 20ºC.
- Secado en profundidad: Inferior a 12 h (según condiciones y temp).
- Curado total: 10 días a 20ºC.

Una vez finalizado se colocará un sombrerete de polietileno reforzado con fibra de vidrio (PRFV).

Módulos de pantalán

Los módulos de pantalán a instalar serán pantalanes con estructura de aluminio, con un de ancho 3 m y un francobordo mínimo de 0,5 m. Los módulos flotantes serán fabricados con perfilería de aluminio calidad 6005 en estado T6, con un peso del perfil principal por metro lineal superior a los 10 kg.

El aluminio se empleará en la construcción de la pasarela de acceso al pantalán flotante, será de aleación especial marina 6005 AT6 equivalente en las Normas españolas UNA a L 3454 T6.

El tratamiento técnico es de temple y maduración artificial hasta el estado T6.

Se utiliza en forma de barras extrusionadas de hasta 12 m de longitud y su soldadura es por el procedimiento MIG con una intensidad de 210 A a 250 V de tensión, aportando hilo de aleación S-AIMg 5, f 1, 2 mm, bajo una atmósfera de gas argón a un caudal de 24 l/min.

Características mecánicas:

Resistencia al cizallamiento: σ_T = 200 N/mm^2 (2.038 kg/cm^2)

Carga de rotura: σ_R = 265 N/mm^2 (2.700 kg/cm^2)

Límite elástico: σ_E = 235 N/mm^2 (2.390 kg/cm^2)

Alargamiento: A = 8%

Módulo elástico: E = 69.500 N/mm^2 (7.091 kg/cm^2)

Dureza Brinell: 95 HB

Resistencia a la fatiga a flexión alternativa (N=10^8 ciclos): σsch = 150 N/mm^2 (1.529 kg/cm^2).

Tratamiento térmico:

Puesta en solución: 530ºC ± 5ºC

Temple en agua fría (temperatura máxima del agua 40ºC).

Maduración, estado T_4: 8 días mínimo a 20ºC.

Revenido, estado T_6: 8 horas a 175ºC ± 5ºC ó

6 horas a 185ºC ± 5ºC

Se deberá garantizar una durabilidad de 25 años bajo un ambiente CX

El hormigón que compone los flotadores a instalar tendrá una resistencia característica mínima de 35 MPa teniendo en cuenta las características necesarias que debe cumplir al ubicarse la infraestructura en un ambiente marino (HA-35/F/12/IIIc+Qc). Su armadura será de acero inoxidable y reforzado con fibras de polipropileno. El núcleo de la estructura se compone de poliestileno expandido, con una densidad entre 13-15 kg/m3 y un coeficiente de absorción de agua menor del 5% de su volumen. Los flotadores estarán hormigonados por las 6 caras.

Toda la tornillería y pernos para anclajes y uniones deberá ser de acero inoxidable. Las juntas elastómeras a emplear entre los módulos tendrán una carga de rotura igual o superior a 20 t.

El pavimento propuesto por el contrista será de madera sintética o composite con ranurado antideslizante y deberá ser aprobado por la D.F.

La defensa a instalar para disipar la energía de atraque será una defensa DD-150x150 (o similar) en todo el cantil de la pasarela. En caso de proponer el contratista unas defensas distintas, se deberán facilitar cálculos justificativos que demuestren que éstas absorben la energía de atraque definida en el Anejo de Bases de Diseño y que las reacciones producidas pueden ser soportadas por la pontona, el pantalán y los pilotes guía.

Las defensas serán de caucho sintético y se le pedirán las siguientes especificaciones:

- Resistencia a aceites <20%
- Resistencia a agua salada, después de inmersión en agua salada durante 40 semanas. >23 N/mm
- Resistencia a radiación solar, después de exposición exterior durante 24 meses. >25 N/mm2
- Porosidad y agrietamiento. SIN GRIETAS
- - Límite elástico (DIN 53504) >45 N/mm2
- - Alargamiento a la rotura (DIN 53504) >450%
- - Dureza (DIN 53505) desviación máxima 85 ± 5 Shore A

- - Estabilidad térmica : continua - 30/+70
- - Corta duración + 100
- - Resistencia al desgarramiento (según DIN 53516) >25 N/mm2
- - Abrasión (DIN 53516) <50 mm3
- - Resistencia al ozono (DIN 53509), durante 24 h, 50 ppm Nivel 0
- Resistencia al calor (DIN 53509), durante 7 días a 70ºC :
  - Pérdida límite elástico ± 0
  - Pérdida alargamiento a la rotura + 7%

Antes de su fijación en obra el Contratista deberá presentar a la Dirección de Obra los resultados de los ensayos de deformación, realizados por un laboratorio homologado, de la defensa elegida. Estos ensayos deberán dar unos resultados tales que las energías absorbidas serán iguales o superiores a las especificadas por el fabricante, pero sin que las reacciones superen los límites allí indicados.

Para el amarre de los buques en el pantalán se instalarán cornamusas de 5 t de capacidad de carga. Se colocarán tantas cornamusas como sean necesarias para garantizar el correcto y seguro amarre de las embarcaciones. Estos serán de acero moldeado de grano fino y uniforme, tipo "N", y cumplirán:

- La calidad del acero será S-355-J2-G3.
- Su resistencia a la tracción será como mínimo de 52 Kg/mm2 y su límite elástico convencional no menor de 26 Kg/mm2. El alargamiento será mayor del 18%.
- Deberán ser suministrados con un certificado confirmando que resiste el tiro nominal sin reserva alguna. Este certificado deberá ser emitido por una firma de reconocida solvencia internacional que en su momento señale el Director de la Obra. Dicho certificado se incluirá en el Dossier definitivo de Control de Calidad de las Obras
- El tiro nominal de las cornamusas será de 5 toneladas.
- Además, el bolardo será capaz de resistir el tiro nominal de tracción en cabeza hacia el mar, en cualquier dirección horizonte y hasta un ángulo vertical de 30º, con un coeficiente de seguridad no inferior a 1,80.
- La chapa en donde asienta el bolardo será de acero normal de construcción del tipo definido como A-42 en la Norma Básica MV-102/75.
- La instalación de las cornamusas se realiza sobre perfiles Halfen ya incluidos en la estructura de aluminio que forma los módulos de pantalán.

Cualquier material o producto propuestos por el contratista que no coincida con los aquí definidos se podrán emplear siempre que queden adecuadamente justificados y validados por la Dirección Facultativa. No obstante, tal modificación no dará lugar ni a un cambio en la medición y abono de la partida aquí descrita ni a la realización de un modificado del presente proyecto.

Pasarelas de acceso

La pasarela de aluminio para acceso a las nuevas líneas de atraque flotantes se ejecuta en calidad naval anticorrosivo 6005 T6. Esta pasarela contará con un ancho útil de 1,5 m, barandillas para evitar caídas a distinto nivel y un pavimento de las mismas características que los módulos de pantalán. Las platabandas a colocar sobre el módulo en el que apoya la pasarela y sirven para la rodadura de la misma será de aluminio o acero inoxidable. Su anclaje al muelle ser realiza mediante tacos químicos o cualquier otro método propuesto por el contratista previa aprobación por parte de la D.F., de modo que se garantice su funcionalidad y seguridad.

Los aparatos de balizamiento deberán cumplir lo especificado en las Recomendaciones de la A.I.S.M. y en las Normas Técnicas sobre Obras e Instalaciones de Ayuda a la Navegación, 1986.

5.7.3 *Mediciones y abono*

Las diferentes partidas que componen esta unidad de obra se medirán y abonará en función de la información que aparece en el Cuadro de Precios nº1, incrementados con los coeficientes reglamentarios especificados en el Presupuesto General, con la deducción proporcional a la baja obtenida en la subasta y haciéndose las mediciones en obra por unidades completamente terminadas y ejecutadas con sujeción a las condiciones de este Pliego.

Todos los precios suponen cada unidad de obra completa y correctamente terminada y en condiciones de recepción.

Las partidas incluidas en esta unidad de obras comprenden:

04.01.01 M PANTALÁN DE 3,0 M DE ANCHO CON FLOTADORES DE HORMIGÓN

ML de suministro e instalación de pantalán flotante de ancho 3,0 m y un francobordo mínimo de 0,6 m. Los módulos flotantes serán fabricados con perfilería de aluminio calidad 6005 en estado T6, con un peso por metro lineal del perfil principal superior a los 10 kg. La flotabilidad de la estructura se garantiza con flotadores de hormigón, por las 6 caras, y relleno de poliestireno expandido de densidad igual o superior a 15 kg/m3. El hormigón para dichos flotadores serán HA-35/F/IIIc con armadura de acero inoxidable y reforzado con fibras de polipropileno. Toda la tornillería y pernos para anclajes y uniones deberá ser de acero inoxidable. Las juntas elastómeras a emplear entre los módulos tendrán una carga de rotura igual o superior a 20 t. El pavimento propuesto por el contrista será de madera sintética o composite con ranurado antideslizante y deberá ser aprobado por la D.F. El arriostramiento de la infraestructura se realiza mediante anillas, como se muestra en planos. Los módulos incluyen defensa de caucho sintético DD100x100 o similar, ya instalada y contando con todos los medios auxiliares necesarios para dicha instalación, un número de cornamusas con una capacidad de 5 t que permitan las mismas condiciones de atraque que existen actualmente. Incluyen transporte de materiales desde fábrica, descarga, carga y botadura, grúas y medios necesarios para todo ello; personal acondicionamiento de zonas de estancia y acopio. También incluye las tareas de unión de los módulos, colocación de anillas para sujeción a vigas HEB e instalación de todos los accesorios. Asimismo, incluye pp. medidas ambientales y control de calidad.

04.01.02 M PERFIL HEB-200

Perfil metálico HEB-200 de acero galvanizado para arriostramiento de la nueva línea de atraques. Incluye su instalación mediante patas y pernos empotradas en el paramento del muelle mediante tacos químicos. Todos los elementos necesarios para el anclaje de las vigas en acero inoxidable grado 316L. Incluso pp. medidos auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

04.01.03 Ud RETIRADA Y REPOSICIÓN DE LA PASARELA DE ACCESO

Retirada y reposición de la pasarela de acceso a la actual línea de atraque adosada al muelle de poniente. Incluye desmontaje, izado, transporte y acopio en zona indicada por la D.F., en plenas condiciones operativas y de seguridad, incluso reparaciones puntales y sustitución de elementos en mal estado. Incluye pp medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

04.01.04 Ud REPARACIÓN BALCONCILLO ACTUAL

Reparación del sistema de anclaje del balconcillo actual sobre el que se articula la pasarela de acceso al pantalán adosado al muelle. Incluye limpieza de los perfiles metálicos para eliminación del óxido (superficie SA 2 1/2), aplicación de imprimación para inibición de la corrosión, revisión y reparación de soldaduras y uniones, retirada del hormigón fisurado en la zona de los anclajes, restitución de dicha zona con mortero R4 autocompactante y ejecución de nuevos anclajes/tornillería de acero inoxidable AISI-316, con empleo de tacos químicos. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

04.02.01 M SUMINISTRO DE PILOTE DIAM. 508 mm

Pilote metálico de tubería de acero API-X60 de 508 mm de diámetro exterior y 12.5 mm de espesor, soldada helicoidalmente con doble cordón de soldadura interior y exterior, protegida exteriormente mediante brea-epoxi de 200 micras de espesor, previo granallado hasta grado Sa 2 1/2 de la norma sueca SIS-055900/67. Incluye sombrerete de terminación, incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

04.02.02 Ud ANILLAS PARA EL ARRIOSTRAMIENTO

Anilla de deslizamiento para pilote de guía de 508 mm de diámetro, a base de estructura de aluminio calidad marina 6005A T6, con 5 tacos/rodillos de caucho macizo mínimo, ejes de acero inoxidable AISI-316 de 28 mm de diámetro y tuercas del mismo material autoblocantes DIN 985, incluso defensa de goma. Totalmente colocada y unida a pantalán.

04.02.03 Ud MOVILIZACIÓN EQUIPO PILOTAJE

Movilización de equipo de pilotaje sobre pontona. Incluye transporte hasta obra, montaje de dicha pontana y equipo de pilotaje sobre ella, pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

04.02.04 M HINCA DE PILOTE

Hinca de los pilotes guía mediante medios flotantes hasta empotrar mínimo 14 m en el terreno o hasta que se alcance el rechazo, en la profundidad necesaria para resistir las cargas justificadas en el proyecto, en cualquier tipo de terreno incluido roca, con corte en la parte superior hasta la cota +5.50 y en su caso, soldadura de empalme para longitudes superiores a 12 metros por debajo de la carrera de marea. Incluso pp de medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad, incluidas las pruebas de tiro horizontal - desplazamiento del pilote.

04.02.05 Ud NUEVA PASARELA DE ACCESO DESDE MUELLE

Suministro e instalación de nueva pasarela de acceso al pantalán, incluido balconcillo empotrado en el muelle de poniente mediante pernos y tacos químicos sobre el que se articula la pasarela, ambos de aluminio 6005A en estado T6. Piso de composite fijado a la estructura metálica mediante remaches. El apoyo sobre el pantalán será mediante rodillos sobre bandas de rodadura. Incluye transporte, acopio, puesta en obra, elementos auxiliares para su instalación y cualquier otra actividad necesaria para poder hacer uso de ella en adecuadas condiciones de funcionalidad y seguridad. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

04.02.06 Ud NUEVA PASARELA DE ACCESO DESDE RAMPA DE VARADA

Suministro e instalación de nueva pasarela de acceso al pantalán, incluido balconcillo empotrado en el muro norte de la rampa de varada mediante pernos y tacos químicos y cimentado en un pilote metálico sobre el que se articula la pasarela, ambos de aluminio 6005A en estado T6. Piso de composite fijado a la estructura metálica mediante remaches. El apoyo sobre el pantalán será mediante rodillos sobre bandas de rodadura. El pilote metálico se soldará a la estructura del balconcillo garantizado la unión entre ambos elementos. Incluye transporte, acopio, puesta en obra, elementos auxiliares para su instalación y cualquier otra actividad necesaria para poder hacer uso de ella en adecuadas condiciones de funcionalidad y seguridad. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

5.8.- UBERÍA DE PEAD PARA ABASTECIMIENTO.

5.8.1 *Definición.*

Se trata de tubería fabricada a base de polietileno a baja presión, destinada principalmente para su empleo en redes hidráulicas a presión para el abastecimiento del agua potable.

5.8.2 *Características y Especificaciones.*

La tubería de polietileno de alta densidad prevista en el proyecto será del tipo PEAD-90 con una presión nominal PN-16 fabricada según norma UNE-EN 12201, y será suministrada en barras de 6/12 metros, aceptándose el suministro en rollos de 50/100 metros para diámetros nominales inferiores a 110 mm, con uniones soldadas entre tramos o a través de manguitos autosoldables, y tendrá además las siguientes características:

- Peso específico hasta novecientas treinta milésimas de gramo por mililitro (0,930 gr/ml) (UNE 53088).
- Coeficiente de dilatación lineal de doscientas (200) a doscientas treinta (230) millonésimas por grado centígrado. En este tipo de materiales los movimientos producidos por la dilatación dan lugar en las secciones, a incrementos tensionales de poca consideración (UNE 53026).
- Temperatura de reblandecimiento ochenta y siete grados centígrados (87 C), realizando el ensayo con carga de un (1) kilogramo (UNE 53018).
- Índice de fluidez se fija como máximo en dos (2) gramos por diez (10) minutos (UNE 53018).
- Módulo de elasticidad a veinte grados centígrado (20º C) igual o mayor que mil doscientos (1.200) kg/cm².

Valor mínimo de la tensión máxima (resistencia a la tracción Sr) del material a tracción, no será menor de cien (100) kilogramos por centímetro cuadrado y el alargamiento a la rotura no será inferior a trescientos cincuenta por ciento (350%) (UNE 53042).

Los tubos se clasificarán por su diámetro exterior (diámetro nominal) y la presión máxima de trabajo (Pt o PN) definida en kilogramos por centímetro cuadrado. Dicha presión de trabajo se entiende para cincuenta (50) años de vida útil de la obra y veinte grados centígrados (20º C) de temperatura de uso del agua. Cuando dichos factores se modifiquen se definirán explícitamente el período útil previsto y la temperatura de uso.

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.

Además de las pruebas generales a todo tipo de tubo deberán realizarse sobre las tuberías de polietileno ensayos de aplastamiento o prueba a flexión transversal.

Ensayo de aplastamiento.

La prueba se efectuará sobre un trozo de tubo de veinte (20) centímetros de longitud. Se colocará el tubo probeta entre los platillos de la prensa, interponiendo entre éstos y las generatrices de apoyo del tubo una chapa de fieltro o plancha de fibra de madera blanda de uno (1) a dos (2) centímetros de espesor. La carga en la prensa se aumentará progresivamente de modo que la tensión calculada para el tubo vaya creciendo a razón de cuarenta (40) a sesenta (60) kilogramos por centímetro cuadrado y segundo, hasta llegar a la rotura de la probeta.

Se llamará carga de rotura a la carga máxima que señale el aparato de medida.

La tensión de rotura al aplastamiento por flexión transversal σr se puede expresar en kilogramos por centímetro cuadrado mediante la fórmula:

$$\sigma = \frac{3}{\pi} \cdot \frac{P(D+e)}{b \cdot e_2}$$

P = carga de rotura, en kilogramos

D = diámetro interior del tubo, expresado en centímetros

e = espesor del tubo, expresado en centímetros

b = longitud de la generatriz o longitud útil del tubo (Lu), en su caso, según la sección de rotura considerada, expresada en centímetros

Tanto D como e y b serán los que resulten de la medida directa del tubo ensayado.

5.8.3 *Colocación y Montaje de Tubos.*

Las conducciones discurrirán, en general, en zanja bajo el acerado y superficie de varada. La profundidad de la zanja será tal que sobre la generatriz superior de tubo quede un recubrimiento suficiente. La conducción quedará sobre cama de arena de 10 cm, y la profundidad total de la zanja será tal hasta alcanzar la cota +1,40 m.

La anchura de la zanja debe ser la necesaria para que los operarios trabajen en buenas condiciones, estimándose al menos una zanja será variable entre 30-60 cm. de ancho, en función del número y diámetro de los tubos.

La tubería se colocará en la zanja en la forma que se indica más adelante, prohibiéndose la colocación excesiva de tubería sin proceder al relleno, para protegerlas de posibles golpes y variaciones de temperatura.

El relleno se efectuará recubriendo previamente el tubo con un prisma de hormigón HM-20 según planos; procediéndose a continuación, al relleno de la zanja con material granular seleccionado (zahorras) exento de áridos mayores de 5 cm. aprisionados a mano o mecánicamente, hasta alcanzar una densidad del 98% en el ensayo Próctor Modificado.

Una vez los tubos estén colocados en el fondo de la zanja, se examinarán para cerciorarse de que su interior esté libre de tierra, piedras, etc.; a continuación se procederá a su centrado y alineación, conseguido lo cual, se calzarán y acordonarán con un poco de materiales de relleno para impedir su movimiento.

Se procurará que el montaje de los tubos se realice en sentido ascendente en tramos de longitud no superior a 100 m. En aquellos tramos donde la pendiente sea superior al 10% se procederá siempre en sentido ascendente.

5.8.4 *Criterios de Aceptación.*

Cada partida de tubos vendrá avalada por su protocolo en ensayos, reservándose la propiedad el derecho a verificar cualquiera de ellos.

La tubería instalada se probará a 1´4 veces su presión nominal, en tramos entre dos nudos con un máximo de 500 metros de longitud; la totalidad de las instalaciones será sometida a una prueba final a la presión de servicio. Las zanjas correspondientes al tramo estarán parcialmente abiertas, de modo que sean visibles las juntas.

5.8.5 *Medición y Abono.*

Estas conducciones se medirán por unidades metro (m) realmente colocadas, y se abonan de acuerdo a la partida a la que pertenezca según los precios incluidos en el Cuadro de Precios.

5.9.- CANALETAS DE DRENAJE E IMBORNALES

5.9.1 *Materiales.*

Las rejas se ajustarán a las medidas indicadas en planos. Marco y tapa serán del tipo F-900 según norma UNE 124, y presentarán una altura mínima de 80 mm, así como rebordes exteriores en la base que permitan su anclaje efectivo al conjunto de la estructura.

Se prevé la instalación de un elemento lineal de drenaje en forma de canal de Hormigón Polimero modelo KVF200.10R KOMPAQ KVF200.10R de ULMA o equivalente, monolítico con rejilla integrada, en un solo cuerpo y sin discontinuidades, anti-vandálico y resistente a la corrosión, para instalación soterrada a nivel de superficie, con la sección en forma de 'V'

optimizada con agujeros de captación con geometría MAX-FLOW con efecto auto-limpiante a bajo caudal, incremento de capacidad a caudal máximo y apertura positiva para evitar atasco de suciedad, para zonas sin pendiente en el terreno. Superficie Activa para el corte de la lámina de agua y su direccionado hacia los agujeros de captación, y con protuberancias antideslizantes. Sistema de machihembrado de alineación horizontal y vertical, y ranura perimetral preformada para facilitar instalación de junta de sellado envolvente en 360º. Prevista para una clase de carga hasta F-900, según total cumplimiento de la Norma EN 1433, con Declaración de Prestaciones (DoP) y certificación KOMO. Ancho exterior de 262 mm, ancho interior 200 mm y altura 325 mm, siendo la sección hidráulica resultante de 315 cm².

La unidad de rejilla incluye parte proporcional de arqueta con tapa de registro de fundición dúctil para una clase de carga F-900, tubo de PVC de color teja de 250 mm de diámetro SN-4, y hormigón de asiento según plano de detalles.

5.9.2 *Ejecución de las obras*

Las obras se realizarán de acuerdo con lo especificado en el Proyecto y con lo que sobre el particular ordene el Director de las Obras. Cumpliendo siempre con las condiciones señaladas en los artículos correspondientes de este Pliego para la puesta en obra de los materiales previstos.

Las tolerancias en las dimensiones del cuerpo de los imbornales no serán superiores a diez milímetros (10 mm) respecto a lo especificado en los planos de Proyecto.

Antes de la colocación de las rejillas se limpiará el sumidero o imbornal, así como el conducto de desagüe, asegurándose el correcto funcionamiento posterior.

Tras la excavación en zanja, se procederá a la ejecución de los encofrados y vertido del hormigón polímero, garantizando la continuidad del canal y una pendiente mínima del 0,001. Se instalarán juntas de dilatación de poliestireno expandido cada 3 m.

Posteriormente se instala la rejilla, ejecutada en fundición dúctil nervada, con clase de carga F-900, según Norma EN-1433. La fijación de esta rejilla al canal consta de 8 tornillos por metro lineal.

En el caso de que el Director de las Obras lo considere necesario se efectuará una prueba de estanqueidad.

Después de la terminación de cada unidad se procederá a su limpieza total, incluido el conducto de desagüe, eliminando todas las acumulaciones de limo, residuos o materias extrañas de cualquier tipo, debiendo mantenerse libres de tales acumulaciones hasta la recepción de las obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Se debe disponer algún elemento en el armado que permita el anclaje efectivo de la tapa y el marco a la obra de fábrica.

5.9.3 *Medición y abono*

Los sumideros e imbornales se medirán y abonarán por unidades realmente ejecutadas en obra. Mientras que las rejillas lineales se medirán y abonarán por metro lineal, incluida la parte proporcional de arquetas de registro.

El precio incluirá la embocadura, la rejilla y la arqueta receptora. La arqueta receptora incluye, la obra de fábrica de solera, paredes y techo, el enfoscado y bruñido interior, en su caso, la tapa y su cerco y el remate alrededor de éste y en definitiva todos los elementos constitutivos de la misma, así como la excavación correspondiente.

5.10.- CONDUCCIONES DE AGUAS PLUVIALES

5.10.1 *Definición y Características.*

Se utilizará el PVC en tuberías cuyo diámetro sea inferior o igual a 630 mm. A partir de dicho diámetro se recurrirá al hormigón armado.

Las conducciones de PVC serán de doble pared, corrugado al exterior y liso al interior. Dispondrán de uniones por junta de goma y una resistencia mínima RCE=8 KN/M2., sobre cama de arena de 15 cm. de espesor y con camisa de chapa en tramo final para protección,

con p.p. de juntas. Incluye la excavación, relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada. Incluso medidas medioambientales y control de calidad.

Las características físicas del material en el momento de su recepción en obra serán las siguientes:

- Densidad: 1,35 - 1,46 kg/dm³ (UNE 53.020/1.973).
- Coeficiente de dilatación lineal: 60-80 x 10 -6 por ºC (UNE 53.126/1.979).
- Temperatura de reblandecimiento: mayor de 79ºC con carga de 1 kg (UNE 53.118/1.978).
- Resistencia a tracción simple: mayor de 500 kg/cm2 (UNE 53.112/1.981).
- Alargamiento a la rotura: mayor del 80% (UNE 53.112/1.981).
- Absorción de agua: menor del 40% grs/m2 (UNE 53.112/1.981).
- Opacidad: menor del 0,2% (UNE 53.039/1955).

Los tubos de PVC serán siempre de sección circular con sus extremos cortados en sección perpendicular a su eje longitudinal. Las conducciones de PVC no se utilizarán cuando la temperatura permanente del agua sea superior a 40º.

Los diámetros exteriores de los tubos, espesores de las paredes y longitudes serán los normalizados en el art. 9.3 y siguientes del referido (P.T.G.T.P.) con las tolerancias previstas en dicho texto legal.

5.10.2 *Condiciones de Ejecución.*

Tras la excavación y refino de la zanja se procederá al extendido, humectación y compactación del material granular de asiento hasta obtener una compactación mínima del noventa y cinco (98%) por ciento de la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado.

Se establecerá un punto de parada en esta fase (revisión por el equipo de control).

Los tubos se colocarán de modo que el extremo hembra del tubo quede en la parte alta de la conducción.

Las juntas se encajarán y sellarán de modo que sea imposible la penetración de productos hacia el interior de los tubos.

Los tubos se apuntalarán lateralmente para evitar su movimiento durante el rellene localizado del trasdós.

5.10.3 *Criterios de Aceptación.*

Todos los tubos deberán incluir en su marcado los siguientes conceptos:

- Marca del fabricante.
- El diámetro nominal.
- Código de área de aplicación.
- Información del fabricante, con un código que facilite la trazabilidad.
- La clase de rigidez.
- Flexibilidad anular.
- Referencia al impacto a -10ºC y +23ºC si procede.
- Marcas de los controles a que ha sido sometido o Marca de Certificación por terceros.
- Las siglas UNE-EN 13.476.

Si se trata de un producto en posesión de marca AENOR o de otra marca de conformidad concedida sobre la base de esta norma concedida por organismo acreditado según la norma UNE 66-511, se considerará que es conforme.

Si el producto no está certificado, se considerará que es conforme a esta norma si supera los controles y ensayos siguientes:

- Comprobación de sus características dimensionales. Se establecerán sobre 10 tubos de cada lote de 100 unidades o fracción aceptándose si no aparece ningún tubo defectuoso; si aparece alguno, se elegirá una nueva muestra, no siendo aceptable el lote si aparece alguno defectuoso.
- Estanqueidad, una prueba por cada 300 tubos o fracción.
- Aplastamiento, una prueba por cada 200 tubos o fracción.

Si uno o varios ensayos previos no presenta resultados satisfactorios, no siendo aceptado el material por la Dirección de Obra, se procederá a realizar ensayos de contraste sobre piezas elegidas al azar entre las que componen el lote, salvo que el fabricante decida retirarlo. Si los ensayos de contraste son satisfactorios, el lote es aceptado; en caso contrario se rechazará.

5.10.4 *Medición y Abono.*

Estas conducciones se medirán por unidades metro (m) realmente colocadas, y se abonan de acuerdo a la partida a la que pertenezca según los precios incluidos en el Cuadro de Precios.

5.11.- SEPARADOR DE HIDROCARBUROS

5.11.1 *Definición y Características.*

Se propone la instalación un sistema de tratamiento de aguas pluviales de tal forma que los vertidos al mar cumplan con la legislación vigente. Sabiendo que en la zona de varada podrán estacionar vehículos embarcaciones se propone un separador de hidrocarburos por posibles derrames accidentales para el tratamiento de aguas contaminadas por aceites de origen mineral, con una densidad igual o inferior a 0,95g/cm3. Estos separadores de hidrocarburos deberán respetar las indicaciones de la norma UNE-EN 858-1.

Se pretende instalar un separador de hidrocarburos coalescente con obturación, desarenador y by-pass incorporado, como el modelo SHDCO35-175 BYP CE del fabricante REMOSA, o similar. Estos elementos están especialmente diseñados para parkings descubiertos.

Las características mínimas exigibles a este equipo son las siguientes:

Norma diseño	EN 858-1
Clase	Clase 1
Concentración a la salida	Inferior a 5 mg/l
Material de fabricación	PRFV
Tipo de resina	Ortoftálica
Boca Hombre	Polipropileno
Tuberías	PVC
Desarenador	Incluido
Sistema de obturación	Incluido
Relleno coalescente	Incluido
Sistema de bypass	Incluido
Marcado CE	UNE EN 858-1

Su instalación se llevará a cabo de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. Por lo tanto, a no ser que se indique lo contrario, el separador de hidrocarburos se ubicará en el interior de un arquetón de hormigón armado HA-35/B/20/IV+Qc.

5.11.2 *Condiciones de ejecución.*

Tras la excavación para la instalación del arquetón se procederá a la entibación del terreno y la regularización del terreno con HM-20, según planos.

La entibación del terreno garantiza la suficiente estabilidad como para que la grúa que vaya a colocar el arquetón en su ubicación se pueda aproximar. De este modo se coloca dicho elemento en su ubicación, previamente fabricado en las instalaciones portuarias en las instalaciones portuarias.

La colocación y anclaje del separador de hidrocarburos se realizará de acuerdo a las recomendaciones de fabricante. Posteriormente se conectarán las conducciones, garantizando su estanqueidad.

Finalizado este proceso, se procede al relleno, extendido, humectación y compactación del material granular en torno al arquetón hasta obtener una compactación mínima del noventa y cinco (98%) por ciento de la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado.

5.11.3 *Medición y abono.*

El abono del separador de hidrocarburos se lleva a cabo por unidad totalmente instalada.

Los trabajos asociados para la construcción del arquetón en el que se instala el separador de hidrocarburos se contabiliza por m, en el caso de juntas de estanqueidad; m^2, en el caso de entibaciones e imprimaciones para impermeabilización; y m^3, en el caso de material de excavación, relleno y hormigón armado para su estructura. En este último se incluyen las cuantías de acero, encofrados, alambre, etc. necesarios para su elaboración.

5.12.- VÁLVULAS Y PIEZAS ESPECIALES.

5.12.1 *Definición.*

Se trata de la valvulería, piezas especiales y otros accesorios (tés, codos, reducciones…) para la configuración de una red hidráulica a presión, tanto para el abastecimiento de agua potable como para el transporte de aguas residuales como reutilizadas.

El presente pliego incluye los elementos siguientes.

- Válvulas de compuerta.
- Hidrantes.
- Elementos de Calderería.
- Uniones en T.
- Codos.
- Reducciones.
- Bridas, portabridas y bridas ciegas.

5.12.2 *Características y Especificaciones.*

Válvula de Compuerta.

El material empleado en la fabricación de las válvulas es fundición dúctil, de calidad superior a la 370-17, según la norma ISO 185.

El cuerpo de la válvula será de fundición nodular, libre de burbujas y sin defecto de ninguna clase. Dispondrá en sus extremos de bridas con taladros.

El eje será de acero inoxidable al 13% de cromo, con roscas extruidas conformada por laminación en frío. La estanqueidad a través del eje se obtiene con dos anillos tóricos y un retén, con guardapolvos en el eje evitando la entrada de cuerpos extraños.

El cierre será de fundición nodular con guías centrales que eviten el rozamiento del caucho en zonas de cierre al accionar la válvula, totalmente revestido interior y exteriormente de NBR o EPDM.

El paso será recto y total, para evitar turbulencias, pérdida de carga y efecto venturi.

Las juntas de desmontaje de PN-10 a PN-25 deberán estar dotadas de tirantes roscados que se extienden a través de ambas bridas adyacentes.

Conexión rígida entre los elementos a unir, para fácil montaje y desmontaje de válvulas de cierre.

Tubos cortos: Acero St-37, según DIN 17100.

Bridas: Acero St-37, según DIN 17100.

Anillo hermetizante: Perbunán.

Tirantes roscados: Acero galvanizado.

Tuerca hexagonal: Acero galvanizado.

Revestimiento: Laca bituminosa, negra (libre de fenol, para agua potable), tanto interior como exteriormente.

Hidrantes.

El hidrante se conectará a la red mediante acometida independiente para cada una, siendo el diámetro de la misma igual, como mínimo al del hidrante. La instalación del hidrante dispondrá de válvula de cierre de compuerta.

Los hidrantes se situarán en lugares estratégicos, fácilmente accesibles a los Servicios de Extinción de Incendios y debidamente señalizados conforme a la Norma UNE 23-033.

Los hidrantes de incendio, deberán cumplir el CTE-DB-SI (Seguridad en caso de Incendios en los edificios).

El hidrante será del tipo denominado Hidrante Contraincendios Enterrado. El sistema de apertura de husillo constará de dos bocas de salida de 70 mm y una de 100 mm.

La válvula en la conexión con la red general ha de ser de igual diámetro que el hidrante.

Elementos de Calderería.

Los elementos de calderería podrán ejecutarse con acero al carbono, en chapa mecano soldadade espesor ≥ 10 mm y, como mínimo, con las características del tipo S-275 JR, s/UNE-EN10025:94, ó bien en acero inoxidable, mínimo AISI 304, con un espesor ≥ 0,008 DN (mm).

Cuando se trate de un equipo a presión (calderín de aire comprimido, etc), les será de aplicación el RAP (Reglamento de Aparatos a Presión).

Toda la calderería será ejecutada en un taller especializado que cuente con experiencia, medios materiales adecuados y personal cualificado.

Las piezas estarán preparadas para su unión por soldadura ó mediante bridas planas, en cuyo caso, salvo indicación expresa en contrario, éstas se construirán según normas DIN para una presión de trabajo de 16 atmósferas. Cuando estén fabricados con acero al carbono los elementos deberán estar protegidos contra la corrosión, tanto interior como exteriormente, con el mismo procedimiento de protección empleado en la conducción sobre la que se instalen.

A pié de obra, cuando la unión de la pieza se realice mediante soldadura, se dejará sin tratar una longitud de 100 mm en sus extremos para que sea posible su soldadura sin dañar la protección y, una vez realizada la misma, se le dará las mismas condiciones de protección que al resto.

Antes de efectuar las soldaduras se deberá realizar una preparación de las superficies por medios mecánicos o con soplete, si bien, en este caso, se limpiarán con electro amoladoras hasta dejarlas uniformes y limpias, exentas de pintura o cascarilla y no presentando abolladuras ni defectos de laminación. Cada cordón de soldadura acabado deberá presentar una superficie uniforme y continua sin engrosamientos ni cortaduras localizadas.

El control de las soldaduras se realizará tanto mediante líquidos penetrantes, al 100 %, como mediante radiografías al nivel especificado en el Plan de Control de Calidad.

Uniones Embridadas.

Salvo especificación en contrario, las bridas serán PN 16 y estarán construidas, según Norma DIN y de acuerdo a lo especificado en cada caso, con fundición dúctil, con acero al carbono (mín. tipo S-275 JR, s/UNE-EN 10025:94), ó bien con acero inoxidable (min. AISI 304).

La tornillería a utilizar en las uniones embridadas deberá cumplir las prescripciones de la Norma UNE-EN 1515-1 y será de cabeza hexagonal y de acero al carbono con un tratamiento anticorrosivo, recomendándose, con carácter general, la tornillería bicromatada. En casos puntuales, previamente determinados, la tornillería a utilizar será de acero inoxidable.

Se deberán instalar arandelas debajo de todas las tuercas y cabezas de tornillos y, cuando se trate de acero inoxidable, se colocará también una arandela de presión.

Los tornillos se deberán seleccionar en función de la presión de la brida, correspondiendo el número y medidas nominales de los mismos, para los diámetros que se relacionan, a las especificaciones de la tabla siguiente:

BRIDA DN	PN - 10		PN – 16	
	Medida del Tornillo	Nº de Taladros	Medida del Tornillo	Nº de Taladros
100	M 16	8	Igual que PN 10	
150	M 20	8		
200	M 20	8	M 20	12
300	M 20	12	M 24	12
400	M 24	16	M 27	16
500	M 24	20	M 30	20
600	M 27	20	M 33	20
800	M 30	24	M 36	24
1.000	M 33	28	M 39	28
1.200	M 36	32	M 45	32
1.500	M 39	36	M 52	36

Cuando se utilicen varillas roscadas, el tipo de acero y el calibre de las mismas se corresponderá con lo especificado para los tornillos. La longitud de la varilla habrá de ser la suficiente para que los extremos de la misma sobresalgan, como mínimo, tres (3) centímetros de la tuerca, debiéndose tratar, de forma adecuada para prevenir los efectos de la corrosión, la superficie resultante del corte.

El apriete de las tuercas se realizará en estrella para no volcar el posible juego de alineación sobre un solo punto de unión, lo que puede provocar deformaciones o tensiones internas residuales.

Uniones en T.

Se llama así a las derivaciones en ángulo recto, entre las que siempre serán preferibles aquellas que presentan una superficie interior sin aristas vivas, verificándose el paso de uno a otro con las menores pérdidas de carga posibles. Para ello se exige que en el plano de la sección por los ejes de la tubería, el radio de acuerdo sea un cuarto (1/4) a un quinto (1/5) del radio de la derivación, abocinándose el resto de modo que la superficie de transición sea siempre tangente a éste, a lo largo de la misma directriz.

Codos.

El replanteo definitivo fijará los ángulos de las alineaciones a las que han de ajustarse exactamente los codos, que han de ser construidos expresamente para cada caso no siendo admisibles los de serie existentes normalmente en el mercado, si no se ajustan al replanteo de la conducción.

Reducciones.

Deben tener tanto interior como exteriormente forma tronco-cónica, de modo que el paso de un diámetro a otro se realice sin brusquedades, con el fin de evitar turbulencias y cavitaciones del agua en el interior de la conducción.

En consecuencia, se adoptan los siguientes valores numéricos para las dimensiones de estos cambios de sección.

Relación entre la longitud de la pieza y la diferencia de diámetros.

	Óptimo	Mínimo
Aumento de Sección	Diez (10)	Cinco (5)
Disminución de Sección	El Máximo posible.	Cinco (5)

5.12.3 *Colocación y Montaje.*

Válvula de Compuerta.

La instalación de la válvula de compuerta para el aislamiento de diversos tramos de tubería, consta del montaje de dos conjuntos de brida – portabrida de PN-16 ó PN-25, dependiendo del caso, entre dos tubos de polietileno. Embridada a éstos se dispone la válvula de compuerta de fundición dúctil timbrada a 16 atm ó 25 atm. La disposición de la pieza especial con una

holgura determinada por el fabricante, de forma que no sufra menoscabo la estanqueidad de la tubería, permite la no instalación de carrete de montaje.

Hidrantes.

La instalación del hidrante se llevará a cabo intercalando en un tramo de tubería con diámetro mínimo 150 mm, una te con derivación para un diámetro nominal de 100 mm. La unión entre la te y la tubería de polietileno se realizará mediante conjuntos de brida-portabrida.

Se instalarán además codos de 45º DN100 PN-16 y válvula de compuerta DN100 PN-16.

Resto de accesorios.

El acoplamiento de accesorios (uniones en T, codos, reducciones…) a las redes hidráulicas será a mediante bridas atornilladas provistas de la correspondiente junta, lo que requiere de la instalación de conjuntos de brida portabrida para permitir el acoplamiento a las tuberías de polietileno.

Se colocarán obligatoriamente macizos de anclaje en todos los codos o cambios bruscos de dirección de la tubería, aun cuando éstos no estuviesen específicamente señalados en los Planos. Las dimensiones y peso serán las adecuadas en función de la velocidad y altura de presión de cada tramo de tubería.

Estos macizos de anclaje, deberán construirse una vez montados los tubos y las piezas especiales, vertiendo el hormigón entre las paredes de las zanjas y la parte lateral e inferior de los tubos.

En ningún caso, el hormigón deberá interferir en las juntas de las piezas, perturbando su posible reparación.

Los accesorios estarán bien acabados, con espesores uniformes y cuidadosamente trabajados, de manera que las paredes exteriores o interiores queden regulares y lisas, y tendrán sello de calidad AENOR o similar.

5.12.4 *Criterios de Aceptación.*

Los tubos y demás elementos de las instalaciones estarán bien acabados, con espesores uniformes y cuidadosamente trabajados, de manera que las paredes exteriores o interiores queden regulares y lisas, y tendrán sello de calidad AENOR o similar.

Una vez terminada la instalación se realizarán, en el momento oportuno, las correspondientes pruebas de funcionamiento, las cuales deberán ser plenamente satisfactorias a juicio de la Dirección Técnica. Se comprobará especialmente la estanqueidad, tanto en los propios elementos como de las juntas de conexión, a una presión de prueba indicada para la tubería.

5.12.5 *Medición y Abono.*

Los elementos de valvulería, piezas especiales y accesorios estarán incluidos en las diferentes partidas en las que se hagan mención, según los precios incluidos en el Cuadro de Precios.

5.13.- CANALIZACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN.

5.13.1 *Definición.*

El presente artículo tiene por finalidad establecer las características técnicas que debe reunir en su construcción las canalizaciones subterráneas destinadas a alojar el cableado encargado de transportar fluido eléctrico, partiendo desde los diferentes puntos de entronque hacia los puntos de consumo en baja tensión.

Se entiende por Baja Tensión aquella cuyo valor eficaz entre fases es igual o inferior a 1 kV. En el presente artículo se entiende que el valor eficaz entre fases en las redes a que se refiere es siempre de 230/400 V.

5.13.2 *Materiales.*

Todos los materiales utilizados en las redes habrán de ser de la mejor calidad en su clase respectiva, salvo que se especifique expresamente una marca. Cuando un material se

especifique por su marca se considera como el más satisfactorio para su finalidad en la instalación. Podrá, no obstante, sustituirse por cualquier otro producto o material de iguales características, siempre que se autorice por el Director de Obra.

Cuando no se especifique marca, el Contratista podrá elegir aquella que le merezca más garantía, pero antes de proceder a su acopio o instalación, deberá proponerla a la Dirección de Obra para su aprobación. Los materiales homologados por la compañía suministradora de energía por UNESA serán elegidos por el Contratista con carácter preferente sobre los de su misma clase no homologados.

Conductores.

Los conductores a emplear en las redes subterráneas de baja tensión serán unipolares, de cobre homogéneo, de campo radial, de tensión de aislamiento 0,6/1 kV.

La sección a emplear podrá ser de seis (6) milímetros cuadrados, diez (10) milímetros cuadrados o veinticinco (25) milímetros cuadrados, calculados en base a la tensión máxima admisible en cada uno de ellos.

El material del aislamiento será polietileno reticulado químicamente (XLPE) o etileno propileno.

La cubierta exterior del cable será policloruro de vinilo (PVC) de color negro. Deberá llevar grabada, de forma indeleble, cada treinta (30) centímetros, la identificación del conductor, nombre del fabricante y año de fabricación, tal como se establece en las Normas UNE 21123 y RU-3305.

En todos los casos los conductores reunirán las características que para ellos establecen las Normas UNE 21002 y 21123.

5.13.3 *Características y Condiciones de Ejecución.*

Las canalizaciones para baja tensión estarán formadas por baterías de tubos de PVC corrugado de doble pared, de 63 mm de diámetro nominal, suministrado en barras de 6 metros.

La canalización se dispondrá en una zanja según las dimensiones recogidas en los planos, constituida por un prisma de hormigón en masa HM-20, de 0,15/0,25 m de espesor mínimo según planos, para protección mecánica del tubo. Por encima se extenderá una capa de zahorra artificial extendida en tongadas de 15/20 cm y compactada al 98% del Proctor Modificado. Se extenderá una banda al polietileno de color amarillo-naranja en la que se advierta la presencia de cables eléctricos, tal como se especifica en la NUECSA 057-150-1A.

En todos los puntos de cambio de rasante o de dirección de la canalización y en los de empalme se dispondrán arquetas preferiblemente prefabricadas de hormigón del tipo A-2 homologado por la Cía. suministradora de la electricidad. En alineaciones rectas se dispondrán arquetas del tipo A-1 a una distancia máxima de 40 m. Se admitirán excepcionalmente arquetas ejecutadas in-situ con fábrica de ladrillos previa aprobación de la Dirección Técnica y cumpliendo con las características mínimas y dimensiones establecidas por la compañía para este tipo de registros.

Los conductores llevarán en sus extremos interiores kits terminales o cono deflector, debiendo utilizar para exterior botellas terminales de cono premoldeado o terminal para exterior con aislador de porcelana.

Si es necesario establecer empalmes, estos estarán constituidos por un manguito metálico que realice la unión a presión de la parte conductora, sin debilitamiento de sección ni producción de vacíos superficiales.

El aislamiento será reconstruido a base de cinta semiconductora interior, cinta autovulcanizable, cinta semiconductora exterior, cinta metálica de reconstitución de pantalla, cinta para compactar, trenza a tierra y nuevo encintado de compactación final, o utilizando materiales termorretráctiles, premoldeados u otro sistema de eficacia equivalente.

En los puntos de acometida se ejecutarán derivaciones para la conexión con los armarios de suministro, totalmente ejecutadas e incluyendo cualquier material, equipo o mano de obra adicional para su correcta instalación.

5.13.4 *Comprobaciones Previas a la Puesta en Servicio.*

Antes de poner en servicio definitivamente la instalación, el Director de Obra podrá verificar total o parcialmente mediante las mediciones, pruebas o ensayos que considere necesarios, los siguientes puntos:

- Calidad y aspecto final de la instalación.
- Resistencia del aislamiento.
- Rigidez dieléctrica.
- Protecciones.
- Conexionado.
- Accesibilidad de las canalizaciones.
- Sección de los conductores.
- Diámetro de canalizaciones.
- Puesta a tierra.
- Terminales y empalmes.

5.13.5 *Medición y Abono.*

En las redes de media y baja tensión los conductores se medirán y abonarán por metro lineal de conductor realmente instalado.

Las canalizaciones se medirán por metro lineal de canalización realmente instalada, incluyéndose en la unidad apertura de zanja, tuberías de PVC corrugado, el prisma de hormigón de protección, relleno de zanja y compactación de dicho relleno, la banda de señalización y corte y reposición de pavimento, en caso de ser necesario.

5.14.- INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR.

5.14.1 *Definición.*

El presente artículo tiene por finalidad establecer las características técnicas que debe reunir en su ejecución el conjunto de la instalación de alumbrado exterior (Canalizaciones y obra civil, instalación eléctrica y equipos de iluminación).

5.14.2 *Materiales.*

Conductores.

Los conductores, multipolares o unipolares, serán de cobre con aislamiento de polietileno reticulado, con cubierta de policloruro de vinilo y tensión asignada de 0,6/1 kV. Deberán cumplir las normas UNE que les son de aplicación. Para la red provisional de Baja Tensión serán de aluminio.

El conductor neutro de cada circuito que parte del cuadro, no podrá ser utilizado por ningún otro circuito.

El cobre utilizado en la fabricación de cables o realización de conexiones de cualquier tipo o clase, cumplirá las especificaciones contenidas en la Norma UNE correspondiente y el REBT, siendo de tipo comercial puro, de calidad y resistencia mecánica uniforme y libre de todo defecto mecánico.

No se admite la colocación de conductores que no sean los especificados en los esquemas eléctricos del presente proyecto. De no existir en el mercado un tipo determinado de estos conductores la sustitución por otro habrá de ser autorizada por la Dirección Facultativa.

Soportes de Luminarias.

Las columnas tendrá una altura de 12 m. y estarán compuesta por los siguientes elementos: columna troncocónica de chapa de acero galvanizado en caliente acero al carbono S-355-JR según UNE-EN 10025, provista de caja de conexión y protección, conductor interior para 0,6/1 kV, pica de tierra, arqueta de paso y derivación de 0,40 cm. de ancho, 0,40 de largo y 0,60

cm. de profundidad, provista de cerco, cruceta para soporte de proyectores y tapa de hierro fundido, cimentación realizada con hormigón de 330 kg. de cemento/m3 de dosificación y pernos de anclaje.

Tanto las propias columnas como el resto de elementos que integran el soporte de las luminarias deberán ser resistentes a las acciones de la intemperie en un ambiente marino, o estarán debidamente protegidas contra éstas, no permitiendo la entrada de agua de lluvia ni la acumulación de agua de condensación.

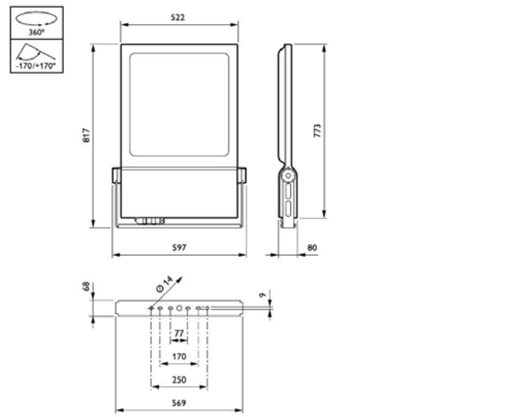
Llevará un registro, dotado de una puerta o trampilla con grado de protección IP44 e IK10 y que sólo se pueda abrir con el empleo de útiles especiales, disponiendo de borne de tierra cuando sea metálica, siendo la tolerancia entre puerta y alojamiento inferior de 2 mm. Este registro estará situado a una altura mínima de 30 cm, además estará reforzada la columna en este punto.

Luminarias.

Se ha optado por utilizar proyectores asimétricos para la iluminación del espacio exterior objeto de proyecto, a base del modelo BVP651/LED310 de PHILIPS o similar, con IP-66 fabricado en aluminio con óptica DW10, equipado con tecnología LED apto para reducción de flujo en cabecera mediante estabilizador – reductor, con una potencia de 210/275 W en función del modelo, y flujo luminoso de 26.040 lúmenes. El resto de características se resumen en el cuadro siguiente:

Características	**BVP 651/LED310**
Rendimiento (%)	85
Flujo luminoso (lm)	26.040
Altura de montaje (m)	20,00
Ángulo de inclinación	10º
FHS_{inst} (%)	0%
Lámpara	Tecnología LED - 230 W
Potencia del conjunto (W)	230 W
Tensión (V)	230
Grado de protección	IP-66

Aislamiento	Clase I



Cada luminaria estará dotada de dispositivos de protección contra cortocircuitos y serán conformes a la norma UNE que le sea de aplicación en el caso de proyectores de exterior. Las luminarias serán de Clase I.

Las características de las luminarias para alumbrado vial deberán estar construidas de modo que toda la luz emitida se proyecte por debajo del plano horizontal tangente al punto más bajo de la luminaria.

Lámparas y Equipos Auxiliares.

Poseerán, en montaje exterior, un grado de protección mínima IP54 e IK 8, con compensación del factor de potencia igual o superior a 0,90, debiendo estar asimismo protegida contra sobreintensidades.

Las luminarias irán equipadas con tecnología LED para la fuente de luz, que integrará en un mismo módulo toda la electrónica necesaria para su funcionamiento.

Cuadro de Alumbrado Exterior.

Para el control de este servicio se contará con un cuadro de mando, con los elementos de control y seguridad acordes a la instalación diseñada, instalado en un nicho de obra junto a la puerta de acceso de vehículos. Para este nuevo cuadro se reutilizará la envolvente del actual, aunque, en el caso de que no sea posible su uso, el contratista se verá obligado a suministrar

una nueva acorde a la instalación, sin coste adicional. La envolvente del cuadro tendrá como mínimo un grado de protección IP55 e IK10.

En este último caso, la envolvente será de acero inoxidable AISI 316 L, y en todo caso ha de ser un modelo homologado. Dispondrán de número de compartimentos suficiente para alojar la aparamenta de protección, maniobra y control de la instalación, además de la aparamenta propia de la compañía suministradora.

Dispondrá de las correspondientes protecciones de las líneas de alimentación a los puntos de luz y de control, con corte omnipolar, tanto contra sobreintensidades como contra corrientes de defecto a tierra y sobrentesiones, y en todo caso cumplirán con los valores de intensidad de defecto y de resistencia de puesta de tierra estipulada en la ITC-BT-09 del REBT.

Los elementos mínimos integrados en el cuadro son los siguientes:

- 3 contactores tetrapolares, contactos normalmente abiertos para intensidad de 40 A, bobina de 230 V y contactos auxiliares 2NA + 2NC.
- 1 Limitador de sobretensiones transitorias clase II. Conforme al reglamento REBT(ITC-BT-23) y norma IEC61643-1.
- 1 Interruptor magnetotérmico tetrapolar de corte omnipolar de la gama modular, con calibres de 32, 40, 50 y 63 A, poder de corte de 6 kA y curvas de disparo B, C y D.
- 4 Interruptores magnetotérmicos tetrapolares de corte omnipolar de la gama modular, con calibres de 10, 16, 20 y 25 A, poder de corte de 6 kA y curvas de disparo B, C y D.
- 1 Interruptor magnetotérmico bipolar de corte omnipolar de la gama modular, con calibres de 10, 16, 20 y 25 A, poder de corte de 6 kA y curvas de disparo B, C y D.
- 3 Interruptores diferenciales tetrapolar de corte omnipolar de la gama modular, con calibre de 25, 40 y 63 A y una sensibilidad de 300 mA.
- 1 Interruptor diferencial bipolar de corte omnipolar de la gama modular, con calibre de 25, 40 y 63 A y una sensibilidad de 30 mA.
- 1 Interruptor astronómico para instalación de alumbrado..

Si la instalación está dotada de interruptores horarios o con células fotoeléctricas, se instalará adicionalmente un interruptor manual para accionamiento del sistema independientemente a los dispositivos enunciados.

Para el control de este servicio se contará con un cuadro de mando, con los elementos de control y seguridad acordes a la instalación diseñada, instalado en un nicho de obra junto a la puerta de acceso de vehículos. Para este nuevo cuadro se reutilizará la envolvente del actual, aunque, en el caso de que no sea posible su uso, el contratista se verá obligado a suministrar una nueva acorde a la instalación, sin coste adicional.

<u>Acometida.</u>

Se emplearán sistemas y materiales adecuados descritos en ITC-BT-07 del REBT y sus cables irán entubados y cumplirán lo estipulado por la Norma UNE que les corresponda, empleándose tubos indicados en ITC-BT-21, con un grado de protección adecuado según la mencionada instrucción.

Su sección mínima será de 6 mm², incluido el neutro y en distribuciones trifásicas tetrapolares, la sección del neutro será conforme a lo indicado en la tabla 1 de la ITC-BT-07 para conductores de fase de sección superior a 6 mm².

Los cables podrán ir hormigonados en zanja o no.

<u>Equipos Estabilizadores – Reductores.</u>

Permitirán las funciones de reducir el nivel de iluminación y estabilizar la tensión de alimentación a los puntos de luz y lograr un ahorro económico en el consumo de energía eléctrica y en el mantenimiento de la instalación.

Los equipos realizarán el arranque de los receptores de alumbrado a tensión de red, las transiciones del nivel nominal al reducido o viceversa, así como la estabilización de la tensión, se hará a una velocidad mínima de 5 voltios por minuto y el autotransformador dispondrá de más de ocho tomas.

Se colocarán en cabecera de línea, integrado en el centro de mando de la instalación. Serán totalmente estáticos, descartando cualquier otro equipo que lleve incorporado partes móviles o electromecánicas para el proceso de estabilización y/o reducción.

Serán capaces para poder cambiar la tensión de regulación. Se compondrán de tres módulos monofásicos totalmente independientes, de forma que una avería en una de las fases no perjudique a las otras, para lo cual deben de disponer de by-pass que puentee el equipo ante cualquier anomalía.

La reducción del consumo se basará en la reducción uniforme del nivel de iluminación a partir de una hora prefijada de la noche, lográndose en base a la reducción de la tensión de alimentación. El ahorro por consumo será superior al 40%, con una reducción en el nivel de iluminación en torno al 50%.

Cumplirán los requisitos fundamentales siguientes:

- No afectarán al funcionamiento del alumbrado.
- No perjudicarán la vida de los componentes de la instalación de alumbrado.
- Deben de poseer la máxima fiabilidad.
- Deben permitir la máxima eficiencia energética.

Para ello cumplirán las prestaciones mínimas siguientes:

- Irán provistos de un by-pass de rearme automático con contactores para que ante cualquier anomalía del equipo, incluida el disparo de sus magnetotérmicos, se active el mencionado by-pass, quede totalmente puenteado el equipo y no deje apagado el alumbrado.
- En todos los encendidos del alumbrado el equipo antes de entrar en funcionamiento realizará un autotest con el by-pass conectado y si todo es correcto desconectará este y alimentará la carga a potencia nominal (tensión de red), para cebar las lámparas de descarga.
- Inmediatamente después bajará la tensión de alimentación a las lámparas y al cabo de unos 4 ó 5 minutos pasará a régimen nominal, es decir, a 220 estabilizados
- Realizarán las funciones de reducir y estabilizar con componentes totalmente estáticos, no admitiéndose para las conmutaciones de las distintas tomas del autotransformador componentes tales como relés, mini-relés de gobierno electrónico, contactores, etc.

Puesta a Tierra.

Los conductores empleados en la red de tierra deberán ser aislados, mediante cables de tensión 450/750 V, con recubrimiento verde-amarillo, conductor de cobre de 16 mm² de sección mínima para redes subterráneas y de igual sección si se trata de conductores de fase para redes posadas, en cuyo caso discurren por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V con recubrimiento verde-amarillo, conductor de cobre de 16 mm² de sección mínima.

5.14.3 *Condiciones de Ejecución y Montaje.*

Consideraciones Generales.

Las instalaciones eléctricas de Alumbrado Exterior serán ejecutadas por instaladores eléctricos autorizados, para el ejercicio de esta actividad, según DECRETO 59/2005 e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC del REBT, y deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y a la reglamentación vigente.

La Dirección Facultativa rechazará todas aquellas partes de la instalación que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose la empresa instaladora autorizada o Contratista a sustituirlas a su cargo.

Todas las obras se ejecutarán conforme a los planos y documentos del proyecto, sin perjuicio de las variaciones que en el momento del replanteo, o durante la realización de los trabajos, introduzca la Dirección Facultativa de la obra.

Se cumplirán siempre todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

5.14.4 *Comprobaciones Iniciales.*

Se comprobará que todos los elementos y componentes de la instalación eléctrica de Alumbrado Exterior, coinciden con su desarrollo en el proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la Dirección Facultativa.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada ésta según REBT y normas particulares de la compañía suministradora.

Acometida.

Los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 40 cm del nivel del suelo medidos desde la cota inferior del tubo y su diámetro interior no será inferior a 60 mm.

Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo.

En los cruzamientos de calzadas, la canalización, además de estar entubada, irá obligatoriamente hormigonada, instalándose además como mínimo un tubo de reserva.

Los empalmes y derivaciones se realizarán en cajas de bornes adecuadas, situadas dentro de los soportes de las luminarias, y a una altura mínima de 30 cm sobre el nivel del suelo o en una arqueta registrable que garanticen, en ambos casos, la continuidad, aislamiento y estanqueidad del conductor.

Los cables serán suministrados en bobinas de madera, y su carga y descarga sobre camiones o remolques apropiados se hará siempre mediante una barra adecuada que pasa por el orificio central de la bobina. Bajo ningún concepto se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

Antes de comenzar el tendido del cable en la canalización, se estudiará el lugar más adecuado para la colocación de la bobina con objeto de facilitar el tendido.

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc., y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante el tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado.

El tendido del cable podrá efectuarse a mano o mediante cabrestante, tirando del extremo al que se le habrá adaptado una camisa adecuada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no deba pasar el indicado por el fabricante del mismo.

En caso de tendido con cabrestante será imprescindible la colocación de dinamómetro para medir dicha tracción, y con dispositivo de desconexión del motor del cabrestante cuando la tracción alcance el valor máximo permitido. Durante el tendido del cable se tomarán precauciones para evitar que el cable sufra esfuerzos importantes, golpes o raspaduras. En las arquetas, para evitar los roces y raspaduras con el principio de las canalizaciones, se instalarán rodillos especiales que obliguen al conductor a ir centrado a la entrada.

Sólo de manera excepcional, se autorizará desenrollar el cable fuera de la canalización, siempre bajo vigilancia directa de la Dirección Facultativa de la Obra.

Soportes de Luminaria.

Se instalarán mediante camión-grúa y se tendrá en cuenta su perfecto aplomado.

Se tomarán todas las precauciones durante su instalación para no dañarlos ni variar la inclinación de su brazo, en caso de que sufriesen abolladuras será la Dirección Facultativa de la obra la que decida si se reparan o sustituyen.

En la instalación eléctrica por el interior de las columnas se observará lo siguiente:

- Se utilizarán conductores aislados, de tensión asignada 0,6/1kV.

- La sección mínima de los conductores será de 2,5 mm².
- Los conductores no tendrán empalmes en el interior de las columnas o brazos.
- En los puntos de entrada de los cables al interior, los conductores tendrán una protección suplementaria de material aislante.
- La conexión a los terminales estará hecha de forma que no ejerzan sobre los conductores esfuerzos de tracción.

Luminarias.

Los conductores de alimentación a la luminaria instalados por el interior de los báculos y columnas, deberán ser soportados mecánicamente por la luminaria, no admitiéndose que cuelgue directamente del balastro especial. A tal fin, la luminaria deberá estar dotada de un aprietahilos adecuados al caso.

Todas las piezas metálicas de la luminaria y equipo de la misma estarán conectadas a la red de tierra de alumbrado. Esta conexión se realizará mediante uno de los conductores del cable que partiendo de la caja de paso y derivación, conecta las luminarias.

Las luminarias se instalarán con la inclinación marcada en el proyecto.

Cuadro de Alumbrado Exterior.

Los cuadros de mando y protección de Alumbrado Exterior se ubicarán en sitio visible y accesible, lo más cercano posible a los Centros de Transformación de la empresa suministradora.

El montaje de los distintos aparatos se efectuará en armario de tamaño adecuado a los elementos a alojar en su interior, dejando un 25% de más en reserva a posibles reformas o ampliaciones y dispondrán de cierre de seguridad con anclaje a tres puntos.

La conexión de los distintos aparatos se realizará mediante cable unipolar de cobre, de secciones acordes con las intensidades, con aislamiento 0,6/1 kV, con acabado con bandejas plásticas espirales plásticas.

Todas las conexiones eléctricas se realizarán por la parte posterior con terminales en todos los puntos del cable.

Las partes metálicas del cuadro irán conectadas a tierra.

El accionamiento del encendido será automático, teniendo así mismo la posibilidad de ser manual, actuando sobre el circuito de fuerza mediante interruptor. El encendido automático se podrá gobernar mediante reloj astronómico, programando la reducción de flujo luminoso con un reloj de media noche que puede estar incorporado al programa del reloj astronómico, por célula fotoeléctrica o por control remoto.

Tomas de Tierra.

La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control.

Se instalarán junto a los cuadros de distribución de Alumbrado Exterior y en los puntos indicados en el Proyecto, en todos los circuitos de Alumbrado exterior.

En las redes de tierra se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea.

Todas las partes metálicas de los soportes de las luminarias estarán conectadas a tierra.

Una vez efectuada la instalación de las tomas de tierra y conectadas las columnas a las líneas de alumbrado, se efectuará una medición del conjunto por cada línea.

La resistencia máxima de puesta a tierra será tal que a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier condición y época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24V en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros, etc.)

Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante grapas, terminales, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente de tipo protegido contra la corrosión.

5.14.5 *Control de Aceptación.*

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

- Conductores:
    - Unidad y frecuencia de inspección: cada bobina.
    - Estado de la bobina de conductores.
    - Radios de curvatura en montaje
    - Soportes de Luminarias o Columnas:
    - Unidad y frecuencia de inspección: cada unidad
    - Situación, características.
    - Aplomado del soporte.
    - Conductores sin empalmes en el interior de las columnas o brazos. Sección de conductores.
    - Protecciones suplementarias de material aislante en los conductores, en puntos de entrada de cables al interior.
    - Conexión de los terminales.
    - Conexión a tierra.
- Luminarias:
    - Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.
    - Características (Marca y modelo. Potencia eléctrica. Factor de potencia por luminaria. Tipo de lámpara. Nivel de iluminación en lúmenes. Características especiales de la luminaria. Protección contra sobreintensidades y cortocircuitos).
    - Inclinación.
    - Conexión de los conductores.
    - Conexión a tierra de partes metálicas
- Acometida:
    - Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.
    - Subterránea: Longitud, trazado, radios de curvatura, Tipo de tubo. Apertura, cierre y dimensiones de zanjas (ancho y profundidad). Cruzamientos y paralelismo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores. Tendido de cables (manual o mecánico), empalmes, protecciones mecánicas. Señalización. Identificación de conductores.
    - Aérea: Trazado, Apoyos y cimentación en red aérea. Tipos y características de los apoyos empleados. Cruzamiento, proximidades y paralelismo. Ejecución del tendido, Tratamiento de Bobinas de cables. Tipo de tensado (manual o mecánico), Empalmes. Apoyos y cimentaciones.
- Cuadro:
    - Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.
    - Cuadro general de mando y protección de alumbrado exterior: situación, envolvente, alineaciones, fijación. Características de los sistemas de encendido (célula fotoeléctrica, reloj astronómico, etc.).
    - Conexión a tierra.
- Puesta a Tierra:
    - Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.
    - Existencia de electrodo de tierra, dimensiones.
    - Pruebas de servicio:

- Resistencia al aislamiento:
- Unidad y frecuencia de inspección: por instalación
- De conductores entre fases (sí es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.
- Medición de resistencia máxima de puesta a tierra.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación eléctrica de entrar en contacto con materiales agresivos y humedad.

5.14.6 *Medición y Abono.*

Las canalizaciones y cableados eléctricos se medirán y abonarán por metro lineal de conductor realmente instalado, mientras que el resto de unidades se medirán y abonarán por unidad realmente instalada.

5.15.- SISTEMAS DE VIDEOVIGILANCIA.

5.15.1 *Definición y Características.*

Respecto al sistema de videovigilancia, se colocarán dos cámaras, una en el poste más cercano a la puerta de acceso y otra en el poste más próximo a la nueva rampa, de manera que se cubra toda la superficie de varada. El circuito de alimentación y fibra óptica para las cámaras discurrirá por canalizaciones paralelas a la propia alimentación del alumbrado, dejando la posibilidad de instalar una nueva cámara en el poste restante

5.15.2 *Materiales*

Fibra óptica.

La fibra óptica a instalar cumplirá los siguientes requisitos:

- Para el tipo multimodo se instalará OM1 62,5 – 125um, con protección anti-roedores, acabado en paneles enrackados idénticos a los existentes, con conectorización ST.
- Para el tipo monomodo se instalará OS2 9 – 125um, con protección anti-roedores, acabado en paneles enrackados idénticos a los existentes, con conectorización SC APC.
- El número de fibras será el suficiente para los servicios requeridos, dejando libres mínimo el 50% de las mismas

Cámaras de videovigilancia.

Cámaras de videovigilancia, con visión panorámica de todas las instalaciones portuarias. Incluye su instalación en los postes de alumbrado, conexión, red de alimentación, conexión con fibra óptica para su uso..

5.15.3 *Puesta en obra*

El proceso constructivo para la ejecución de la canalización de esta unidad de obra es compartido con las canalizaciones del alumbrado exterior, ya discurren por el mismo trazado y se ejecutan a la vez.

Para la instalación de las cámaras de videovigilancia en las torres de alumbrado y su conexión a red, los operarios deberán respetar todas las medidas de seguridad y salud asociadas a trabajos en altura y eléctricos. Además, se debe garantizar que los elementos de fijación de estos dispositivos estén adaptadas a las condiciones de corrosión de un ambiente marino.

5.15.4 *Medición y Abono.*

Las canalizaciones y cableados se medirán y abonarán por metro lineal realmente instalado, mientras que el resto de unidades se medirán y abonarán por unidad realmente instalada.

5.16.- ARMARIOS DE SUMINISTROS

5.16.1 *Descripción*

Para el abastecimiento a los usuarios se instalarán armarios de suministros de las mismas características que los actuales. La estructura del mismo será de poliéster reforzado con fibra de vidrio o similar, con conexiones a la red de alimentación, una toma monofásica de 16 A y dos tomas trifásicas de 32 A y protecciones según normativa.

La Dirección de Obra elegirá en su momento el modelo de armario a emplear, ajustándose a la tipología y estética de los ya existentes.

Las características mínimas con las que deberán contar son las siguientes:

- Carcasa resistente a los rayos UVA y al fuego s/norma DIN 4102, en caso de utilizar armario, o torreta de aluminio marino anodizado grado 6063
- Anclaje a superficie de hormigón mediante placa de aluminio y tornillería, anclajes o cualquier otro elemento de fijación de acero inoxidable.
- 1 interruptor general
- 2 tomas de agua de acero inoxidable en ambos laterales con válvula de esfera ½''.
- 1 llave de paso con válvula de esfera ½''.
- 2 bases aéreas 2x32 AIV +T con las siguientes características:
    - Protección IP 67 según UNE En 60309 y con interruptor integrado (categoría AC22/AC23 según la norma UNE EN 60947-3).
    - Disco de seguridad y contactos en punta.
    - Protección de la envolvente IK 10.
- 1 base aérea 1x16 AII +T con las siguientes características:
    - Protección IP 67 según UNE En 60309 y con interruptor integrado (categoría AC22/AC23 según la norma UNE EN 60947-3).
    - Disco de seguridad y contactos en punta.
    - Protección de la envolvente IK 10.
- 2 RCBO (combinado) 32 A 3P
- 1 RCBO (combinado) I+N 16 A
- 1 luminaria de bajo consumo para iluminación directa tipo baliza

La instalación de agua quedará completamente separada de la parte eléctrica de alumbrado mediante separador interior estanco.

5.16.2 *Medición y abono.*

El abono de este elemento se realizará por unidad totalmente instalada en ubicación según planos. Incluyendo conexión con las redes de servicios y elementos de protección y manejo adecuados.

5.17.- ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO.

5.17.1 *Definición y Características.*

Las arquetas y pozos de registro serán rectangulares, de 50x50 cm, y profundidad variable. El cuerpo se construirá con ladrillo perforado, cimentado sobre una losa de HM-20 y con una estructura de HA-35 como culminación para el apoyo del cerco y tapa de acceso. Estarán impermeabilizados interiormente para evitar filtraciones del nivel freático que introduzcan agua salina en la red de saneamiento.

Cada pozo dotado de pates de polipropileno, tapa y cerco de fundición dúctil estanca capaz de resistir tráfico pesado D400 como mínimo.

Al margen del tipo de arqueta indicado en los Planos, el Contratista está obligado a ejecutar la arqueta en la cual puedan montarse todas las piezas especiales, con sus dimensiones y ubicación reales, y someterlo a la Inspección Facultativa. Deberá colocarse en las tuberías, a una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm.) de las paredes de las obras de fábrica, sendas juntas elásticas antes y después de acometer aquellas.

Las tapas de acceso, junto con sus marcos, así como los trampillones cumplirán las especificaciones indicadas en este pliego.

Todas las arquetas para alojamiento de tuberías de agua, a excepción de las destinadas a las redes de saneamiento, dispondrán en su fondo de un orificio circular para drenaje.

Cercos, tapas y rejillas de fundición

Todos los elementos de fundición a emplear en obra serán de tipo nodular o dúctil, definiéndose como tal aquella en la que el carbono cristaliza en nódulos en vez de hacerlo en láminas.

- La fundición dúctil a emplear tendrá las siguientes características:
- Tensión de rotura: 43% Kg/mm².
- Deformación mínima en rotura: 10%

Los marcos, rejilla y tapas para pozos de registro deberán tener la forma, dimensiones e inscripciones definidas en los Planos del proyecto, con una abertura no menor de 600 mm para las tapas circulares de pozos de registro.

Las tapas deberán resistir una carga de tráfico de al menos cuarenta toneladas (40 Tn) sin presentar fisuras.

Las tapas deberán ser estancas a la infiltración exterior. A fin de evitar el golpeteo de la tapa sobre el marco debido al peso del tráfico, el contacto entre ambos se realizará por medio de un anillo de material elastomérico que, además de garantizar la estanqueidad de la tapa, absorberá las posibles irregularidades existentes en la zona de apoyo.

Las zonas de apoyo de marcos y tapas serán mecanizadas admitiéndose como máximo una desviación de 0,2 mm.

Todos los elementos se suministrarán pintados por inmersión u otro sistema equivalente utilizando compuestos de alquitrán (BS 4164), aplicados en caliente o, alternativamente, pintura bituminosa (BS 3416) aplicada en frío. Previamente a la aplicación de cualquiera de estos productos, las superficies a revestir estarán perfectamente limpias, secas y exentas de oxido.

Las tapas llevarán serigrafiada las iniciales de la Autoridad Portuaria de Algeciras A.P.B.A. ó de la compañía encargada de la explotación de la red en cuestión, seguido del nombre del servicio.

5.17.2 *Condiciones de Ejecución.*

La boca del registro, será de sesenta centímetros (60 cm.) de dimensión interior con espesor de pared de veinticinco (50 cm.) de hormigón HA-35 y una altura de treinta centímetros (30 cm.). Se tomarán todas las medidas necesarias para que la unión de las diferentes tongadas de hormigón, tengan la necesaria trabazón, lo cual se conseguirá a base de resinas epoxi o a base de elementos constructivos que garanticen la perfecta unión de las diferentes secuencias del hormigonado necesarias para la ejecución total de cada registro. Se aplicará todo lo relativo a estructuras de hormigón armado. Los marcos y tapas de fundición serán las indicadas para tráfico pesado.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertas las arquetas con el objeto de evitar accidentes.

5.17.3 *Medición y Abono.*

Las arquetas y pozos se medirán y abonarán por unidades realmente ejecutadas en obra.

5.18.- VALLADO

5.18.1 *Definición y Características de los Materiales.*

Se definen dos tipos de elementos de vallado, uno para el contorno con el vial público y otro para resto del recinto portuario.

El vallado con el contorno del vial público se realizará a base de tubos de polietileno reforzado con fibra de vidrio "PRFV" de 100 mm de diámetro y 8 mm de espesor, empotrados en murete de hormigón armado HA-35/IIIa/Qb de 65 cm de altura y 40 cm de ancho, ejecutado sobre cimiento de 40x50 cm en hormigón armado HA-35/IIIa/Qb.

Los tubos serán de 2,30 metros de longitud equipados con tapones específicos en su parte superior, empotrados 30 cm en hormigón, siendo la altura total del vallado de 2,50 metros.

Para los otros contornos se utilizará un vallado con tubos de PRFV como los anteriores embutidos en barreras de hormigón tipo New Jersey de dos caras. La disposición y

características de los tubos será idéntica a la del vallado anterior. Se incluso perforación en la parte inferior y perfil de PRFV de sujección transversal, colocado con relleno de resina epoxídica.

El punto de acceso para las embarcaciones estará integrado por una puerta corredera de 10 m de longitud, compuesta por perfiles tubulares al igual que el resto del vallado de cerramiento, con un marco rectangular que le dé forma. Deberá contar con la misma altura que el resto del vallado perimetral. Se incluye instalación, cerrajería y todos los elementos adicionales para su correcta instalación.

La puerta deberá de abrirse manualmente, sin equipos motorizados (el ambiente marino unido a la arena dañaría estos equipos, dejando inútil la puerta o con una funcionalidad reducida). Por lo tanto, se debe garantizarse su ligereza para que sea operativa.

La aprobación final de este elemento deberá contar con el visto bueno de la propiedad y la D.F. en base a su adecuación a ambientes marinos, su ligereza para garantizar su funcionamiento manual y el sistema de deslizamiento (evitar paradas por problemas con las arenas o otros agentes típicos del entorno que puedan afectar al sistema de deslizamiento).

Adicionalmente, se cuentan con otras tres puertas para acceso de peatonal repartidas por el perímetro de vallado según planos. Estas puertas serán abatibles e integradas por los mismos perfiles tubulares que el vallado general. Se incluye marco rectangular para darles forma, cerrajería, bisagras y cualquier otro elemento necesario para su correcta instalación y funcionamiento.

5.18.2 *Medición y Abono.*

Los elementos de vallado se medirán y abonarán por metro lineal realmente ejecutado.

Las puertas de acceso, tanto para embarcaciones y vehículos como para usuarios, se abonarán por unidad totalmente instalada.

5.19.- BARANDILLAS.

5.19.1 *Material y forma de montaje.*

Las barandillas de protección, serán de acero galvanizado en caliente, protegido convenientemente contra la erosión en ambiente marino. El acero será de primera calidad, libre de defectos como burbujas, rayas y puntos sin proteger. Su calidad será probada con arreglo a las normas UNE 37501 en cuanto a la dosificación de cinc y UNE 7183 en lo referente a la uniformidad del recubrimiento. No se producirá ningún desprendimiento del recubrimiento al someter la pieza al ensayo de adherencia indicado en el MELC (método de ensayo del Laboratorio Central) 8.06 a". Se cumplirán las siguientes normas:

- UNE 7183:1964.- "Método de ensayo para determinar la uniformidad de los recubrimientos galvanizados, aplicados a materiales manufacturados de hierro y acero".

- UNE-EN 10240:1998 .- "Recubrimientos de protección internos y/o externos para tubos de acero. Especificaciones para recubrimiento galvanizados en caliente aplicados en plantas automáticas".

- UNE-EN ISO 14713:2000.- "Protección frente a la corrosión de las estructuras de hierro y acero. Recubrimientos de cinc y aluminio".

- Las normas UNE 37501:1988.- "Galvanización en caliente. Características y métodos de ensayo" y UNE 37508:1988.- "Recubrimientos galvanizados en caliente de piezas y artículos diversos" han sido anuladas y sustituidas por la norma UNE-EN ISO 1461:1999, a su vez anulada y sustituida por la ya comentada UNE-EN ISO 1461:2010.

- La UNE-EN ISO 14713:2000 establece prescripciones y condiciones generales de las protecciones por recubrimiento de zinc y aluminio frente a la corrosión de las estructuras de hierro y acero. Se exigirá, a fin de asegurar la calidad del material, la garantía del fabricante de los elementos metálicos, de mínimo 5 años de duración. Se realizarán las fijaciones al pavimento mediante taco expansivo, en cada uno de los apoyos de la barandilla. Se mantendrá limpia y perfectamente lista la superficie de contacto del apoyo, comprobando mecánicamente la estabilidad una vez anclado.

5.19.2 *Forma de abono.*

Esta partida se abonará por metro lineal ejecutado, totalmente instalado incluyendo tareas adicionales para su anclaje.

5.20.- SEÑALIZACIÓN VIARIA.

5.20.1 *Definición.*

Marcas Viales.

Se definen como marcas viales las consistentes en la pintura de líneas, palabras ó símbolos sobre el pavimento, bordillos y otros elementos de la carretera, los cuales sirven para regular el tráfico de vehículos y peatones.

Su ejecución comprende las siguientes operaciones:

- Preparación de la superficie de aplicación (premarcaje).
- Pintura de marcas.
- Microesferas de vidrio.

Señales de Circulación.

La situación, forma y dimensiones de cada señal de circulación serán la indicada en los planos correspondientes, que recogen las especificaciones del catálogo de señales verticales de circulación del MOPT (Marzo de 1992).

El Director de obra podrá variar los prescritos de acuerdo con las normas o criterios que existan en el momento de la ejecución de la obra. Asimismo, el Director de obra podrá variar ligeramente la situación de las señales, cuya posición no esté determinada numéricamente, dado que, en ese caso, la de los planos es solamente aproximada, y serán las condiciones de visibilidad real las que determinen su situación.

5.20.2 *Materiales.*

Marcas Viales.

Los materiales que componen las marcas viales difieren dependiendo que sean para la señalización de la obra, en cuyo caso es provisional, y la que se realice una vez concluida ésta, que es permanente.

- Marcas viales utilizadas para la señalización de las obras.

Cumplirán la Norma UNE 135277-1EX Equipamiento para la señalización vial. Señalización horizontal. Marcas viales prefabricadas. Precualificación.

Esta norma tiene por objeto definir las características que deben cumplir las marcas viales prefabricadas, tanto de empleo permanente como temporal, utilizadas en la señalización horizontal de carreteras, así como fijar los métodos de ensayo correspondientes para su precualificación.

- Marcas viales prefabricadas eliminables.

Marca vial prefabricada que puede retirarse de la superficie de la calzada, una vez finalizado su periodo de utilización, bien sea intacta ó en grandes piezas, sin que se produzcan o aparezcan en el pavimento daños, deformaciones, grietas o marcas residuales permanentes. La eliminación, por su parte, se llevará a cabo sin la aplicación de calor ni de productos químicos (decapantes).

Son cintas suficientemente elásticas y multicomponentes, de aplicación en frío, cuyas propiedades no se alteran después de su aplicación, que permiten la apertura al tráfico rodado inmediatamente después de su instalación.

- o Características.

En el presente apartado se especifican las características que deben cumplir las marcas viales prefabricadas de empleo permanente como transversal, que se evaluará en el laboratorio del Equipo de Dirección de Obra, así como los correspondientes métodos de ensayo.

  - Visibilidad nocturna.

La evaluación de la visibilidad nocturna de la cintas se llevará a cabo mediante la determinación del coeficiente de luminaria retrorreflejada (o simplemente, RETROREFLEXION: RL), según lo especificado en la norma UNE EN-1436.

Color	Clase	Valor mínimo de Rl m.c.d. m2 l x-1
Blanco	R2	Rl ≥ 300
Amarillo	R1	Rl ≥ 200

- Visibilidad diurna.

La evaluación de la visibilidad diurna de las cintas se llevará a cabo mediante la determinación de su color (coordenadas cromáticas) y del factor de luminancia (B), según lo especificado en la norma UNE-EN 1436, según se especifica en las tablas que se muestran.

	Color	Clase	Valor mínimo de B
Permanente	Blanco	B2	0.60
	Amarillo	B1	0.40
Temporal	Blanco	B3	0.70
	Amarillo	B1	0.40
	Negro	BN	Valor máximo de B = 0.60

	Vértice	1	2	3	4
Blanco	X	0.355	0.305	0.285	0.335
	Y	0.355	0.305	0.325	0.325
Amarillo	X	0.494	0.545	0.465	0.427
	Y	0.427	0.455	0.535	0.483
Negro	X	0.385	0.300	0.260	0.345
	Y	0.355	0.270	0.310	0.395

- Resistencia al deslizamiento.

La evaluación de la resistencia al deslizamiento de las cintas se llevará a cabo mediante la determinación del coeficiente de resistencia al deslizamiento, según lo especificado en la norma UNE-EN 1436.

Por su parte, el valor de dicho coeficiente (expresado en unidades STR) no será inferior a 0,45.

- Marcas viales utilizadas para la señalización horizontal permanente.

El material a utilizar en las marcas viales para la señalización horizontal, para concluir las obras objeto de este proyecto, será a base de plásticos en frío de dos componentes.

Se trata de materiales que se presentan en dos partes, una base, habitualmente del tipo metacrilato, y un endurecedor, que se mezclan o automáticamente, en las proporciones indicadas por el fabricante. El endurecimiento se realiza por reacción química y el tiempo empleado en ella, si bien depende en buen medida de la temperatura, no depende de la cantidad de material aplicado, pudiendo aplicarse espesores hasta de 3 mm (4 a 5 kg/m²). Por otra parte los productos de dos componentes presentan una excelente resistencia a las dosificaciones utilizables, les confiere una durabilidad inigualable.

Debido a la inexistencia de disolventes, este tipo de productos no presentan ningún problema de sangrado sobre firmes bituminosos.

La naturaleza acrílica de éste tipo de materiales, lo hace especialmente aconsejable, cuando, como es este caso, se requiere una alta resistencia de color a la intemperie.

La aplicación de este tipo de productos, al ser dos componentes, es más compleja de la habitual, y requiere una más alta tecnología, por lo que el Contratista pondrá especial cuidado en la capacidad de los equipos de aplicación.

El Contratista presentará una propuesta que se realizará en el tramo de prueba para estudiar el sistema que deberá ser altamente evolucionado para permitir la aplicación de este material en espesores de película similares a los de pintura.

- Microesferas de vidrio.-

La microesferas de vidrio estarán correctamente aplicadas (hundidas 2/3 de su diámetro) y además estarán tratadas superficialmente para mejorar la adherencia.

Se adicionarán materiales de postmezclado que consisten en una mezcla de microesferas de vidrio y cargas antiderrapantes (en un 20% aproximadamente) compuestas por sílice en forma de cristobalita o vidrio molido, que se ha mostrado como el medio más eficaz de controlar la resistencia al deslizamiento, sin provocar una excesiva pérdida de visibilidad diurna.

Las microesferas de vidrio son aquellos elementos catadióptricos que, en conjunción con una pintura, termoplástico de aplicación en caliente o plástico de aplicación en frío, permiten que una marca vial sea visible por la noche.

- Características.-

En el presente apartado se especifican las características que deben cumplir las marcas viales utilizadas para la señalización horizontal permanente.

- Visibilidad diurna.-

La norma UNE-EN 1436 determina los siguientes requisitos esenciales a cumplir por las marcas viales desde el punto de vista de visibilidad diurna:

Factor de luminancia β para marcas de color blanco: 0,30.

Los niveles individuales para el factor de luminancias serían.

Requisito esencial	Niveles individuales			
Blanco	0	1	2	3

El color para las marcas viales blancas deberá estar siempre dentro de los espacios de color definidos en la tabla de coordenadas cromáticas de los espacios de color definidos para las marcas viales blancas (UNE-EN 1436).

	Vértice	1	2	3	4
Marca vial	X	0.355	0.305	0.285	0.335
	Y	0.355	0.305	0.325	0.325

El proyecto europeo prEN 1436, especifica los siguientes valores para el color, factor de luminancia B, y en las Tabla 26: Clases de B para marcas viales secas (prEN 1436), Tabla 27: Espacios de color para pinturas blancas (prEN 1436) y Tabla 28: Clases de Qd para marcas viales secas (prEN 1436) se relacionan las clases y niveles mínimos exigibles a las marcas viales de acuerdo a la nueva normativa.

Color de la marca vial	Tipo de pavimento	Clase	Rango de B
Blanco	Asfáltico	B0	Ningún requisito
		B2	$B \geq 0.30$
		B3	$B \geq 0.40$
		B4	$B \geq 0.50$
		B5	$B \geq 0.60$

Vértice mínimo		1	2	3	4
Marca vial	X	0.355	0.305	0.285	0.335
Blanca	Y	0.355	0.305	0.325	0.375

Color de la marca vial	Tipo de pavimento	Clase	Rango de B
Blanco	Asfáltico	Q0	Ningún requisito
		Q2	Qd ≥ 100 mcd L x-1

Visibilidad nocturna.

La media de la retrorreflexión se realiza a través del coeficiente de iluminación y observación, actualmente existentes para la medición de la retrorreflexión en Alemania y España.

La Norma española UNE 135-200-94/1, especifica la geometría 3.5/5 y el valor mínimo solicitado es:

Angular de iluminación	Angular de observación	Tipo de equipo
3.5º	5.0º	optronic

Requisito esencial	Niveles individuales			
Blanco	0	1	2	3
Retrorreflexión, Rt	<150	150-224	225-229	≥300

Los requisitos de visibilidad nocturna en tiempo de lluvia o humedad establecidas por la norma europea y de aplicación en el presente proyecto son los que a continuación se relacionan en las tablas de clases de RI para marcas viales en húmedo.

Condiciones de humedad	Clase	Rango de B
Medida obtenida después de regar con un cubo de agua	RW0	Ningún requisito
	RW1	RI (MMP1) ≥ 25 mcd L x-1 m2
	RW2	RI (MMP2) ≥ 35 mcd L x-1 m2
	RW3	RI (MMP3) ≥ 50 mcd L x-1 m2
Medida obtenida durante una lluvia uniforme de 20 mm/hora, tras 5 minutos de exposición a la lluvia	RR0	Ningún requisito
	RR1	RI (MMP1) ≥ 25 mcd L x-1 m2
	RR2	RI (MMP2) ≥ 35 mcd L x-1 m2
	RR3	RI (MMP3) ≥ 50 mcd L x-1 m2

- Resistencia al deslizamiento.

La resistencia al deslizamiento de las marcas viales se da en unidades SRT (Skid Resistence Tester, con el péndulo de la Transport Research Laboratory) que al igual que en los valores de visibilidad se expresan en clases sobre las cuales el Director de la Obra seleccionará más apropiada desde un punto de vista realista.

La norma española UNE-EN 1436 especifica el péndulo como sistema de medida y el valor mínimo solicitado es:

Resistencia al deslizamiento: 45 SRT

Estableciendo los niveles individuales que figuran en la tabla siguiente:

Requisito esencial	Niveles individuales			
	0	1	2	3
Resistencia al deslizamiento	<45	45-49	50-54	≥55

<u>Señales de Circulación.</u>

Las señales de código sobre postes serán de acero galvanizado extrusionado. Todos los carteles serán reflexivos, aplicado con máquina de vacío.

El galvanizado deberá efectuarse mediante proceso de inmersión en caliente y cumplirá las condiciones que se indican a continuación:

Aspecto: La capa de recubrimiento estará libre de ampollas, sal amoníaca, fundente, bultos, trozos arenosos, trozos negros con ácido, matas, glóbulos o acumulaciones de zinc. Las señales que puede presentar la superficie de zinc debidas a la manipulación de las piezas con tenazas u otras herramientas durante la operación del galvanizado, no serán motivo para rechazar las piezas a no ser que las marcas o señales hayan dejado al descubierto el mental base o quede muy disminuida la capacidad protectora del zinc en esa zona.

Uniformidad: La determinación de la uniformidad se realizará mediante el ensayo UNE 7183. Durante la ejecución del galvanizado, el Ingeniero director tendrá libre acceso a todas las secciones del taller del galvanizador y podrá pedir, en cualquier momento, la introducción de una muestra en el baño en el que se galvanice el material, a fin que pueda cerciorarse de que la capa de zinc está de acuerdo con las especificaciones.

- Elementos reflectantes para señales.
    - Composición.

Las placas reflectantes para la señalización vertical de carreteras constan de un soporte metálico sobre el que va adherido el dispositivo reflexivo.

    - Soporte.

El soporte donde se fije el material reflexivo será una superficie metálica limpia, lisa, no porosa, sin pintar, exenta de corrosión y resistente a la intemperie. El material debe ser, o chapa blanca de acero dulce o aluminio. La limpieza y preparación del soporte se realizará de acuerdo con la especificación del Laboratorio Central de Estructuras y Materiales, PP-1 "PREPARACIÓN DE SUPERFICIES METÁLICAS PARA SU POSTERIOR PROTECCIÓN CON UN RECUBRIMIENTO ORGÁNICO".

    - Dispositivo reflexivo

El dispositivo reflexivo se compondrá fundamentalmente de las siguientes partes:

Una película protectora: la capa de protección cubrirá completamente al adhesivo.

Un adhesivo: su adherencia al soporte metálica será del cien por cien (100%).

Un aglomerante coloreado: será capaz de servir de base a las microesferas de vidrio como ligante entre ellas y la película exterior de laca.

Microesferas de vidrio: no se admitirán fallos que alteren el fenómeno catadióptrico.

Una película externa de laca: será transparente, flexible, de superficie lisa y resistente a la humedad.

    - Características.

Forma y dimensiones: si el material reflexivo se suministra en forma de láminas o cintas, no se admitirán tolerancias dimensionales que sobrepasen el más o menos cero coma uno por cien (±0,1%) de la superficie. La anchura mínima será de ciento cincuenta milímetros (150 mm). Las cintas se suministran siempre en forma de rollos, que serán uniformes y compactos, con una capa de protección para no deteriorar el adhesivo. La longitud máxima admisible de los rollos será de cincuenta metros (50 m).

Espesor: el espesor del material reflexivo, una vez excluida la capa de protección del adhesivo, no será superior a cero coma treinta milímetros (0,30 mm).

Flexibilidad: el material reflexivo no mostrará fisuraciones o falta de adherencia al realizar el ensayo correspondiente.

Resistencia a los disolventes: una vez realizado el ensayo específico, el material no presentará ampollas, fisuraciones, falta de adherencia ni pérdida de color.

Brillo especular: tendrá, en todos los casos, un valor superior a cuarenta (40), cuando se realice el ensayo descrito con un ángulo de ochenta y cinco grados (85º).

Color y reflectancia luminosa: las placas reflexivas tendrán unas coordenadas cromáticas definidas sobre el diagrama de la C.I.E. tales que estén dentro de los polígonos formados por la unión de los cuatro vértices de cada color especificados en las "RECOMENDACIONES PARA EL EMPLEO DE PLACAS REFLECTANTES EN LA SEÑALIZACION VERTICAL DE CARRETERAS".

Intensidad reflexiva: las señales reflectantes tendrán una intensidad reflexiva y de Nivel III para pórticos, banderolas y carteles en el tronco de autovía y en el resto de señales

reflectantes la mínima indicada en las tablas III y IV de las anteriores Recomendaciones, para cada color.

Envejecimiento acelerado: una vez realizado el ensayo de envejecimiento acelerado.

No se admitirá la formación de ampollas, escamas, fisuraciones, exfoliaciones ni desgarramientos.

Las placas retendrán el setenta por ciento (70%) de su intensidad reflexiva.

No se observará un cambio de color apreciable.

No se presentarán variaciones dimensionales superiores a cero como ocho milímetros (0,8 mm).

Impacto: una vez realizado el ensayo de impacto descrito a continuación en "Descripción de los ensayos" no aparecerán fisuraciones ni despegues.

Resistencia al calor, frío y humedad: se requerirá que cada una de las tres probetas sometidas al ensayo descrito a continuación no hayan experimentado detrimento apreciable a simple vista entre sus características previas y posteriores al correspondiente ensayo, así como entre ellas en cualesquiera de sus estados.

Susceptibilidad del cambio de posición durante la fijación al elemento sustentante. No se pondrán en evidencia daños en el material, una vez que la probeta se ha sometido al ensayo descrito a continuación.

5.20.3 *Recepción y Ensayos.*

Marcas Viales.

No podrán ejecutarse marcas viales en días de fuerte viento o con temperaturas inferiores a cero grados centígrados (ºC).

El control de calidad de las marcas viales se realizará por el laboratorio del Equipo de Dirección de Obra, los trabajos consistirán en:

- Preparación de probetas de ensayo en las proporciones indicadas por el fabricante, quinientos gramos (500 gr.) de muestra.
- Color, según la Norma UNE 48073, parte 2.
- Factor de luminancia, según la Norma UNE 48073, parte 2.
- Tiempo de secado, según la Norma UNE 135202
- Envejecimiento artificial acelerado, según la Norma UNE 48251.
- Resistencia a los álcalis, según las Normas UNE 48144, método I, procedimiento A y UNE en 23270.
- Para la identificación de las características se realizarán los siguientes ensayos:
- Contenido en ligante, según la Norma UNE 48238.
- Contenido en pigmento dióxido de titanio, según la Norma UNE 48178
- Densidad relativa, según la Norma UNE 48098
- Tiempo de secado, según la Norma UNE 135202

El informe final contendrá al menos las indicaciones siguientes:

- Tipo e identificación de la muestra ensayada.
- Cualquier desviación, acordada o no, respecto al procedimiento especificado.
- Resultados del ensayo.
- Referencia a las normas.
- Fecha de los ensayos.
- Declaración de producto dada por el fabricante, que contendrá:
- Nombre del fabricante.

- Nombre comercial del producto.
- Naturaleza del Producto.
- Condiciones de aplicación.
- Uso recomendado.
- Características cuantitativas.
- Contenido en dióxido de titanio.
- Contenido en ligante.
- Densidad relativa.
- Tiempo de secado.
- Consistencia Krebs.
- Color.
- Factor de luminancia.
- Materia no volátil.
- Para las microesferas de vidrio contendrá:
- Microesferas de vidrio defectuosas < 20%. El ensayo se realizará según la Norma UNE-EN 1423, apartado 4.
- Índice de refracción, según la Norma UNE-EN 1423, Anexo A.
- Resistencia al agua, según la Norma UNE-EN 1413, Anexo B.
- Resistencia a los ácidos, según la Norma UNE-EN 1423, apartado 4.
- Resistencia a la solución IN de cloruro cálcico, según la Norma UNE-EN 1423, Anexo B.
- Granulometría, según la Norma UNE-EN 1423.

<u>Señales de Circulación.</u>

Las placas reflectantes, se someterán a los siguientes ensayos:

Flexibilidad: la probeta experimentará el ensayo de doblado sobre un mandril de veinte milímetros (20 mm) de diámetro, tal como se describe en la Norma MELC 12.93.

Resistencia a los disolventes: se cortarán probetas de veinticinco por diez milímetros (25 x 10 mm) de material reflexivo y se adherirán a los paneles de aluminio. A continuación se introducirán en vasos de boca ancha donde se encuentran los disolventes y se mantendrán en los mismos durante el tiempo a continuación especificado. Una vez finalizado el período de inmersión se extraerán las probetas de los vasos y se dejarán secar al aire durante una hora hasta la observación de las mismas.

Disolvente	Tiempo
Queroseno	10 min
Turpentina	10 min
Metanol	1 min
Xilol	1 min
Toluol	1 min

Brillo especular: el ensayo que se prescribe es el descrito en la norma MELC 12.100.

Envejecimiento acelerado: este ensayo se realizará en un Wather-Ometer tal como se describe en la norma MELC 12.94.

Impacto: este ensayo consiste en dejar caer una bolsa de acero como cinco kilos (0,5 kg.) de peso y un diámetro de cincuenta milímetros (50 mm) desde una altura de doscientos milímetros (200 mm) a través de un tubo guía de cincuenta y cuatro milímetros (54 mm) de diámetro.

Resistencia al calor, frío y humedad: se prepararán tres probetas de ensayo, en aluminio con dimensiones de setenta y cinco por ciento cincuenta milímetros (75 x 150 mm) con un espesor de cero como cinco milímetros más o menos cero coma cero ocho milímetros (0,5 mm □ 0,08 m), sobre las que se adhiere el material reflexivo. Una de las probetas se introducirá en una estufa a setenta grados centígrados más o menos tres grados centígrados (70º ±3º) durante veinticuatro horas (24h). A continuación estará dos horas (2h) en las condicione ambientales. La segunda probeta se colocará en un criostato a una temperatura de menos treinta y cinco grados centígrados más o menos tres grados centígrados (-35º ±3ºC) durante setenta y dos horas (72h). A continuación estará dos horas (2h) en las condiciones ambientales. La tercera de las probetas se colocará en una cámara ambiental entre veinticuatro y veintisiete grados centígrados (24 y 27ºC) y cien por cien (100%) de humedad relativa, durante veinticuatro horas (24h). A continuación estará veinticuatro horas (24h) en las condiciones ambientales.

Susceptibilidad del cambio de posición durante la fijación al elemento sustentante: las probetas para este ensayo tendrán una longitud de doscientos milímetros (200 mm) y un ancho de setenta y cinco milímetros (75 mm) y un espesor de cero coma cinco milímetros (0,5 mm). Unas probetas se acondicionarán y ensayarán en condiciones ambientales y otras a treinta y ocho grados centígrados (38º), para lo cual deben permanecer durante una hora (1h) en estufa a esta temperatura, realizándose posteriormente, allí mismo, el ensayo a dicha temperatura. El panel de aluminio empleado será de cien por doscientos milímetros (100 x 200 mm).

Se doblarán las probetas contra la cara no adhesiva hasta formar un pliegue de trece milímetros de longitud (13 mm). A continuación se le quita totalmente la capa de protección. Se sujeta el material reflectante por el pliegue y se sitúa longitudinalmente sobre el soporte de aluminio. No se debe presionar el material reflectante sobre el soporte metálico. Después de diez segundos (10 s) y cogiendo por el pliegue se deslizará la probeta de material reflectante longitudinalmente por el panel de aluminio. Una vez que la probeta ha deslizado, se arranca el panel.

5.20.4 *Medición y Abono.*

La medición y abono se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de la que forma parte.

5.21.- ADECUACIÓN ACERADO

5.21.1 *Materiales.*

La presente unidad se refiere a la reparación de solados constituidos por baldosas de terrazos de uso exterior (según clasificación y definiciones de la norma UNE 13748-2:2005), una vez finalizadas las obras de ampliación, idénticas a las existentes en el acerado contiguo donde se actúa, asentadas sobre una capa de mortero.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

-La longitud total no excede 0,40 m;

-Su longitud total dividida por su espesor es mayor que 4.

La baldosa de terrazo se compone de:

Una "Capa de huella" de mortero rico de cemento, áridos finos capaces de soportar un tratamiento según acabado superficial, con el fin de dejar a la vista los áridos o de conseguir texturas, puede contener pigmentos, colorantes o aditivos debidamente amasado todo con agua.

Una "Capa base" de mortero de cemento y arena de río o de machaqueo, pudiendo incorporar aditivos o pigmentos, debidamente amasado con agua.

Las procedencias de los materiales, y los métodos y medios empleados en la fabricación de la baldosa de terrazo serán los adecuados para que la calidad, aspecto y coloración sean los deseados.

Los modelos y dimensiones concretas a emplear se definen en los planos y presupuesto, y serán aprobados por la Dirección facultativa.

En las baldosas se comprobarán según los apartados de medida de las dimensiones planas y de espesor de la norma UNE-EN 13748-2, los valores individuales y cumplirán con las dimensiones nominales declaradas por el fabricante dentro de las tolerancias permitidas según la Norma.

El espesor de las baldosas, medido en distintos puntos de su contorno, con excepción de los eventuales rebajes de la cara o dorso, no variará en más de dos milímetros (2,0 mm) para espesores menores de cuarenta milímetros, y de 3 mm. para espesores mayores o iguales de cuarenta milímetros.

El espesor de la capa huella de la baldosa, será de al menos 8 mm. para un producto que deba se pulido tras su colocación y de 4 mm para un producto que no deba ser pulido. Para determinar este espesor se ignorarán las partículas aisladas de áridos de la capa de base puedan quedar introducidas en la parte inferior de la capa de huella. El espesor mínimo de la capa de huella en baldosas con acanaladuras o rebajes será de 2 mm.

La planeidad de la cara vista sólo será aplicable a superficies lisas (pulidas o sin pulir).

En este caso, la flecha máxima no será superior al ±0,3 % de la diagonal considerada. De acuerdo a las normas UNE-EN 13748-2 y el complemento nacional UNE 127748-2 que regulan las formas de ensayo de estos productos, los resultados deben cumplir que la absorción individual de cada probeta no sea mayor del 6%. Las baldosas cuya absorción de agua sea menor o igual al 6% se consideran resistentes a las heladas.

La resistencia a flexión no será inferior al valor indicado en la siguiente tabla:

MARCADO	CLASE	VALOR CARACTERÍSTICO (kN)	VALOR INDIVIDUAL (kN)
3T	30	≥3,0	≥2,4
4T	40	≥4,5	≥3,6
7T	70	≥7,0	≥5,6
11T	110	≥11,0	≥8,8
14T	140	≥14,0	≥11,2
25T	250	≥25,0	≥20,0
30T	300	≥30,0	≥24,0

5.21.2 *Condiciones de Ejecución.*

Se empleará terrazo de hormigón táctil homologado para el uso en vados peatonales, en cumplimiento en la normativa vigente en materia de accesibilidad.

Sobre el cimiento que será una capa en torno a unos 15 cm. de hormigón HM-20/P/30/IIb, se extenderá una capa de mortero de agarre no anhidro. Los morteros empleados para asiento de las baldosas contendrán antes de su empleo toda el agua necesaria para su fraguado, no necesitando aporte extra de agua y serán tipo M-5/CEM, de unos 3 cm de espesor y consistencia plástica. Se extenderá sobre el mortero una fina capa de cemento en polvo. Sobre esta capa de asiento se colocarán a mano las losas previamente humectadas, golpeándolas con un martillo de goma, quedando bien asentadas y con su cara vista en la rasante prevista en los planos.

Las losas quedarán colocadas en hiladas rectas con las juntas encontradas y el espesor de estas será de dos a tres milímetros (2-3 mm). La alineación de las juntas se asegurará tendiendo cuerda constantemente. Esta operación será completamente imprescindible cuando se trate de ejecutar cenefas y, en todo caso, siempre que así lo solicite la Dirección Técnica.

Se realizarán juntas de dilatación cada 25m2, con paños de no más de 5 m de lado en ninguna dirección; las juntas tendrán 1cm de espesor y llegarán hasta la base de hormigón rellenándose con mortero elástico en base de cemento. Los cortes se realizarán con sierra de mesa, y la ejecución de remates y cuchillos se realizarán según las indicaciones de la Dirección Técnica. Una vez colocadas las piezas de pavimento se procederá a regarlas abundantemente y después al relleno de las juntas mediante arena fina que se extenderá mediante barrido de la superficie. Sólo se admitirá el vertido de lechada en la superficie para rejuntar cuando el material empleado sea pulido.

El pavimento terminado no se abrirá al tránsito hasta pasados tres (3) días desde su ejecución. Las zonas que presenten cejillas o que retengan agua, deberán corregirse de acuerdo con lo que, sobre el particular, ordene la Dirección Técnica.

5.21.3 *Limitaciones de la ejecución.*

En general, se suspenderá el adoquinado y puesta en obra del mortero siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados (00).

5.21.4 *Control de calidad.*

Se someterá al material empleado al siguiente conjunto de ensayos:

-Dimensionales (UNE-EN 13748-2 y UNE 127748-2)

-Resistencia a flexión (UNE-EN 13748-2 y UNE 127748-2)

-Carga de rotura (UNE-EN 13748-2 y UNE 127748-2)

-Resistencia al desgaste (UNE-EN 13748-2/UNE 127748-2)

-Absorción (UNE-EN 13748-2 y UNE 127748-2).

5.21.5 *Medición y Abono.*

Las unidades de baldosas de terrazo se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutado.

5.22.- BORDILLOS.

5.22.1 *Materiales.*

Las piezas de bordillo se asentarán sobre un lecho de hormigón de 20 N/mm2, que tendrá una anchura igual a la del correspondiente bordillo más veinte centímetros (20 cm.), y un espesor de diez centímetros (10 cm).

5.22.2 *Ejecución.*

Las tolerancias admisibles en línea de rasante serán de + 3 mm cuando se mida con regla de 3 m.

5.22.3 *Medición y Abono.*

Se medirá por metros lineales realmente ejecutados de acuerdo a las especificaciones de este pliego y se abonará de acuerdo a los cuadros de precios incluidos en el Presupuesto. Estos precios incluyen los cortes necesarios para ajustar las piezas a la geometría definida en planos.

5.23.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO EN EL ÁMBITO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.

5.23.1 *En relación con el almacenamiento de los RCD.*

Limpieza de zonas de almacenamiento y/o acopio de RCD de las obras y los alrededores.

Es obligación del Contratista mantener limpias tanto el interior de las obras (en especial las zonas de almacenamiento y acopio de RCD) como de sus alrededores.

Esta limpieza incluye tanto escombros, vertidos, residuos, materiales sobrantes, etc. Igualmente deberá retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Acondicionamiento exterior y medioambiental.

El acondicionamiento exterior permitirá que las obras realizadas sean respetuosas con el medio ambiente, con el hábitat, evitando la contaminación, el abandono de residuos y la restitución de las especies vegetales y plantaciones de modo que garanticen la integración en el medio ambiente de las obras realizadas.

Limpieza y labores de fin de obra.

Las operaciones de entrega de obra llevan consigo determinadas operaciones de retirada de residuos y escombros, ordenación de espacios, retirada de medios auxiliares y limpieza general.

Para la limpieza se deben usar las herramientas, máquinas y equipos adecuados a lo que se va a limpiar y que no generen más residuos.

Las operaciones de limpieza no provocarán ninguna degradación del medio ambiente por el uso de grasa, disolventes, pinturas o productos que puedan ser contaminantes.

Se deben retirar todos los restos de materiales, áridos, palets, escombros, etc. del mismo modo que los envases de los productos de limpieza utilizados.

La eliminación de estos residuos se hará siguiendo las mismas especificaciones de recogida de materiales y productos químicos tratados, de manera que el impacto final sobre el medio ambiente sea mínimo.

5.23.2 *En relación con el manejo de los RCD.*

Para el manejo de los RCD en la obra, se tomarán las siguientes acciones y medidas que tratarán de influir en la seguridad y salud de los trabajadores y en la protección del medio ambiente:

- Se revisará el estado del material cuando se reciba un pedido, esto evitará problemas de devoluciones y pérdidas por roturas de envases o derrames, materias fuera de especificación, etc.
- Se reutilizarán bidones en usos internos, es más barato que comprar bidones nuevos y además se generan menos residuos.
- Se seguirán las especificaciones de almacenamiento, tratamiento y uso de los materiales y siguiendo las instrucciones del proveedor y fabricante, para evitar deterioros en el almacenamiento.
- Se mantendrán las zonas de transporte limpias, iluminadas y sin obstáculos para evitar derrames accidentales.
- Se mantendrán cerrados los contenedores de materias para evitar derrames en el transporte.
- En caso de fugas se realizarán informes en los que se analicen las causas, al objeto de tomar medidas preventivas.
- Se evitarán y en su defecto se recogerán los derrames de productos químicos y aceites con ayuda de absorbentes en lugar de diluir en agua, a fin de evitar vertidos.

5.23.3 *En relación con la separación de los RCD.*

Gestión de residuos en obra.

- Segregación en el origen

Es la práctica de minimización más simple y económica, y la que evidentemente se va a utilizar de modo generalizado en la obra, ya que puede emplearse con la mayor parte de los residuos generados y normalmente requiere cambios mínimos en los procesos.

Hay que considerar que la mezcla de dos tipos de residuos, uno de ellos peligroso, obliga a gestionar el volumen total como residuo peligroso. En consecuencia la mezcla de diferentes tipos de residuos dificulta y encarece cualquier intento de reciclaje o recuperación de los residuos y limita las opciones posteriores de su tratamiento.

Esta obra, como productora de este tipo de residuos está obligada, a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración que incluya estas operaciones:

- Como productor o poseedor de escombros sufragará los costes de gestión de los residuos generados.
- Hasta su retirada, se adquiere el compromiso de mantener los residuos en condiciones de higiene y seguridad mientras éstos se encuentren en la misma.

- Los productos de un residuo susceptible de ser reciclado o de valorización deberá destinarlo a estos fines, evitando su eliminación en todos los casos que sea posible.

- En la obra está prohibido el abandono, vertido o eliminación incontrolada de residuos y toda mezcla o dilución de estos que dificulte su gestión.

- Por último, se adquiere el compromiso de segregar todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios o convertir en peligrosos los residuos que no lo son al mezclarlos.

- Reciclado y recuperación

Una alternativa óptima de gestión consiste en aprovechar los residuos generados (por ejemplo las tierras excavadas de la obra), reciclándolas en la misma obra (rellenos, explanaciones o pactos en préstamo) o en otra obra.

Esta técnica en la obra reduce los costes de eliminación, reduce las materias primas y proporciona ingresos por la venta de este tipo de residuos.

La eficacia dependerá de la capacidad de segregación de los residuos recuperables de otros residuos del proceso, lo que asegurará que el residuo no esté contaminado y que la concentración del material recuperable sea máxima.

- Certificación de empresas autorizadas.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de "Empresas homologadas", y se realizará mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones normativas vigentes.

- Certificación de los medios empleados.

Será obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad, de los "Certificados de los contenedores empleados" así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

5.23.4 *Otras operaciones de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición dentro de la obra.*

Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o que son valiosos (tejas, defensas, mármoles, etc.).

Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.

El depósito temporal de los escombros, se realizará (según requerimientos de la obra) en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, y/o en contenedores metálicos específicos conforme a las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, metales, etc.) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores de los RCD en general, deberán estar pintados en colores visibles, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro.

En los contenedores y envases de RCD deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y cualquier otra identificación exigida por la normativa. Esta información también se extiende a los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

Los residuos químicos deberán hacerse en envases debidamente etiquetados y protegidos para evitar su vertido o derrame incontrolado.

Los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, etc.) serán gestionados acorde con la legislación y autoridad municipal correspondiente.

Los restos del lavado de canaletas y/o cubas de hormigón serán tratadas como escombros de obra.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Se adoptarán las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra. Para ello los contadores estarán localizados en el interior de la obra siendo solo accesible al personal de la misma, o en su defecto si no permanecen en el interior de la obra deberán permanecer cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, etc.) son centros con la autorización correspondiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados. para ello se deberá justificar documentalmente y disponer de dicha documentación en obra.

Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

El personal de la obra dispondrá de recursos, medios técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD, y serán informados debidamente para actuar en consecuencia.

Se atenderán a los criterios municipales establecidos (ordenanzas del puerto, municipales, , etc.), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCD adecuados.

5.23.5 *Medición y forma de abono.*

El precio aplicable a la gestión de los residuos que aparezcan en la obra, han sido repercutidos según el Anejo de Gestión de Residuos.

6.- DISPOSICIONES GENERALES

Se remite al Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares de contratación, PCAP, regido por la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, para todos aquellos aspectos de índole facultativos, administrativos, económicos y legales contemplados en el mismo.

6.1.- CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

En caso de contradicciones entre Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas, prevalecerá lo prescrito en este último. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser aceptado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio de la Dirección de Obra, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente y ésta tenga precio en el Contrato.

Los diversos capítulos del presente Pliego de Condiciones Técnicas son complementarios entre sí, entendiéndose que las prescripciones que contenga uno de ellos y afecte a otros obligan como si estuviesen en todos. Es susceptible de que un material mencionado en una unidad de obra esté presente en otras no habiéndola descrito. Las contradicciones o dudas entre sus especificaciones se resolverán por la interpretación que razonadamente haga la Dirección de Obra.

6.2.- PROGRAMACIÓN DE LOS TRABAJOS.

En el plazo de un mes, contado a partir de la fecha de notificación de la autorización de iniciación de las obras, el Contratista presentará un Programa detallado de Trabajos, en el que se especifiquen los medios humanos y mecánicos que se adscriben a la obra y que no podrán ser retirados de la misma sin autorización del Director de la Obra, así como los plazos parciales y totales y las valoraciones mensuales y acumuladas.

La aceptación del programa y de la relación de medios auxiliares propuestos, no implicará ninguna exención de la responsabilidad del Contratista en el caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

Si existiesen otros trabajos dentro del área de la obra a ejecutar, el Contratista deberá coordinar su actuación con ellos de acuerdo con las instrucciones de la Dirección de Obra. Adaptará el programa de trabajo a dicha coordinación sin que por ello pueda reclamar indemnización alguna, ni justificar retraso en los plazos señalados.

6.3.- PLAZO DE EJECUCIÓN.

El plazo de ejecución de las obras comprendidas en este Proyecto será el fijado en el contrato y previsto en el programa contractual.

El plazo comenzará al día siguiente al de la firma del Acta de replanteo de las obras. En caso de desacuerdo en el replanteo, el plazo comenzará a contar a partir del día siguiente al de la notificación fehaciente al Contratista del replanteo definitivo por parte de la Dirección de la Obra.

6.4.- MODIFICACIONES DEL PROYECTO.

El Contratista estará obligado a ejecutar las modificaciones autorizadas que se introduzcan en el Proyecto, siempre que no se produzcan aumento o disminución superior al 20% respecto el Presupuesto total de la Obra.

6.5.- GASTOS DEL CONTRATISTA.

Serán por cuenta del Contratista los siguientes gastos y costes que se entiende tiene el Contratista incluidos en los precios que oferte:

a) Los gastos de vigilancia a pie de obra.

b) Los gastos y costes de los ensayos y acciones necesarios para comprobar la presunta existencia de vicios o defectos de construcción ocultos, que se imputarán al Contratista de confirmarse su existencia.

c) Los gastos y costes de construcción, recepción y retirada de toda clase de construcciones e instalaciones auxiliares.

d) Los gastos y costes de cualquier adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales o para la explotación de canteras, teniendo siempre en cuenta que la cantera o canteras no forman parte de la obra.

e) Los gastos y costes de seguros de protección de la obra y de los acopios contra el deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes, así como los de guardería y vigilancia.

f) Los daños ocasionados por la acción del oleaje en taludes desprotegidos.

g) Los gastos y costes de limpieza y evacuación de desperdicios y basuras. Así como los de establecimiento de vertederos, su acondicionamiento, conservación, mantenimiento, vigilancia y terminación final.

h) Los gastos y costes de suministro, colocación, funcionamiento y conservación de señales y luces de tráfico tanto terrestres como marítimas, boyas flotantes, muertos y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.

i) Los gastos y costes de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza de la obra a su terminación.

j) Los gastos y costes de montaje, conservación y retirada de instalaciones para suministro de agua y energía eléctrica necesarias para las obras.

k) Los gastos y costes de demolición de las instalaciones, limpieza y retirada de productos.

l) Los gastos y costes de terminación y retoques finales de la obra.

m) Los gastos y costes de instrumentación, recogida de datos e informe del comportamiento de las estructuras y de cualquier tipo de pruebas o ensayos, siempre que no estén medidos y valorados en el presupuesto.

n) Los gastos y costes de reposición de las estructuras, instalaciones, pavimentos, etc. dañados o alterados por necesidades de las obras o sus instalaciones, o por el uso excesivo de aquellas derivadas de la obra, siempre que no estén medidos y valorados en el presupuesto.

o) Los gastos y costes correspondientes al control de calidad, la inspección y vigilancia de las obras por parte de la Administración, en los términos que desarrollan los artículos V.5 y V.10 de este Pliego, siempre que no estén medidos y valorados en el presupuesto.

p) Los gastos y costes de replanteo y liquidaciones de la obra.

q) Los gastos y costes del material o equipo a suministrar a la Administración y que se expliciten en otros apartados de este Pliego.

r) Las tasas que por todos los conceptos tenga establecida la Administración en relación con las obras.

s) Los gastos y costes que se deriven u originen por el Contrato, tanto previos como posteriores al mismo.

t) Los gastos y costes en que haya de incurrirse para la obtención de licencias, derechos de patente y permisos, etc., necesarios para la ejecución de todos los trabajos.

u) Los gastos de conservación de las unidades de obra hasta la fecha de su recepción definitiva.

v) Los gastos de reconocimientos, sondeos y estudios geológicos y geotécnicos que el Contratista con su riesgo, ventura y responsabilidad considere necesario realizar, tanto para preparar la oferta y programa de trabajo como para estimar la estabilidad de excavaciones, dragados y rellenos.

w) Los gastos de una embarcación con equipo de sonda para medida de profundidades y obtención de perfiles en zona de agua.

x) Todos los trabajos preparatorios que sean necesarios, tales como caminos de acceso, nivelaciones, cerramientos, etc. siempre que no estén medidos y valorados en el presupuesto.

y) Los gastos ocasionados por paradas debidas a malas condiciones climatológicas, incluso paradas de los medios marítimos por condiciones de mala mar.

z) Los gastos ocasionados por paradas relacionadas con la interferencia de los trabajos con la explotación del Puerto de Sancti Petri, hasta un máximo de dos días por mes.

6.6.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras se efectuarán con estricta sujeción a las cláusulas estipuladas en el Contrato y al Proyecto y conforme a las instrucciones que en interpretación de éste diere al Contratista el Director de la Obra, que serán obligado cumplimiento siempre que estas órdenes figuren por escrito.

El Contratista es completamente responsable de la elección del lugar de emplazamiento de los talleres, almacenes y parque de maquinaria.

Durante el desarrollo de las obras y hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de las faltas que puedan advertirse en la construcción.

6.7.- PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL.

El contratista se hará responsable de toda clase de reivindicaciones que se refieren a suministros y materiales, procedimientos y medios utilizados para la ejecución de las obras y que proceden de titulares de patentes, licencias, planos modelos o marcas de fábrica o de comercio.

En el caso de que sea necesario, corresponde al Contratista obtener las licencias o autorizaciones precisas y soportar la carga de los derechos e indemnizaciones correspondientes.

En caso de acciones de terceros titulares de licencias, autorizaciones, planos, modelos, marcas de fábrica o de comercio utilizadas por el Contratista para la ejecución de los trabajos, el Contratista se hará cargo de dichas acciones y de las consecuencias que de las mismas se deriven.

6.8.- INTERFERENCIA CON LA NAVEGACIÓN.

Las diversas operaciones de construcción se llevarán a cabo de forma que causen la menor interferencia con la navegación.

Si resultara necesario interrumpir las operaciones de construcción o variar el emplazamiento de los medios flotantes, estas alteraciones se efectuarán siguiendo las órdenes de las autoridades competentes y bajo total responsabilidad del Contratista.

6.9.- ORGANIZACIÓN Y POLICÍA DE LAS OBRAS.

El Contratista es responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras. Deberá adoptar a este respecto las medidas que le sean señaladas por las Autoridades competentes y por la Dirección de la obra.

6.10.- INADECUADA COLOCACIÓN DE MATERIALES.

Si durante la ejecución de los trabajos el Contratista perdiera, vertiera o arrojara por la borda, hundiera o inadvertidamente colocara cualquier material, instalación, maquinaria o accesorios que, en opinión de la Dirección de la Obra pudieran representar un peligro y obstrucción para la navegación o que, en cualquier otra forma, pudieran ser objetables, los recuperará y retirará con la mayor prontitud sin coste adicional alguno. Hasta que se efectúe dicha recuperación y retirada, el Contratista dará aviso inmediato de toda obstrucción que se produzca por alguna de las causas anteriores, suministrando la correspondiente descripción y situación de la misma.

Si el Contratista rehusara, mostrara negligencia o demora en el cumplimiento de tal requisito dichas obstrucciones serán señalizadas o retiradas, o ambas cosas, por oficio y el coste de dicha señalización o retirada, o ambas cosas será deducido de cualquier cantidad adeudada o que pudiera adeudarse al Contratista.

6.11.- TRABAJOS NOCTURNOS.

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director de las Obras y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidad que el Director ordene y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los requeridos trabajos nocturnos.

6.12.- ENSAYOS.

Los ensayos se efectuarán y supervisarán con arreglo a las Normas de Ensayos aprobadas por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes y, en su defecto, la NLT. Cualquier tipo de ensayo que no esté incluido en dichas normas deberán realizarse con arreglo a las instrucciones que dicte el Director de las Obras.

El Adjudicatario abonará el costo de los ensayos que se realicen, que no podrá superar el uno por ciento (1%) del presupuesto de adjudicación, que estará incluido en los precios ofertados.

El resto sobre el 1%, correrá por cuenta de la Administración, no pudiendo en cualquier caso negarse la empresa adjudicataria de las obras a la realización de cuantos ensayos le sean requerido por la Dirección facultativa de las obras, y poniendo a disposición de la misma, aquellos medios que la Dirección estimará oportunos.

6.13.- CERTIFICACIONES DE OBRAS.

El Director de las Obras formulará mensualmente una relación valorada de las obras ejecutadas durante dicho periodo, la cual, previa conformidad de la propiedad, servirá de base para expedir la certificación correspondiente a los efectos de pago, el cual se regirá por las normas fijadas en el Pliego de Condiciones para la Contratación de las Obras.

6.14.- REVISIÓN DE PRECIOS.

No será de aplicación la revisión de precios según la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, al ser el plazo de ejecución inferior a DOS (2) años de duración.

6.15.- RECEPCIÓN.

Terminadas las obras con arreglo a las condiciones prescritas, se llevará a cabo la recepción provisional de las mismas.

Si en las obras se hubieran apreciado defectos de calidad, asientos u otras imperfecciones, el Contratista deberá repararlas o sustituir a su costa las partes o elementos no satisfactorios a juicio del Director de Obra.

6.16.- PLAZO DE GARANTÍA.

El plazo de garantía previsto para las obras contempladas en el presente Proyecto es de **UN (1) años, para la estructura flotante incluidas las uniones y las anillas para arriostrar**, contado a partir de la fecha de la RECEPCION ÚNICA Y DEFINITIVA DE LAS OBRAS.

Durante este plazo el Contratista será responsable de los gastos de conservación y reparación de las obras que sean necesarios, incluso restitución de rasantes en los terraplenes en los puntos en que se hayan producido asientos por defecto en los materiales o en la ejecución de las obras.

No le servirá de disculpa ni le dará derecho alguno, el que el Director de la Obra o sus subalternos hayan examinado las obras durante la construcción, reconocido sus materiales o hecha la valoración en las relaciones parciales. En consecuencia, si se observan vicios o defectos, antes de la recepción definitiva, se podrá disponer que el Contratista demuela o reconstruya, por su cuenta, las partes defectuosas.

6.17.- LIQUIDACIÓN.

Estará sujeta a lo previsto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares de contratación, PCAP, regido por la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

El Director del Proyecto	El Autor del Documento
Fdo: Federico García-Corona de Vallés	Fdo: Jorge Martín Vivas
Ingeniero de Caminos, CC y PP	Ingeniero de Caminos, CC y PP

4. MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

4.1. MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS							
01.01	PA ADECUACIÓN SUPERFICIE AMPLIACIÓN						
	Movimiento de tierras, especialmente en el extremo noreste de la playa al sur de la actual rampa de varada, hasta que ningún punto de dicha playa quede por encima de la cota +3,30, a partir de la cual vierte la capa de zahorra artificial que sirve de explanada. Incluso saneo, desbroce, demolición de maceteros y retirada de escollera y otros elementos de origen antrópico localizados en la zona de trabajos. Incluye pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.						
	Medición	1				1.00	
							1.00
01.02	M3 M3 EXCAVACIÓN/DRAGADO PARA CIMENTACIÓN DE MUROS						
	M3 de excavación de material arenoso propio de la playa aledaña, tanto en la parte sumergida como emergida, incluyendo materiales de origen antrópico, para la cimentación de los muros que conforman la nueva rampa de varada. Se incluye el acopio del material extraído para posterior relleno de la nueva superficie de varada, retirada del actual colector de pluviales que parte del viario público, su acopio y traslado a vertedero mediante gestor autorizado si fuera necesario. En el caso que los materiales antrópicos no puedan emplearse para este uso, siempre con la aprobación de la D.F., se incluye su traslado a vertedero y gestión mediante gestor autorizado si fuera necesario. Incluye pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.						
	Muro frontal	1	25.00	5.00		125.00	
	Muros laterales 4,5 m altura	2	21.10	28.12		1,186.66	
	Muros laterales 2,5 m altura	2	21.10	17.60		742.72	
							2,054.38
01.03	M3 M3 EXCAVACIÓN/DRAGADO PARA APOYO DE TALUD DE ESCOLLERA						
	M3 de excavación/dragado de material arenoso propio de la playa aledaña, incluyendo materiales de origen antrópico, para el correcto apoyo de los taludes de escollera que delimitan el lado agua de la ampliación de la superficie de varada. Se incluye el acopio del material extraído para posterior relleno de la nueva superficie de varada. En el caso que los materiales no puedan emplearse para este uso, siempre con la aprobación de la D.F., se incluye su traslado a vertedero y gestión mediante gestor autorizado si fuera necesario. Incluye pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.						
	Perfil 1	1	10.00	37.63		376.30	
	Perfil 2	1	10.00	33.65		336.50	
	Perfil 3	1	10.00	26.15		261.50	
	Perfil 4	1	10.00	18.46		184.60	
	Perfil 5	1	10.00	53.84		538.40	
	Perfil 6	1	10.00	35.64		356.40	
	Perfil 7	1	10.00	66.23		662.30	
	Perfil 8	1	10.00	86.46		864.60	
	Perfil 9	1	10.00	60.12		601.20	
	Perfil 10	1	10.00	79.18		791.80	
	Perfil 11	1	12.50	15.84		198.00	
	Perfil 12	1	12.50	4.09		51.13	
	Perfil 13	1	12.50	4.32		54.00	
	Perfil 14	1	12.50	9.24		115.50	
				5,392.23	9.16		49,392.83
01.04	M RETIRADA VALLADO ACTUAL						
	Retirada de todos los tipos de cerramiento actuales, incluido puerta de acceso y vallado metálico cimentado sobre el muro sur de la actual rampa de varada donde apoya la playa. Incluye tareas de corte, picado con medios mecánicos y manuales, cizalla y cualquier otra necesaria para su retirada completa, carga y posterior rehabilitación o traslado a vertedero mediante gestor autorizado si fuera necesario. Incluye pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.						
	Lateral rampa	1	35.00			35.00	
	Frente y puerta acceso	1	39.59			39.59	
	Vallado explanada	1	94.64			94.64	
					169.23	20.86	3,530.14
01.05	PA RETIRADA DE MOBILIARIO URBANO Y OTROS ELEMENTOS						
	Retirada de mobiliario urbano, puntos de luz, armarios de suministros, cableado e instalaciones de los servicios actuales, extracción de palmera frente a la rampa y cualquier otro árbol que condiciona la correcta ejecución de las obras. Incluye tareas adicionales para la extracción de estos elementos, acopio en zona a indicar por la D.F. y reparación de aquéllos que se vayan a reponer y gestión y traslado a vertedero de aquellos que se van a desechar. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.						
	Medición	1				1.00	
							1.00
01.06	Ud RETIRADA DEL PANTALÁN ADOSADO AL MUELLE DE PONIENTE						
	Retirada de módulo de pantalán actual de los que componen la alineación de atraque adosada al muelle de poniente. Incluye desinstalación del sistema de arriostramiento, soltar uniones, transporte e izado del módulo, cualquier otra actividad necesaria para su retirada a ubicación a determinar por la D.F, acopio y traslado a nueva ubicación o demolición. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.						
	Módulos	3				3.00	
							3.00
01.07	M DEMOLICIÓN DE MURETE ACTUAL DEL VIARIO						
	Demolición de metro lineal de murete de separación entre el acerado y la playa, dónde se extiende la ampliación de la superficie de varada. Incluido acopio, cargar y traslado a vertedero. Incluye pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.						
	Murete	1	65.00			65.00	
							65.00
01.08	M2 DEMOLICIÓN PAVIMENTO ACTUAL						
	Demolición de los pavimentos actuales de la superficie de varada, acceso a la rampa e inicio de la misma, incluyendo escalones, plataformas, adoquines, elementos prefabricados que componen el cantil del muro de la rampa y cualquier otro elemento adicional que se localice en la zona de actuación y/o sobre la cota de coronación de la explanada. Incluye equipos de picado mecánico, retirada y acopio de adoquines, cortes,carga y transporte a vertedero, incluso mediante gestor autorizado si fuera necesario, y cualquier otra actividad adicional necesaria para ejecutar la tarea. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.						
	Superficie	3099.2				3,099.20	
							3,099.20
01.09	UD MOVILIZACIÓN DE BALIZAS DE CANAL DE NAVEGACIÓN						
	Movilización de las boyas que balizamiento del canal de navegación según planos. Incluye nuevos elementos de fondeo y cualquier otro elemento necesario para ello. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.						
	Medición	2				2.00	
							2.00
TOTAL CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS							**136,474.29**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

CAPÍTULO 02 RAMPA DE VARADA

02.01 M3 BANQUETA DE ESCOLLERA

Escollera de 200 kg para banqueta sobre el que apoya los muros que conforman la nueva rampa de varada, medida sobre perfil teórico en planos. Incluye transporte, acopio, puesta en obra y tareas de perfilado. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Muro frontal	1	40.00	2.50	100.00	
Muros laterales 4,5 m	2	21.10	7.00	295.40	
Muros laterales 2,5 m	2	21.10	5.50	232.10	
					627.50

02.02 M2 ENRASE DE BANQUETA

M2 de enrase de escollera en banqueta de cimientos de muros, incluida la aportación de material de regularización, perfectamente horizontal, equipo de buceo y 3 campañas batimétricas para verificar la geometría. Incluye pp. medios auxiliares y control de calidad.

Muro frontal	1	40.00	4.00	160.00	
Muros laterales 4,5 m	2	21.10	5.00	211.00	
Muros laterales 2,5 m	2	21.10	3.50	147.70	
					518.70

02.03 M3 HORMIGÓN CON FIBRAS PARA MUROS DE RAMPA

M3 de hormigón en armado HA-35/AC/15/IIIb+Qb armado con microfibras de vidrio Sikafiber M-12 o similar, con una dosificación superior igual o superior a 600 gr/m3, para ambiente marino utilizado en la ejecución de los muros de contención que dan forma a la nueva rampa de varada. El cemento a utilizar será un CEM-IV/B - MR. Incluye transporte, amasado en fábrica para garantizar la correcta integración de las fibras, encofrado, uso de geotextil para pérdida de finos en las juntas entre muros y muros y rampa, vertido mecánico, desencofrado, curado y cualquier otra actividad necesaria para su correcta puesta en obra. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.

Muro frontal	1	45.60	1.60	2.00	145.92	
Muros laterales 4,5 m	2	20.45	2.80	4.50	515.34	
Muros laterales 2,5 m	2	20.45	1.40	2.50	143.15	
						804.41

02.04 M3 ZAHORRA ARTIFICIAL

M3 de zahorra artificial para explanada. Incluye transporte, puesta en obra, acopio, nivelación y cualquier otra actividad necesaria para la correcta ejecución de la explanda. Ejecutada por tongadas de 20 cm, compactación al 98% del Proctor Modificado con medios mecánicos. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.

Volumen	1	42.30	40.00	0.75	1,269.00	
						1,269.00

02.05 M3 LOSA HF-35 RAMPA, e=25 cm

M3 de hormigón en armado HF-35/AC/15/IIIb+Qb armado con microfibras de vidrio Sikafiber M-12 o similar, con una dosificación superior igual o superior a 600 gr/m3, y macrofibras Sikafiber T-48 o similar, con una dosificación de igual o superior a 4kg/m3, para ambiente marino utilizado en la ejecución de la losa de 25 cm de espesor que integra la nueva rampa de varada. El cemento a utilizar será un CEM-IV/B - MR. Incluye amasado en fábrica para garantizar la correcta integración de las fibras, transporte, encofrado, vertido y extendido mecánico, desconfrado, acabado superficial rugoso a consernsuar con la D.F. que garantice la correta tracción de los vehículos utilizados para la botadura de las embarcaciones, curado, ejecución de juntas y cualquier otra actividad necesaria para su correcta puesta en obra. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.

Losa	1	42.30	40.00	0.25	423.00	
						423.00

02.07 M PREFABRICADO APOYO RAMPA

Metro lineal de elemento prefabricado de hormigón HM-30 de 0,5 de canto sobre el que apoya la rampa de varada. Incluye traslado, acopio, colocación en obra, garantizando su correcta instalación y fijación para servir de apoya la rampa de varada, utilizando acero inoxidable en el caso de que incluya pernos para la unión solidaria con la losa de la rampa y cualquier otra actividad para su correcta, trabajos submarinos en caso de ser necesarios y segura puesta en obra. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.

Longitud	40			40.00	
					40.00

02.06 M VIGA CANTIL

Metro lineal de elemento prefabricado de hormigón HA-30/IIIb/Qa+c en central, de 1 m de ancho y 0,5 de canto que forma el cantil de los muros que integran la nueva rampa de varada. Incluye traslado, acopio y cualquier otra actividad para su correcta y segura puesta en obra. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.

Muros norte	1	42.20		42.20	
Muros sur	1	42.20		42.20	
					84.40

02.08 ML BARRERA ANTITURBIDEZ

Colocación de barrera antiturbidez en la zona de obra. Incluye transporte, carga, embarcación auxiliar y equipo de buzos su colocación, incluso muertos y material adicional para la correcta fijación de la barrera. Incluida recolocación en caso de desplazamientos por agentes dinámicos y meteorológicos. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Medición	50			50.00	
					50.00

02.09 UD BALIZAMIENTO

Unidad de baliza, totalmente instalada en punto de ubicación. Incluye traslado, acopio, instalación y cualquier otra actividad necesaria para su correcto y seguro funcionamiento. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Medición	1			1.00	
					1.00

TOTAL CAPÍTULO 02 RAMPA DE VARADA 343,110.97

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

CAPÍTULO 03 AMPLIACIÓN DE LA SUPERFICIE DE VARADA

03.01 M3 TODO UNO DE CANTERA

M3 de todo uno de cantera sin finos para la ejecución de la mota que servirá de contención para el relleno y de apoyo para el talud de escollera, medido sobre perfil teórico. Incluye transporte, acopio, vertido y cualquier otra actividad adicional necesaria para la su correcta puesta en obra. incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.

Perfil 1	1	10.00	23.43	234.30	
Perfil 2	1	10.00	23.47	234.70	
Perfil 3	1	10.00	19.39	193.90	
Perfil 4	1	10.00	17.44	174.40	
Perfil 5	1	10.00	15.00	150.00	
Perfil 6	10.00				
Perfil 7	10.00				
Perfil 8	10.00				
Perfil 9	10.00				
Perfil 10	10.00				
Perfil 11	1	12.50	23.05	288.13	
Perfil 12	1	12.50	6.67	83.38	
Perfil 13	12.50				
Perfil 14	12.50				
					1,358.81

03.02 M3 ESCOLLERA 100-200 KG

M3 de escollera de 100-200 kg para filtro en el talud de escollera, medido sobre perfil teórico. Incluye transporte, acopio, colocación y cualquier otra actividad para su correcta puesta en obra, incluso pp. medios auxiliares, medidas ambientales y control de calidad.

Perfil 1	1	10.00	11.00	110.00	
Perfil 2	1	10.00	10.76	107.60	
Perfil 3	1	10.00	10.53	105.30	
Perfil 4	1	10.00	10.30	103.00	
Perfil 5	10.00				
Perfil 6	10.00				
Perfil 7	10.00				
Perfil 8	10.00				
Perfil 9	10.00				
Perfil 10	10.00				
Perfil 11	1	12.50	8.20	102.50	
Perfil 12	1	12.50	3.31	41.38	
Perfil 13	1	12.50	2.29	28.63	
Perfil 14	12.50				
					598.41

03.03 M3 ESCOLLERA DE 1-2 T

M3 de escollera de 1-2 t para el talud que delimita la ampliación de la superficie de varada por el lado mar, medido sobre perfil teórico. Incluye transporte, acopio, colocación y cualquier otra actividad para su puesta en obra adecuadamente. Incluye pp. medidas auxiliares y control de calidad.

Perfil 1	1	10.00	27.30	273.00	
Perfil 2	1	10.00	26.78	267.80	
Perfil 3	1	10.00	26.26	262.60	
Perfil 4	1	10.00	25.75	257.50	
Perfil 5	1	10.00	13.50	135.00	
Perfil 6	10.00				
Perfil 7	10.00				
Perfil 8	10.00				
Perfil 9	10.00				
Perfil 10	10.00				
Perfil 11	1	12.50	21.00	262.50	
Perfil 12	1	12.50	10.00	125.00	
Perfil 13	1	12.50	7.73	96.63	
Perfil 14	1	12.50	4.83	60.38	
					1,740.41

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

03.04 M3 RELLENO DE EXPLANADA

M3 de material de relleno en la nueva superficie de varada y rampa de varada, medido sobre perfil teórico. Incluye tareas desbroce, extracción del material para la ejecución del talud de escollera que delimita la superficie de varada por el lado mar, acopio en la zona de trabajos, incluso carga y descarga en caso de uso de las zonas de acopio definidas en la memoria, extendido una vez finalizado el talud, retirada de posibles elementos de origen antrópico y material sobrante con carga y transporte a vertedero, incluso mediante gestor autorizado si fuera necesario, movilización de material adicional y equipos, compactación de coronación según Proctor Modificado 98%. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Perfil 1	1	10.00	19.34	193.40	
Perfil 2	1	10.00	19.90	199.00	
Perfil 3	1	10.00	9.47	94.70	
Perfil 4	1	10.00	7.59	75.90	
Perfil 5	1	10.00	22.13	221.30	
Perfil 6	1	10.00	26.10	261.00	
Perfil 7	1	10.00	24.34	243.40	
Perfil 8	1	10.00	89.96	899.60	
Perfil 9	1	10.00	89.95	899.50	
Perfil 10	1	10.00	103.05	1,030.50	
Perfil 11		12.50			
Perfil 12		12.50			
Perfil 13		12.50			
Perfil 14		12.50			
					4,118.30

02.04 M3 ZAHORRA ARTIFICIAL

M3 de zahorra artificial para explanada. Incluye transporte, puesta en obra, acopio, nivelación y cualquier otra actividad necesaria para la correcta ejecución de la explanada. Ejecutada por tongadas de 20 cm, compactación al 98% del Proctor Modificado con medios mecánicos. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.

Volumen	1	5,360.00	0.75	4,020.00	
					4,020.00

03.05 M3 PAVIMENTO DE HORMIGÓN HF-35 CON FIBRAS, e=25 cm

M3 de hormigón en armado HF-35/AC/15/IIIc+Qb armado con microfibras de vidrio Sikafiber M-12 o similar, con una dosificación superior igual o superior a 600 gr/m3, y macrofibras Sikafiber T-48 o similar, con una dosificación de igual o superior a 4kg/m3, para ambiente marino utilizado en la ejecución de la losa de 25 cm de espesor que integra la nueva rampa de varada. Con >=200 kg/m3 de cemento CEM IV/B-MR, según Instrucción de Hormigón Estructura (E.H.E.). Incluye amasado en fábrica para garantizar la correcta integración de las fibras, transporte, encofrado, vertido y extendido mecánico, desencofrado, pulido cuarzo colrindón mediante helicóptero, curado, ejecución de juntas y cualquier otra actividad necesaria para su correcta puesta en obra. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.

Losa	1	5,360.00	0.25	1,340.00	
					1,340.00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

CAPÍTULO 04 LÍNEAS DE ATRAQUE FLOTANTES

SUBCAPÍTULO 04.01 SUSTITUCIÓN DE LA LÍNEA DE ATRAQUE ADOSA AL MUELLE DE PONIENTE

04.01.01 M PANTALÁN DE 3,0 M DE ANCHO CON FLOTADORES DE HORMIGÓN

ML de suministro e instalación de pantalán flotante de ancho 3,0 m y un francobordo mínimo de 0,6 m. Los módulos flotantes serán fabricados con perfilería de aluminio calidad 6005 en estado T6, con un peso por metro lineal del perfil principal superior a los 10 kg. La flotabilidad de la estructura se garantiza con flotadores de hormigón, por las 6 caras, y relleno de poliestireno expandido de densidad igual o superior a 15 kg/m3. El hormigón para dichos flotadores serán HA-35/F/IIIc con armadura de acero inoxidable y reforzado con fibras de polipropileno. Toda la tornillería y pernos para anclajes y uniones deberá ser de acero inoxidable. Las juntas elastómeras a emplear entre los módulos tendrán una carga de rotura igual o superior a 20 t. El pavimento propuesto por el contrista será de madera sintética o composite con ranurado antideslizante y deberá ser aprobado por la D.F. El arriostramiento de la infraestructura se realiza mediante anillas, como se muestra en planos. Los módulos incluyen defensa de caucho sintético DD100x100 o similar, ya instalada y contando con todos los medios auxiliares necesarios para dicha instalación, un número de cornamusas con una capacidad de 5 t que permitan las mismas condiciones de atraque que existen actualmente. Incluyen transporte de materiales desde fábrica, descarga, carga y botadura, grúas y medios necesarios para todo ello; personal acondicionamiento de zonas de estancia y acopio. También incluye las tareas de unión de los módulos, colocación de anillas para sujeción a vigas HEB e instalación de todos los accesorios. Asimismo, incluye pp. medidas ambientales y control de calidad.

Medición	30			30.00	
				30.00	1,150.00	34,500.00

04.01.02 M PERFIL HEB-200

Perfil metálico HEB-200 de acero galvanizado para arriostramiento de la nueva línea de atraques. Incluye su instalación mediante patas y pernos empotradas en el paramento del muelle mediante tacos químicos. Todos los elementos necesarios para el anclaje de las vigas en acero inoxidable grado 316L. Incluso pp. medidos auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Vigas	6			5.00	30.00
				30.00	72.64	2,179.20

04.01.03 Ud RETIRADA Y REPOSICIÓN DE LA PASARELA DE ACCESO

Retirada y reposición de la pasarela de acceso a la actual línea de atraque adosada al muelle de poniente. Incluye desmontaje, izado, transporte y acopio en zona indicada por la D.F., en plenas condiciones operativas y de seguridad, incluso reparaciones puntales y sustitución de elementos en mal estado. Incluye pp medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Pasarelas	1			1.00	
				1.00	1,547.92	1,547.92

04.01.04 Ud REPARACIÓN BALCONCILLO ACTUAL

Reparación del sistema de anclaje del balconcillo actual sobre el que se articula la pasarela de acceso al pantalán adosado al muelle. Incluye limpieza de los perfiles metálicos para eliminación del óxido (superficie SA 2 1/2), aplicación de imprimación para inibición de la corrosión, revisión y reparación de soldaduras y uniones, retirada del hormigón fisurado en la zona de los anclajes, restitución de dicha zona con mortero R4 autocompactante y ejecución de nuevos anclajes/tornillería de acero inoxidable AISI-316, con empleo de tacos químicos. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Medición	1			1.00	
				1.00	1,524.77	1,524.77

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 SUSTITUCIÓN DE LA LÍNEA DE..... 39,751.89

SUBCAPÍTULO 04.02 NUEVA LÍNEA DE ATRAQUE FRENTE AL TALUD DE ESCOLERA

04.02.00 M PANTALÁN 3,0 M DE ANCHO CON FLOTADORES DE HORMIGÓN

ML de suministro e instalación de pantalán flotante de ancho 3,0 m y un francobordo mínimo de 0,6 m. Los módulos flotantes serán fabricados con perfilería de aluminio calidad 6005 en estado T6, con un peso por metro lineal del perfil principal superior a los 10 kg. La flotabilidad de la estructura se garantiza con flotadores de hormigón, por las 6 caras, y relleno de poliestireno expandido de densidad igual o superior a 15 kg/m3. El hormigón para dichos flotadores serán HA-35/F/IIIc con armadura de acero inoxidable y reforzado con fibras de polipropileno. Toda la tornillería y pernos para anclajes y uniones deberá ser de acero inoxidable. Las juntas elastómeras a emplear entre los módulos tendrán una carga de rotura igual o superior a 20 t. El pavimento propuesto por el contrista será de madera sintética o composite con ranurado antideslizante y deberá ser aprobado por la D.F. El arriostramiento de la infraestructura se realiza mediante anillas, como se muestra en planos. Los módulos incluyen defensa de caucho sintético DD100x100 o similar, ya instalada y contando con todos los medios auxiliares necesarios para dicha instalación, cornamusas con una capacidad de 5 t con una interdistancia máxima de 5 m, a definir con la D.F. en obra. Incluyen transporte de materiales desde fábrica, descarga, carga y botadura, grúas y medios necesarios para todo ello; personal acondicionamiento de zonas de estancia y acopio. Se colocará una barandilla de aluminio calidad 6005 en estado T6 por la borde interior para evitar caídas al agua y garantizar la seguridad de los usuarios. También incluye las tareas de unión de los módulos, colocación de anillas para sujeción a pilotes e instalación de todos los accesorios. Asimismo, incluye pp. medidas ambientales y control de calidad.

Medición	1			65.00	
				65.00	

04.02.01 M SUMINISTRO DE PILOTE DIAM. 508 mm

Pilote metálico de tubería de acero API-X60 de 508 mm de diámetro exterior y 12.5 mm de espesor, soldada helicoidalmente con doble cordón de soldadura interior y exterior, protegida exteriormente mediante brea-epoxi de 200 micras de espesor, previo granallado hasta grado Sa 2 1/2 de la norma sueca SIS-055900/67. Incluye sombrerete de terminación, incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Pilotes Pantalán	6			23.50	141.00
Pilote Balconcillo	1			22.30	22.30
					163.30

04.02.02 Ud ANILLAS PARA EL ARRIOSTRAMIENTO

Anilla de deslizamiento para pilote de guía de 508 mm de diámetro, a base de estructura de aluminio calidad marina 6005A T6, con 5 tacos/rodillos de caucho macizo mínimo, ejes de acero inoxidable AISI-316 de 28 mm de diámetro y tuercas del mismo material autoblocantes DIN 985, incluso defensa de goma. Totalmente colocada y unida a pantalán.

Pilotes	6			6.00	
					6.00

04.02.03 Ud MOVILIZACIÓN EQUIPO PILOTAJE

Movilización de equipo de pilotaje sobre pontona. Incluye transporte hasta obra, montaje de dicha pontana y equipo de pilotaje sobre ella, pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Movilización	1			1.00	
Desmovilización	1			1.00	
					2.00

04.02.04 M HINCA DE PILOTE

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Hinca de los pilotes guía mediante medios flotantes hasta empotrar mínimo 14 m en el terreno o hasta que se alcance el rechazo, en la profundidad necesaria para resistir las cargas justificadas en el proyecto, en cualquier tipo de terreno incluido roca, con corte en la parte superior hasta la cota +5.50 y en su caso, soldadura de empalme para longitudes superiores a 12 metros por debajo de la carrera de marea. Incluso pp de medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad, incluidas las pruebas de tiro horizontal - desplazamiento del pilote.						
	Pilote pantalán	6		14.00		84.00	
	Pilote balconcillo	1		14.00		14.00	
							98.00
04.02.05	Ud NUEVA PASARELA DE ACCESO DESDE MUELLE						
	Suministro e instalación de nueva pasarela de acceso al pantalán, incluido balconcillo empotrado en el muelle de poniente mediante pernos y tacos químicos sobre el que se articula la pasarela, ambos de aluminio 6005A en estado T6. Piso de composite fijado a la estructura metálica mediante remaches. El apoyo sobre el pantalán será mediante rodillos sobre bandas de rodadura. Incluye transporte, acopio, puesta en obra, elementos auxiliares para su instalación y cualquier otra actividad necesaria para poder hacer uso de ella en adecuadas condiciones de funcionalidad y seguridad. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.						
	Medición	1				1.00	
							1.00
04.02.06	Ud NUEVA PASARELA DE ACCESO DESDE RAMPA DE VARADA						
	Suministro e instalación de nueva pasarela de acceso al pantalán, incluido balconcillo empotrado en el muro norte de la rampa de varada mediante pernos y tacos químicos y cimentado en un pilote metálico sobre el que se articula la pasarela, ambos de aluminio 6005A en estado T6. Piso de composite fijado a la estructura metálica mediante remaches. El apoyo sobre el pantalán será mediante rodillos sobre bandas de rodadura. El pilote metálico se soldará a la estructura del balconcillo garantizado la unión entre ambos elementos. Incluye transporte, acopio, puesta en obra, elementos auxiliares para su instalación y cualquier otra actividad necesaria para poder hacer uso de ella en adecuadas condiciones de funcionalidad y seguridad. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.						
	Medición	1				1.00	
							1.00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

CAPÍTULO 05 INSTALACIONES

SUBCAPÍTULO 05.01 CANALIZACIONES DE SERVICIOS

05.01.01 ML CANALIZACIÓN DE SERVICIOS DESDE CUADRO GENERAL HASTA SUP

Ejecución de m.l. de canalización eléctrica de ancho, profundidad y número de tubos según planos, incluido. Incluye desvío de servicios afectados y su mantenimiento durante la ejecución de la canalización, ejecución de zanjas, tapas de acero para cubrición provisional, agotamiento, rellenos con arena, prisma de hormigón de protección para embeber los tubos, elementos de derivación y fijación, así como cualquier otra tarea adicional que pueda conllevar su ejecución. Las líneas de fuerza eléctricas estarán formadas por circuitos trifásicos con cables conductores, uno de 4x1x10 mm² Al. RV 0,6/1 kV, y otro de 4x1x10 mm² Al. RV 0,6/1 kV. Con conductor de cobre con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC de 63 mm, en instalación subterránea desde el Cuadro de General de Mando situado en el edificio anexo a las oficinas de APPA hasta alcanzar la nueva superficie de varada y recorrido por el perímetro de la misma para alimentar a los armarios de suministro. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Longitud	1	19.17		19.17	
	1	23.79		23.79	
	1	26.72		26.72	
					69.68

05.01.02 ML CANALIZACIONES PARA SUMINISTRO ELÉCTRICO Y ABASTECIMIENT DE

Ejecución de m.l. de canalización eléctrica de ancho, profundidad y número de tubos según planos para abastecimiento de los armarios de suministro. Incluye desvío de servicios afectados y su mantenimiento durante la ejecución de la canalización, ejecución de zanjas, tapas de acero para cubrición provisional, agotamiento, rellenos con arena, prisma de hormigón de protección para embeber los tubos, elementos de derivación y fijación, así como cualquier otra tarea adicional que pueda conllevar su ejecución. La línea de fuerza eléctrica estará formada por circuito trifásico con cables conductores de 4x1x10 mm² Al. RV 0,6/1 kV, con conductor de cobre con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC de 63 mm. La conducción para abastecimiento de agua potable será de PEAD con diámetro de 90 mm o diam similar que indique la DF. Incluye corte, conexiones y ramales provisionales con la conducción actual, trabajos y materiales necesarios para mantener servicio durante las obras, totalmente terminada, instalada y probada. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Longitud	1	27.80		27.80	
	1	17.62		17.62	
	1	17.14		17.14	
	1	38.06		38.06	
	1	18.06		18.06	
	1	19.24		19.24	
	1	41.52		41.52	
	1	17.96		17.96	
			197.40	35.93	7,092.58

05.01.03 ML CANALIZACIONES PARA ALUMBRADO Y FIBRA ÓPTICA

Ejecución de m.l. de canalización eléctrica y comunicaciones de ancho, profundidad y número de tubos según planos para el abastecimiento de los puntos de luz y cámaras de videovigilancia. Incluye desvío de servicios afectados y su mantenimiento durante la ejecución de la canalización, ejecución de zanjas, tapas de acero para cubrición provisional, agotamiento, rellenos con arena, prisma de hormigón de protección para embeber los tubos y arquetas e injerencia con ellas, totalmente ejecutas con tapa según planos, elementos de derivación y fijación, así como cualquier otra tarea adicional que pueda conllevar su ejecución. Línea de fuerza eléctrica formada por circuito trifásico con cables conductores de 4x1x6 mm² Al. RV 0,6/1 kV., conductor de cobre con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC de 63 mm, en instalación subterránea desde el Cuadro de General de Mando situado en el edificio anexo a las oficinas de APPA hasta alcanzar la nueva superficie de varada y recorrido por el perímetro de la misma para alimentar a los armarios de suministro. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Longitud	1	15.94		15.94	
	1	12.00		12.00	
	1	10.00		10.00	
	1	22.07		22.07	
	1	21.61		21.61	
	1	4.19		4.19	
	1	41.52		41.52	
	1	16.77		16.77	
					144.10

05.01.04 PA CONEXIÓN CON LA CONDUCCIÓN GENERAL

Partida alzada para conexión de la actual red de abastecimiento según planos. Incluye demoliciones, conducciones adicionales, collarines, válvulas y elementos auxiliares necesarios para su correcta instalación y conexión. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Medición	1			1.00	
					1.00

05.04.02 Ud ARQUETA/POZO DE CONEXIÓN

Arqueta/pozo de registro de ladrillo de fábrica, recibido con mortero de cemento industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cementos, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de HA-30/B/20/IIIc+Qb ligeramente armado con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloque y marco de función clase D-400 según UNE-EN 124. Incluye excavación, trabajos de albañilería, equipos y maquinaria necesaria, conexión con colectores y cualquier otra actividad necesaria para el correcto funcionamiento de la misma. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Medición	13			13.00	
					13.00

SUBCAPÍTULO 05.02 ALUMBRADO Y VIDEOVIGILANCIA

05.02.01 UD NICHO PARA CUADRO DE ALUMBRADO

Nicho para cuadros de protección y mando de exterior, realizado con fábrica de ladrillo de 1/2 pie ejecutada sobre solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor, ligeramente armada con mallazo de 15x15 cm de 6 mm de diámetro, tejadillo con rasillón cerámico de 100x30x5 cm. La unidad incluye adecuación del terreno, enfoscado con mortero de cemento hidrófugo a buena vista (exterior e interior), pintura, tubos de acometida en polietileno de 160 mm de diámetro, tubos de protección contra choques en acero galvanizado en caliente y pintado y puertas metálicas normalizadas. Unidad totalmente ejecutada.

Medición	1			1.00	
					1.00

05.02.02 UD ADECUACIÓN DEL CUADRO DE ALUMBRADO

Partida para la adecuación del cuadro de alumbrado actual, incluyendo la sustitución de los elementos de control y seguridad actuales por los adecuados para la nueva red de alumbrado proyectada. Incluye la reutilización de la envolvente del cuadro actual aunque, en caso de no ser viable, el contratista deberá hacerse cargo del suministro e instalación de una nueva adecuada a las necesidades sin coste adicional. Incluye su reubicación dentro del nicho. Incluso pp. medios materiales, medidas medioambientales y control de calidad.

Medición	1			1.00	
					1.00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
05.02.03	UD POSTE ALUMBRADO						
	Poste de 12 m. de altura, compuesta por los siguientes elementos: columna troncocónica de chapa de acero galvanizado en caliente acero al carbono S-355-JR según UNE-EN 10025, provista de caja de conexión y protección, conductor interior para 0,6/1 kV, pica de tierra, arqueta de paso y derivación de 0,40 cm. de ancho, 0,40 de largo y 0,60 cm. de profundidad, provista de cerco, cruceta para soporte de proyectores y tapa de hierro fundido, cimentación realizada con hormigón de 330 kg. de cemento/m3 de dosificación y pernos de anclaje, montado y conexionado.						
	Puntos de luz	3				3.00	
							3.00
05.02.04	UD LUMINARIA FOCOS LED 230W						
	Proyector modelo BVP 651 LED310 o similar equipados con tecnología LED a 230 W y flujo luminoso 26.040 lúmenes, con aislamiento CLASE I, fabricados en aluminio y óptica DW; montados sobre columna metálica en acero galvanizado en caliente. La unidad incluye equipo de alimentación con curva de regulación, conexionado y adaptación a corona. Unidad totalmente instalada, probada y en funcionamiento.						
	Puntos de luz	3	5.00			15.00	
							15.00
05.02.05	UD CÁMARAS DE VIDEOVIGILANCIA						
	Cámaras de videovigilancia, con visión panorámica de todas las instalaciones portuarias. Incluye su instalación en los postes de alumbrado, conexión, red de alimentación, conexión con fibra óptica para su uso. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.						
	Cámaras	2				2.00	
							2.00
	SUBCAPÍTULO 05.03 ARMARIOS DE SUMINISTROS						
05.03.01	Ud ARMARIOS DE SUMINISTROS						
	Suministro e instalación de armarios de suministros de las mismas características que los actuales ubicados en diferentes puntos según planos para dar servicio en la superficie de varada. Incluye contador eléctrico y de agua potable y contarán con todos los elementos necesarios de manejo y seguridad de acuerdo a la normativa actual CEI 364-7-709 y el RBT ITC-BT-42. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad. Deberá contar como mínimo con: -2 base CEI 309 IP67 32 AIV + T -1 base CEI 309 IP67 16 AII + T -2 RCBO (combinado) 32 A + P -1 RCBO (combinado) I+N 16A -1 interruptor general -1 luminaria -2 tomas de agua inox. 1/2"						
	Medición	7				7.00	
							7.00
	SUBCAPÍTULO 05.04 RECOGIDA DE PLUVIALES Y TRATAMIENTO DE AGUAS						
	APARTADO 05.04.1 RECOGIDA DE PLUVIALES						
05.04.01	ML CANALETA PERIMETRAL RECOGIDA DE PLUVAILES						
	Canal de hormigón polímero, para recogida de aguas pluviales, de dimensiones mínimas ancho exterior 362mm, ancho interior 300mm y altura exterior 750mm, con perfiles de acero galvanizado para protección lateral. 2 Ud. de rejilla de Fundición Dúctil Nervada, con clase de carga F-900, según Norma EN-1433. Sistema de fijación canal - rejilla mediante mínimo 8 tornillos por ML. Totalmente instalado, incluso p.p. de excavación, compactado y encofrado si fuera necesario, juntas de dilatación, pequeño material y medios auxiliares, s/ Norma ISS-53 y EHE-08. Recibida con hormigón						

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	HM-25/P/20 I con espesores laterales y base no inferiores a 200mm. Sección hidráulica mínima para un caudal de referencia de 230.23 l/s.						
	Medición	1	141.80			141.80	
							141.80
05.04.02	Ud ARQUETA/POZO DE CONEXIÓN						
	Arqueta/pozo de registro de ladrillo de fábrica, recibido con mortero de cemento industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cementos, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de HA-30/B/20/IIIc+Qb ligeramente armado con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloque y marco de función clase D-400 según UNE-EN 124. Incluye excavación, trabajos de albañilería, equipos y maquinaria necesaria, conexión con colectores y cualquier otra actividad necesaria para el correcto funcionamiento de la misma. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.						
	Medición	1				1.00	
							1.00
	APARTADO 05.04.2 TRATAMIENTO DE AGUAS						
	SUBAPARTADO 05.04.2.1 ARQUETÓN PARA DESARENADOR						
05.05.02	m3 EXCAVACIÓN ZANJA TERRENO TRÁNSITO						
	Excavación en zanja de drenaje longitudinal en terreno de tránsito, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.						
	Medición	1	5.50	4.50	3.50	86.63	
							86.63
05.05.03	m2 ENT.CUAJADA ZANJA <5 m. PANEL METÁLICO						
	Entibación cuajada, a una cara, en zanjas de hasta 5 m. de profundidad, mediante tablones verticales, correas y codales extensibles metálicos, piezas de unión, anillas de carga y eslinga, incluso p.p. de medios auxiliares. Medidas ambas caras de entibación en la unidad.						
		2	5.500	3.500		38.500	
		2	4.500	3.500		31.500	
							70.00
05.05.04	m3 HORMIGÓN HM-20 LIMPIEZA						
	Hormigón de limpieza HM-20, en cimientos de arqueta, incluso preparación de la superficie de asiento, reglado y nivelado, terminado.						
	Medición	1	4.640	3.600	0.200	3.341	
							3.34
E703HAM8007N	Ud ARQUETÓN DE HORMIGÓN HA-35/B/20/IV+Qc						
	Arquetón de hormigón armado HA-35/B/20/IV+Qc, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, armadura de acero B500S y cemento IV-MR. De dimensiones según planos, se realizará prefabricado a pie de obra y puesto en obra con equipos mecánicos, sellando la junta de la zapata con banda de PVC flexible tipo O-22 o similar, limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE DB SE-C. Medido el volumen ejecutado.						
	Medición	1				1.000	
							1.00
U01RM030	m3 RELLENO TRASDÓS MURO C/MAT. FILTRANTE						
	Relleno localizado en trasdós de muros con el material de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del Proctor modificado.						
		2	4.95	1.50	2.60	38.61	
		2	2.85	1.50	2.60	22.23	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							60.84
UE7JE0022	ml JUNTA ESTANQUEIDAD						
	Junta de estanqueidad formada por perfil acrílico de 20X10 mm. En obras de hormigón armado, totalmente terminada y colocada. PVC tipo O-22 o similar.						
	Muros longitudinales	2	4.64			9.28	
	Muros transversales	2	3.60			7.20	
							16.48
E10IAL050	m2 IMPERM.BICAPA AUTOPROT.GA-6						
	Impermeabilización bicapa autoprotegida constituida por: imprimación asfáltica Curidan, lámina asfáltica de betún plastómero Esterdan 30 P Pol, con armadura de fieltro de poliéster reforzado, totalmente adherida al soporte con soplete; lámina asfáltica de betún plastómero Glasdan 40/GP ERF Elast Gris (negro), con armadura de fieltro de fibra de vidrio, autoprotegida con gránulos de pizarra, totalmente adherida a la anterior con soplete, sin coincidir juntas. Cumple la norma UNE-104-402/96 según membrana GA-6. Cumple con los requisitos del C.T.E. Cumple con el Catálogo de Elementos Constructivos del IETcc según membrana bicapa. Ficha IM-12 de Danosa.						
	Muros longitudinales	2	4.64	2.90		26.91	
	Muros transversales	2	3.60	2.90		20.88	
							47.79
SUBAPARTADO 05.04.2.2 INSTALACIÓN DESARENADOR							
05.04.221	Ud DEPÓSITO SEPARADOR DE HIDROCARBUROS						
	Depósito separador de hidrocarburos coalescente con obturación, desarenador y by-pass incorporado para aliviado de caudal de las mismas características técnicas que el modelo SHDCO35-175 BYP CE del fabricante REMOSA. Incluye transporte, acopio, manejo del mismo en la obra, adecuación del terreno para su colocación, cama de arena, izado y puesta en su ubicación, totalmente conectado para su puesta en servicio de manera segura, tapas y elementos adicionales para su posterior mantenimiento y cualquier otra actividad y/o elemento necesario para su correcto funcionamiento. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.						
	Medición	1	1.00				
							1.00
05.04.222	m3 VERTIDO DE HM-20 PARA FIJACIÓN DEL DEPÓSITO						
	Hormigón en masa vertido en el arquetón para fijación del separador de hidrocarburos. Incluye pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.						
	Medición	1	1.00				
							1.00
05.04.223	Ud ANCLAJES						
	Elementos de anclaje para fijación del separador de hidrocarburos en el arquetón. Incluye anclaje en hormigón, tensores, cables para fijación al separador de hidorcarburos y cualquier otro elemento necesario para su correcta y segura instalación, totalmente colocado e instalado. Incluye pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.						
	Medición	8	8.00				
							8.00
SUBAPARTADO 05.04.2.3 OTROS							
05.04.231	ML CONDUCCIÓN PVC DIAM 200 mm						
	Tubería de saneamiento de PVC de doble pared, corrugado al exterior y liso al interior, unión por junta de goma, de DN 200 mm. de diámetro exterior y RCE=8 KN/M2., sobre cama de arena de 15 cm. de espesor y con camisa de chapa en tramo final para protección, con p.p. de juntas. Incluye la excavación, relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada. Incluso medidas medioambientales y control de calidad.						
	Medición	1	19.00			19.00	
		1	3.00			3.00	
							22.00
05.04.232	ML CONDUCCIÓN PVC DIAM 400 mm						
	Tubería de saneamiento de PVC de doble pared, corrugado al exterior y liso al interior, unión por junta de goma, de DN 400 mm. de diámetro exterior y RCE=8 KN/M2., sobre cama de arena de 15 cm. de espesor y con camisa de chapa en tramo final para protección, con p.p. de juntas. Incluye la excavación, relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada. Incluso medidas medioambientales y control de calidad.						
	Medición	1	3.20			3.20	
		1	3.00			3.00	
							6.20
05.04.233	ML CONDUCCIÓN PVC DIAM 500 mm						
	Tubería de saneamiento de PVC de doble pared, corrugado al exterior y liso al interior, unión por junta de goma, de DN 500 mm. de diámetro exterior y RCE=8 KN/M2., sobre cama de arena de 15 cm. de espesor y con camisa de chapa en tramo final para protección, con p.p. de juntas. Incluye la excavación, relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada. Incluso medidas medioambientales y control de calidad.						
	Medición	1	36.00			36.00	
							36.00
05.04.02	Ud ARQUETA/POZO DE CONEXIÓN						
	Arqueta/pozo de registro de ladrillo de fábrica, recibido con mortero de cemento industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cementos, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de HA-30/B/20/IIIc+Qb ligeramente armado con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloque y marco de función clase D-400 según UNE-EN 124. Incluye excavación, trabajos de albañilería, equipos y maquinaria necesaria, conexión con colectores y cualquier otra actividad necesaria para el correcto funcionamiento de la misma. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.						
	Medición	3				3.00	
							3.00
05.04.234	Ud PASAMUROS A. INOX PARA TUBOS PVC/PE/FD/Acero cualq. diámetro						
	Pasamuros en AISI 316 L para tubos de PVC/PE/FD/Acero en cualquier diámetro, con longitud no superior a 500 mm, incluso sellado y elementos de sujeción y anclaje. Terminado.						
	Tubo entrada arquetón	1				1.00	
	Tubo salida arquetón	2				2.00	
	Tubo paso bajo escollera	5				5.00	
							8.00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

CAPÍTULO 06 URBANIZACIÓN Y CERRAMIENTO

06.01 M VALLADO PERIMETRAL VIAL PÚBLICO

Vallado perimetral tipo "Expo" ejecutado in situ mediante tubos de polietileno reforzado con fibra de vidrio PRFV de 2,5 m de largo, 100 mm de diámetro y 8 mm de espesor con, hueco libre entre postes no mayor de 10 cm, con tapón del mismo material en la parte superior, embebidos en zócalo de hormigón armado HA-35/IIIa/Qb de 65 cm de altura y 40 cm de ancho, ejecutado sobre cimiento de 40x50 m en hormigón armado HA-35/IIIa/Qb. Incluye una capa e hormigón de limpieza de 10 cm, juntas, berenjenos, tratamientos superficiales y encofrado.
Unidad terminada. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Longitud	1	140.00			140.00	
						140.00

06.02 M VALLADO PERIMETRAL MÓVIL

Vallado perimetral tipo "Expo" mediante tubos de polietileno reforzado con fibra de vidrio PRFV de 2,5 m de largo, 100 mm de diámetro y 8 mm de espesor, hueco libre entre postes no mayor de 10 cm, con tapón del mismo material en la parte superior, embebidos en vallas New Jersey de hormigón. Incluye juntas, berenjenos, tratamientos superficiales y cualquier otro tratamiento para que la D.F. de por terminada la unidad. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Longitud	1	53.00			53.00	
	1	67.00			67.00	
						120.00

06.03 Ud PUERTA CORREDERA

Puerta corredera de 10 m de longitud integrada por tipo expo de las mismas características que el cerramiento, no escalable, formada por tubos de polietileno reforzado con fibra de vidrio PRFV de 2,5 m de largo, 100 mm de diámetro y 8 mm de espeso, hueco libre entre postes no mayor de 10 cm, unidos mediante un marco de perfil rectangular cerrado, incluso marco y herrajes de seguridad, cerrojo de mano y cerradura. Los elementos de rodadura deben ser adecuados para el ambiente en el que nos encontramos, tanto por los ataques químicos propios del clima marino como por la afección de las arenas, por lo que deberá contar con el visto bueno de la Dirección de las Obras. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Medicion	1				1.00	
						1.00

06.04 Ud PUERTRAS DE ACCESO PEATONAL

Puerta metálica tipo expo de las mismas características que el cerramiento, ubicadas en planos, no escalable, tubos de polietileno reforzado con fibra de vidrio PRFV de 2,5 m de largo, 100 mm de diámetro y 8 mm de espesor con tapón del mismo material en la parte superior, hueco libre entre postes no mayor de 10 cm, unidos mediante un marco de perfil rectangular cerrado con color a definir por la propiedad, incluso marco y herrajes de seguridad, cerrojo de mano y cerradura. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Medición	3				3.00	
						3.00

06.05 PA REPOSICIÓN ELEMENTOS FIJOS Y MOBILIARIO URBANO

Partida alzada de reposición de elementos fijos retirados de la zona de las obras tales como bolardos, papeleras, farolas, bancos y cualquier otro elemento de mobiliario urbano. Se incluye cualquier actividad para conseguir el acabado adecuado según la D.F. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Medición	1				1.00	
						1.00

06.06 M BARANDILLA TALUD DE ESCOLLERA Y RAMPA

Barandilla de acero galvanizado de altura mínima 1,20 metros formada por platabandas y tubulares, pintada, incluso anclaje a suelo, totalmente colocada. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Muro rampa	1	2.00	42.20		84.40	
Talud escollera	1	1.00	71.66		71.66	
						156.06

06.07 PA REPARACIÓN FIRME VIAL

Partida alzada para reparación del firme del vial de acceso al puerto debido al trasiego de vehículos pesados durante las obras y cualquier otro desperfecto que pudiera producirse en éste durante la duración de las mismas. Incluye pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Medición	1				1.00	
						1.00

06.08 M2 REPOSICIÓN DE ACERADO

m2 de pavimento de baldosa de color a definir por la propiedad, incluye elementos de relleno y extendido de capa de arena, cemento, lechada, conducciones a instalar para el desagüe de la escorrentía en el pavimento del muelle y cualquier otro material necesario para su total y completa instalación, dejándolo listo para su uso. Incluso mano de obra y maquinaria necesario. Incluye pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Medición	1	60.00	3.00		180.00	
						180.00

06.09 ML REPOSICIÓN DE BORDILLO

ML de bordillo prefabricado a reponer en el acerado del viario público, tras las obras. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Medición	1	60.00			60.00	
						60.00

06.10 PA SEÑALIZACIÓN Y PINTURA

Partida alzada para la reposición de la señalización, tanto vertical como horizontal, en la zona de las obras y su entorno. Se incluye la pintura necesaria tanto para esta señalización como para cualquier acabado más de acuerdo a los criterios de la D.F. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.

Medición	1				1.00	
						1.00

06.11 Ud REPOSICIÓN DE PALMERAS

Extracción, traslado, acopio, custodia, mantenimiento y reposición de las palmeras ubicadas en el acerado público frente a la zona de las obras, una vez hayan acabado. En caso de que alguna de estos árboles perezca durante el proceso, el contratista estará en la obligación de sustituirla por otra de las mismas características, sin retribución adicional. Incluye pp. medidos auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Medición	8				8.00	
						8.00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD

CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS

07.01 Ud PARTIDA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Partida alzada que recoge las medidas de gestión de residuos necesarias para la correcta ejecución de las obras, incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Medición		1				1.00
						1.00

CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD

08.01 Ud PARTIDA DE SEGURIDAD Y SALUD

Partida alzada que recoge las medidas de seguridad y salud necesarias para la correcta ejecución de las obras, incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Medición		1				1.00
						1.00

CAPÍTULO 09 VARIOS

09.01 PA MEDIDAS DE CAUTELAS ARQUEOLÓGICAS

Partida alzada para cubrir posibles actividades arqueológicas supeditadas a las necesidades de las posibles cautelas que haya que mantener en este sentido y que dictamine la Delegación Provincial de Cultura, y que se recogerían en el correspondiente proyecto de Intervención Arqueológica firmado por facultativo competente.

Medición		1				1.00
						1.00

09.02 PA MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y PLAN DE VIGILANCIA AMBITAL

Partida alzada que incorpora cualquier medio, materiales, equipos, acción, reparación y/o tramitación necesarios para la implantación de todas las medidas de protección ambiental y el posterior plan de vigilancia ambiental definidias en el Anejo nº9. Estudio de impacto ambiental. Incluye pp. medios auxiliares, gestión de residuos y control de calidad.

Medición		1				1.00
						1.00

4.2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

CÓDIGO	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS

01.01 PA ADECUACIÓN SUPERFICIE AMPLIACIÓN — 5,000.00

Movimiento de tierras, especialmente en el extremo noreste de la playa al sur de la actual rampa de varada, hasta que ningún punto de dicha playa quede por encima de la cota +3,30, a partir de la cual vierte la capa de zahorra artificial que sirve de explanada. Incluso saneo, desbroce, demolición de maceteros y retirada de escollera y otros elementos de origen antrópico localizados en la zona de trabajos. Incluye pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

CINCO MIL EUROS

01.02 M3 M3 EXCAVACIÓN/DRAGADO PARA CIMENTACIÓN DE MUROS — 9.16

M3 de excavación de material arenoso propio de la playa aledaña, tanto en la parte sumergida como emergida, incluyendo materiales de origen antrópico, para la cimentación de los muros que conforman la nueva rampa de varada. Se incluye el acopio del material extraído para posterior relleno de la nueva superficie de varada, retirada del actual colector de pluviales que parte del viario público, su acopio y traslado a vertedero mediante gestior autorizado si fuera necesario. En el caso que los materiales antrópicos no puedan emplearse para este uso, siempre con la aprobación de la D.F., se incluye su traslado a vertedero y gestión mediante gestor autorizado si fuera necesario. Incluye pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

NUEVE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

01.03 M3 M3 EXCAVACIÓN/DRAGADO PARA APOYO DE TALUD DE ESCOLLERA — 9.16

M3 de excavación/dragado de material arenoso propio de la playa aledaña, incluyendo materiales de origen antrópico, para el correcto apoyo de los taludes de escollera que delimitan el lado agua de la ampliación de la superficie de varada. Se incluye el acopio del material extraído para posterior relleno de la nueva superficie de varada. En el caso que los materiales no puedan emplearse para este uso, siempre con la aprobación de la D.F., se incluye su traslado a vertedero y gestión mediante gestor autorizado si fuera necesario. Incluye pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

NUEVE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

01.04 M RETIRADA VALLADO ACTUAL — 20.86

Retirada de todos los tipos de cerramiento actuales, incluido puerta de acceso y vallado metálico cimentado sobre el muro sur de la actual rampa de varada donde apoya la playa. Incluye tareas de corte, picado con medios mecánicos y manuales, cizalla y cualquier otra necesaria para su retirada completa, carga y posterior rehabilitación o traslado a vertedero mediante gestor autorizado si fuera necesario. Incluye pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

VEINTE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

01.05 PA RETIRADA DE MOBILIARIO URBANO Y OTROS ELEMENTOS — 10,000.00

Retirada de mobiliario urbano, puntos de luz, armarios de suministros, cableado e instalaciones de los servicios actuales, extracción de palmera frente a la rampa y cualquier otro árbol que condiciona la correcta ejecución de las obras. Incluye tareas adicionales para la extracción de estos elementos, acopio en zona a indicar por la D.F. y reparación de aquéllos que se vayan a reponer y gestión y traslado a vertedero de aquellos que se van a deshechar. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

DIEZ MIL EUROS

01.06 Ud RETIRADA DEL PANTALÁN ADOSADO AL MUELLE DE PONIENTE — 830.59

Retirada de módulo de pantalán actual de los que componen la alineación de atraque adosada al muelle de poniente. Incluye desinstalación del sistema de arriostramiento, soltar uniones, transporte e izado del módulo, cualquier otra actividad necesaria para su retirada a ubicación a determinar por la D.F, acopio y traslado a nueva ubicación o demolición. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.

OCHOCIENTOS TREINTA EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

01.07 M DEMOLICIÓN DE MURETE ACTUAL DEL VIARIO — 81.56

Demolición de metro lineal de murete de separación entre el acerado y la playa, dónde se extiende la ampliación de la superficie de varada. Incluido acopio, cargar y traslado a vertedero. Incluye pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

OCHENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

01.08 M2 DEMOLICIÓN PAVIMENTO ACTUAL — 12.34

Demolición de los pavimentos actuales de la superficie de varada, acceso a la rampa e inicio de la misma, incluyendo escalones, plataformas, adoquines, elementos prefabricados que componen el cantil del muro de la rampa y cualquier otro elemento adicional que se localice en la zona de actuación y/o sobre la cota de coronación de la explanada. Incluye equipos de picado mecánico, retirada y acopio de adoquines, cortes, carga y transporte a vertedero, incluso mediante gestor autorizado si fuera necesario, y cualquier otra actividad adicional necesaria para ejecutar la tarea. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

DOCE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

01.09 UD MOVILIZACIÓN DE BALIZAS DE CANAL DE NAVEGACIÓN — 1,847.95

Movilización de las boyas que balizamiento del canal de navegación según planos. Incluye nuevos elementos de fondeo y cualquier otro elemento necesario para ello. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 02 RAMPA DE VARADA

02.01 M3 BANQUETA DE ESCOLLERA 30.79

Escollera de 200 kg para banqueta sobre el que apoya los muros que conforman la nueva rampa de varada, medida sobre perfil teórico en planos. Incluye transporte, acopio, puesta en obra y tareas de perfilado. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

TREINTA EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

02.02 M2 ENRASE DE BANQUETA 56.32

M2 de enrase de escollera en banqueta de cimientos de muros, incluida la aportación de material de regularización, perfectamente horizontal, equipo de buceo y 3 campañas batimétricas para verificar la geometría. Incluye pp. medios auxiliares y control de calidad.

CINCUENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

02.03 M3 HORMIGÓN CON FIBRAS PARA MUROS DE RAMPA 173.73

M3 de hormigón en armado HA-35/AC/15/IIIb+Qb armado con microfibras de vidrio Sikafiber M-12 o similar, con una dosificación superior igual o superior a 600 gr/m3, para ambiente marino utilizado en la ejecución de los muros de contención que dan forma a la nueva rampa de varada. El cemento a utilizar será un CEM-IV/B - MR. Incluye transporte, amasado en fábrica para garantizar la correcta integración de las fibras, encofrado, uso de geotextil para pérdida de finos en las juntas entre muros y muros y rampa, vertido mecánico, desencofrado, curado y cualquier otra actividad necesaria para su correcta puesta en obra. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.

CIENTO SETENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

02.04 M3 ZAHORRA ARTIFICIAL 32.43

M3 de zahorra artificial para explanada. Incluye transporte, puesta en obra, acopio, nivelación y cualquier otra actividad necesaria para la correcta ejecución de la explanada. Ejecutada por tongadas de 20 cm, compactación al 98% del Proctor Modificado con medios mecánicos. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.

TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

02.05 M3 LOSA HF-35 RAMPA, e=25 cm 213.73

M3 de hormigón en armado HF-35/AC/15/IIIb+Qb armado con microfibras de vidrio Sikafiber M-12 o similar, con una dosificación superior igual o superior a 600 gr/m3, y macrofibras Sikafiber T-48 o similar, con una dosificación de igual o superior a 4kg/m3, para ambiente marino utilizado en la ejecución de la losa de 25 cm de espesor que integra la nueva rampa de varada. El cemento a utilizar será un CEM-IV/B - MR. Incluye amasado en fábrica para garantizar la correcta integración de las fibras, transporte, encofrado, vertido y extendido mecánico, desencofrado, acabado superficial rugoso a consensuar con la D.F. que garantice la correcta tracción de los vehículos utilizados para la botadura de las embarcaciones, curado, ejecución de juntas y cualquier otra actividad necesaria para su correcta puesta en obra. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.

DOSCIENTOS TRECE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

02.07 M PREFABRICADO APOYO RAMPA 118.87

Metro lineal de elemento prefabricado de hormigón HM-30 de 0,5 de canto sobre el que apoya la rampa de varada. Incluye traslado, acopio, colocación en obra, garantizando su correcta instalación y fijación para servir de apoya la rampa de varada, utilizando acero inoxidable en el caso de que incluya pernos para la unión solidaria con la losa de la rampa y cualquier otra actividad para su correcta, trabajos submarinos en caso de ser necesarios y segura puesta en obra. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.

CIENTO DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

02.06 M VIGA CANTIL 130.98

Metro lineal de elemento prefabricado de hormigón HA-30/IIIb/Qa+c en central, de 1 m de ancho y 0,5 de canto que forma el cantil de los muros que integran la nueva rampa de varada. Incluye traslado, acopio y cualquier otra actividad para su correcta y segura puesta en obra. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.

CIENTO TREINTA EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

02.08 ML BARRERA ANTITURBIDEZ 113.50

Colocación de barrera antiturbidez en la zona de obra. Incluye transporte, carga, embarcación auxiliar y equipo de buzos su colocación, incluso muertos y material adicional para la correcta fijación de la barrera. Incluida recolocación en caso de desplazamientos por agentes dinámicos y meteorológicos. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

CIENTO TRECE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

02.09 UD BALIZAMIENTO 1,780.94

Unidad de baliza, totalmente instalada en punto de ubicación. Incluye traslado, acopio, instalación y cualquier otra actividad necesaria para su correcto y seguro funcionamiento. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

MIL SETECIENTOS OCHENTA EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 03 AMPLIACIÓN DE LA SUPERFICIE DE VARADA

03.01 M3 TODO UNO DE CANTERA — 20.82

M3 de todo uno de cantera sin finos para la ejecución de la mota que servirá de contención para el relleno y de apoyo para el talud de escollera, medido sobre perfil teórico. Incluye transporte, acopio, vertido y cualquier otra actividad adicional necesaria para la su correcta puesta en obra. incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.

VEINTE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

03.02 M3 ESCOLLERA 100-200 KG — 24.79

M3 de escollera de 100-200 kg para filtro en el talud de escollera, medido sobre perfil teórico. Incluye transporte, acopio, colocación y cualquier otra actividad para su correcta puesta en obra, incluso pp. medios auxiliares, medidas ambientales y control de calidad.

VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

03.03 M3 ESCOLLERA DE 1-2 T — 28.55

M3 de escollera de 1-2 t para el talud que delimita la ampliación de la superficie de varada por el lado mar, medido sobre perfil teórico. Incluye transporte, acopio, colocación y cualquier otra actividad para su puesta en obra adecuadamente. Incluye pp. medidas auxiliares y control de calidad.

VEINTIOCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

03.04 M3 RELLENO DE EXPLANADA — 2.86

M3 de material de relleno en la nueva superficie de varada y rampa de varada, medido sobre perfil teórico. Incluye tareas desbroce, extracción del material para la ejecución del talud de escollera que delimita la superficie de varada por el lado mar, acopio en la zona de trabajos, incluso carga y descarga en caso de uso de las zonas de acopio definidas en la memoria, extendido una vez finalizado el talud, retirada de posibles elementos de origen antrópico y material sobrante con carga y transporte a vertedero, incluso mediante gestor autorizado si fuera necesario, movilización de material adicional y equipos, compactación de coronación según Proctor Modificado 98%. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

02.04 M3 ZAHORRA ARTIFICIAL — 32.43

M3 de zahorra artificial para explanada. Incluye transporte, puesta en obra, acopio, nivelación y cualquier otra actividad necesaria para la correcta ejecución de la explanada. Ejecutada por tongadas de 20 cm, compactación al 98% del Proctor Modificado con medios mecánicos. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.

TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

03.05 M3 PAVIMENTO DE HORMIGÓN HF-35 CON FIBRAS, e=25 cm — 214.76

M3 de hormigón en armado HF-35/AC/15/IIIc+Qb armado con microfibras de vidrio Sikafiber M-12 o similar, con una dosificación superior igual o superior a 600 gr/m3, y macrofibras Sikafiber T-48 o similar, con una dosificación de igual o superior a 4kg/m3, para ambiente marino utilizado en la ejecución de la losa de 25 cm de espesor que integra la nueva rampa de varada. Con >=200 kg/m3 de cemento CEM IV/B-MR, según Instrucción de Hormigón Estructura (E.H.E.). Incluye amasado en fábrica para garantizar la correcta integración de las fibras, transporte, encofrado, vertido y extendido mecánico, desencofrado, pulido cuarzo colrindón mediante helicóptero, curado, ejecución de juntas y cualquier otra actividad necesaria para su correcta puesta en obra. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.

DOSCIENTOS CATORCE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 04 LÍNEAS DE ATRAQUE FLOTANTES

SUBCAPÍTULO 04.01 SUSTITUCIÓN DE LA LÍNEA DE ATRAQUE ADOSA AL MUELLE DE PONIENTE

04.01.01 M PANTALÁN DE 3,0 M DE ANCHO CON FLOTADORES DE HORMIGÓN 1,150.00

ML de suministro e instalación de pantalán flotante de ancho 3,0 m y un francobordo mínimo de 0,6 m. Los módulos flotantes serán fabricados con perfilería de aluminio calidad 6005 en estado T6, con un peso por metro lineal del perfil principal superior a los 10 kg. La flotabilidad de la estructura se garantiza con flotadores de hormigón, por las 6 caras, y relleno de poliestireno expandido de densidad igual o superior a 15 kg/m3. El hormigón para dichos flotadores serán HA-35/F/IIIc con armadura de acero inoxidable y reforzado con fibras de polipropileno. Toda la tornillería y pernos para anclajes y uniones deberá ser de acero inoxidable. Las juntas elastómeras a emplear entre los módulos tendrán una carga de rotura igual o superior a 20 t. El pavimento propuesto por el contrista será de madera sintética o composite con ranurado antideslizante y deberá ser aprobado por la D.F. El arriostramiento de la infraestructura se realiza mediante anillas, como se muestra en planos. Los módulos incluyen defensa de caucho sintético DD100x100 o similar, ya instalada y contando con todos los medios auxiliares necesarios para dicha instalación, un número de cornamusas con una capacidad de 5 t que permitan las mismas condiciones de atraque que existen actualmente. Incluyen transporte de materiales desde fábrica, descarga, carga y botadura, grúas y medios necesarios para todo ello; personal acondicionamiento de zonas de estancia y acopio. También incluye las tareas de unión de los módulos, colocación de anillas para sujeción a vigas HEB e instalación de todos los accesorios. Asimismo, incluye pp. medidas ambientales y control de calidad.

MIL CIENTO CINCUENTA EUROS

04.01.02 M PERFIL HEB-200 72.64

Perfil metálico HEB-200 de acero galvanizado para arriostramiento de la nueva línea de atraques. Incluye su instalación mediante patas y pernos empotradas en el paramento del muelle mediante tacos químicos. Todos los elementos necesarios para el anclaje de las vigas en acero inoxidable grado 316L. Incluso pp. medidos auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

SETENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

04.01.03 Ud RETIRADA Y REPOSICIÓN DE LA PASARELA DE ACCESO 1,547.92

Retirada y reposición de la pasarela de acceso a la actual línea de atraque adosada al muelle de poniente. Incluye desmontaje, izado, transporte y acopio en zona indicada por la D.F., en plenas condiciones operativas y de seguridad, incluso reparaciones puntales y sustitución de elementos en mal estado. Incluye pp medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

MIL QUINIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

04.01.04 Ud REPARACIÓN BALCONCILLO ACTUAL 1,524.77

Reparación del sistema de anclaje del balconcillo actual sobre el que se articula la pasarela de acceso al pantalán adosado al muelle. Incluye limpieza de los perfiles metálicos para eliminación del óxido (superficie SA 2 1/2), aplicación de imprimación para inibición de la corrosión, revisión y reparación de soldaduras y uniones, retirada del hormigón fisurado en la zona de los anclajes, restitución de dicha zona con mortero R4 autocompactante y ejecución de nuevos anclajes/tornillería de acero inoxidable AISI-316, con empleo de tacos químicos. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

MIL QUINIENTOS VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 04.02 NUEVA LÍNEA DE ATRAQUE FRENTE AL TALUD DE ESCOLERA

04.02.00 M PANTALÁN 3,0 M DE ANCHO CON FLOTADORES DE HORMIGÓN 1,279.60

ML de suministro e instalación de pantalán flotante de ancho 3,0 m y un francobordo mínimo de 0,6 m. Los módulos flotantes serán fabricados con perfilería de aluminio calidad 6005 en estado T6, con un peso por metro lineal del perfil principal superior a los 10 kg. La flotabilidad de la estructura se garantiza con flotadores de hormigón, por las 6 caras, y relleno de poliestireno expandido de densidad igual o superior a 15 kg/m3. El hormigón para dichos flotadores serán HA-35/F/IIIc con armadura de acero inoxidable y reforzado con fibras de polipropileno. Toda la tornillería y pernos para anclajes y uniones deberá ser de acero inoxidable. Las juntas elastómeras a emplear entre los módulos tendrán una carga de rotura igual o superior a 20 t. El pavimento propuesto por el contrista será de madera sintética o composite con ranurado antideslizante y deberá ser aprobado por la D.F. El arriostramiento de la infraestructura se realiza mediante anillas, como se muestra en planos. Los módulos incluyen defensa de caucho sintético DD100x100 o similar, ya instalada y contando con todos los medios auxiliares necesarios para dicha instalación, cornamusas con una capacidad de 5 t con una interdistancia máxima de 5 m, a definir con la D.F. en obra. Incluyen transporte de materiales desde fábrica, descarga, carga y botadura, grúas y medios necesarios para todo ello; personal acondicionamiento de zonas de estancia y acopio. Se colocará una barandilla de aluminio calidad 6005 en estado T6 por la borde interior para evitar caídas al agua y garantizar la seguridad de los usuarios.También incluye las tareas de unión de los módulos, colocación de anillas para sujeción a pilotes e instalación de todos los accesorios. Asimismo, incluye pp. medidas ambientales y control de calidad.

MIL DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

04.02.01 M SUMINISTRO DE PILOTE DIAM. 508 mm 230.00

Pilote metálico de tubería de acero API-X60 de 508 mm de diámetro exterior y 12.5 mm de espesor, soldada helicoidalmente con doble cordón de soldadura interior y exterior, protegida exteriormente mediante brea-epoxi de 200 micras de espesor, previo granallado hasta grado Sa 2 1/2 de la norma sueca SIS-055900/67. Incluye sombrerete de terminación, incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

DOSCIENTOS TREINTA EUROS

04.02.02 Ud ANILLAS PARA EL ARRIOSTRAMIENTO 702.80

Anilla de deslizamiento para pilote de guía de 508 mm de diámetro, a base de estructura de aluminio calidad marina 6005A T6, con 5 tacos/rodillos de caucho macizo mínimo, ejes de acero inoxidable AISI-316 de 28 mm de diámetro y tuercas del mismo material autoblocantes DIN 985, incluso defensa de goma. Totalmente colocada y unida a pantalán.

SETECIENTOS DOS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

04.02.03 Ud MOVILIZACIÓN EQUIPO PILOTAJE 12,500.00

Movilización de equipo de pilotaje sobre pontona. Incluye transporte hasta obra, montaje de dicha pontana y equipo de pilotaje sobre ella, pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

DOCE MIL QUINIENTOS EUROS

04.02.04 M HINCA DE PILOTE 159.60

Hinca de los pilotes guía mediante medios flotantes hasta empotrar mínimo 14 m en el terreno o hasta que se alcance el rechazo, en la profundidad necesaria para resistir las cargas justificadas en el proyecto, en cualquier tipo de terreno incluido roca, con corte en la parte superior hasta la cota +5.50

CÓDIGO	RESUMEN	PRECIO	CÓDIGO	RESUMEN	PRECIO

y en su caso, soldadura de empalme para longitudes superiores a 12 metros por debajo de la carrera de marea. Incluso pp de medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad, incluidas las pruebas de tiro horizontal - desplazamiento del pilote.

CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

04.02.05 Ud NUEVA PASARELA DE ACCESO DESDE MUELLE 6,574.89

Suministro e instalación de nueva pasarela de acceso al pantalán, incluido balconcillo empotrado en el muelle de poniente mediante pernos y tacos químicos sobre el que se articula la pasarela, ambos de aluminio 6005A en estado T6. Piso de composite fijado a la estructura metálica mediante remaches. El apoyo sobre el pantalán será mediante rodillos sobre bandas de rodadura. Incluye transporte, acopio, puesta en obra, elementos auxiliares para su instalación y cualquier otra actividad necesaria para poder hacer uso de ella en adecuadas condiciones de funcionalidad y seguridad. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

SEIS MIL QUINIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

04.02.06 Ud NUEVA PASARELA DE ACCESO DESDE RAMPA DE VARADA 7,771.69

Suministro e instalación de nueva pasarela de acceso al pantalán, incluido balconcillo empotrado en el muro norte de la rampa de varada mediante pernos y tacos químicos y cimentado en un pilote metálico sobre el que se articula la pasarela, ambos de alumnio 6005A en estado T6. Piso de composite fijado a la estructura metálica mediante remaches. El apoyo sobre el pantalán será mediante rodillos sobre bandas de rodadura. El pilote metálico se soldará a la estructura del balconcillo garantizado la unión entre ambos elementos. Incluye transporte, acopio, puesta en obra, elementos auxiliares para su instalación y cualquier otra actividad necesaria para poder hacer uso de ella en adecuadas condiciones de funcionalidad y seguridad. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

SIETE MIL SETECIENTOS SETENTA Y UN EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 05 INSTALACIONES

SUBCAPÍTULO 05.01 CANALIZACIONES DE SERVICIOS

05.01.01 ML CANALIZACIÓN DE SERVICIOS DESDE CUADRO GENERAL HASTA SUP VARADA 32.50

Ejecución de m.l. de canalización eléctrica de ancho, profundidad y número de tubos según planos, incluido. Incluye desvío de servicios afectados y su mantenimiento durante la ejecución de la canalización, ejecución de zanjas, tapas de acero para cubrición provisional, agotamiento, rellenos con arena, prisma de hormigón de protección para embeber los tubos, elementos de derivación y fijación, así como cualquier otra tarea adicional que pueda conllevar su ejecución. Las líneas de fuerza eléctricas estarán formadas por circuitos trifásicos con cables conductores, uno de 4x1x10 mm² Al. RV 0,6/1 kV, y otro de 4x1x10 mm² Al. RV 0,6/1 kV. Con conductor de cobre con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC de 63 mm, en instalación subterránea desde el Cuadro de General de Mando situado en el edificio anexo a las oficinas de APPA hasta alcanzar la nueva superficie de varada y recorrido por el perímetro de la misma para alimentar a los armarios de suministro. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

TREINTA Y DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

05.01.02 ML CANALIZACIONES PARA SUMINISTRO ELÉCTRICO Y ABASTECIMIENT DE AGUA 35.93

Ejecución de m.l. de canalización eléctrica de ancho, profundidad y número de tubos según planos para abastecimiento de los armarios de suministro. Incluye desvío de servicios afectados y su mantenimiento durante la ejecución de la canalización, ejecución de zanjas, tapas de acero para cubrición provisional, agotamiento, rellenos con arena, prisma de hormigón de protección para embeber los tubos, elementos de derivación y fijación, así como cualquier otra tarea adicional que pueda conllevar su ejecución. La línea de fuerza eléctrica estará formada por circuito trifásico con cables conductores de 4x1x10 mm² Al. RV 0,6/1 kV, con conductor de cobre con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC de 63 mm. La conducción para abastecimiento de agua potable será de PEAD con diámetro de 90 mm o diam similar que indique la DF. Incluye corte, conexiones y ramales provisionales con la conducción actual, trabajos y materiales necesarios para mantener servicio durante las obras, totalmente terminada, instalada y probada. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

TREINTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

05.01.03 ML CANALIZACIONES PARA ALUMBRADO Y FIBRA ÓPTICA 37.98

Ejecución de m.l. de canalización eléctrica y comunicaciones de ancho, profundidad y número de tubos según planos para el abastecimiento de los puntos de luz y cámaras de videovigilancia. Incluye desvío de servicios afectados y su mantenimiento durante la ejecución de la canalización, ejecución de zanjas, tapas de acero para cubrición provisional, agotamiento, rellenos con arena, prisma de hormigón de protección para embeber los tubos y arquetas e injerencia con ellas, totalmente ejecutas con tapa según planos, elementos de derivación y fijación, así como cualquier otra tarea adicional que pueda conllevar su ejecución. Línea de fuerza eléctrica formada por circuito trifásico con cables conductores de 4x1x6 mm² Al. RV 0,6/1 kV., conductor de cobre con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC de 63 mm, en instalación subterránea desde el Cuadro de General de Mando situado en el edificio anexo a las oficinas de APPA hasta alcanzar la nueva superficie de varada y recorrido por el perímetro de la misma para alimentar a los armarios de suministro. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

TREINTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

05.01.04 PA CONEXIÓN CON LA CONDUCCIÓN GENERAL 800.00

Partida alzada para conexión de la actual red de abastecimiento según planos. Incluye demoliciones, conducciones adicionales, collarines, válvulas y elementos auxiliares necesarios para su correcta instalación y conexión. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

OCHOCIENTOS EUROS

05.04.02 Ud ARQUETA/POZO DE CONEXIÓN 617.34

Arqueta/pozo de registro de ladrillo de fábrica, recibido con mortero de cemento industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de HA-30/B/20/IIIc+Qb ligeramente armado con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloque y marco de función clase D-400 según UNE-EN 124. Incluye excavación, trabajos de albañilería, equipos y maquinaria necesaria, conexión con colectores y cualquier otra actividad necesaria para el correcto funcionamiento de la misma. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

SEISCIENTOS DIECISIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 05.02 ALUMBRADO Y VIDEOVIGILANCIA

05.02.01 UD NICHO PARA CUADRO DE ALUMBRADO 205.37

Nicho para cuadros de protección y mando de exterior, realizado con fábrica de ladrillo de 1/2 pie ejecutada sobre solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor, ligeramente armada con mallazo de 15x15 cm de 6 mm de diámetro, tejadillo con rasillón cerámico de 100x30x5 cm. La unidad incluye adecuación del terreno, enfoscado con mortero de cemento hidrófugo a buena vista (exterior e interior), pintura, tubos de acometida en polietileno de 160 mm de diámetro, tubos de protección contra choques en acero galvanizado en caliente y pintado y puertas metálicas normalizadas. Unidad totalmente ejecutada.

DOSCIENTOS CINCO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

05.02.02 UD ADECUACIÓN DEL CUADRO DE ALUMBRADO 2,529.19

Partida para la adecuación del cuadro de alumbrado actual, incluyendo la sustitución de los elementos de control y seguridad actuales por los adecuados para la nueva red de alumbrado proyectada. Incluye la reutilización de la envolvente del cuadro actual, aunque, en caso de no ser viable, el contratista deberá hacerse cargo del suministro e instalación de una nueva adecuada a las necesidades sin coste adicional. Incluye su reubicación dentro del nicho. Incluso pp. medios materiales, medidas medioambientales y control de calidad.

DOS MIL QUINIENTOS VEINTINUEVE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

05.02.03 UD POSTE ALUMBRADO 957.40

Poste de 12 m. de altura, compuesta por los siguientes elementos: colum-

CÓDIGO	RESUMEN	PRECIO

na troncocónica de chapa de acero galvanizado en caliente acero al carbono S-355-JR según UNE-EN 10025, provista de caja de conexión y protección, conductor interior para 0,6/1 kV, pica de tierra, arqueta de paso y derivación de 0,40 cm. de ancho, 0,40 de largo y 0,60 cm. de profundidad, provista de cerco, cruceta para soporte de proyectores y tapa de hierro fundido, cimentación realizada con hormigón de 330 kg. de cemento/m3 de dosificación y pernos de anclaje, montado y conexionado.

NOVECIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

05.02.04 UD LUMINARIA FOCOS LED 230W 1,161.56

Proyector modelo BVP 651 LED310 o similar equipados con tecnología LED a 230 W y flujo luminoso 26.040 lúmenes, con aislamiento CLASE I, fabricados en aluminio y óptica DW; montados sobre columna metálica en acero galvanizado en caliente. La unidad incluye equipo de alimentación con curva de regulación, conexionado y adaptación a corona. Unidad totalmente instalada, probada y en funcionamiento.

MIL CIENTO SESENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

05.02.05 UD CÁMARAS DE VIDEOVIGILANCIA 129.62

Cámaras de videovigilancia, con visión panorámica de todas las instalaciones portuarias. Incluye su instalación en los postes de alumbrado, conexión, red de alimentación, conexión con fibra óptica para su uso. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

CIENTO VEINTINUEVE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 05.03 ARMARIOS DE SUMINISTROS

05.03.01 Ud ARMARIOS DE SUMINISTROS 1,064.98

Suministro e instalación de armarios de suministros de las mismas características que los actuales ubicados en diferentes puntos según planos para dar servicio en la superficie de varada. Incluye contador eléctrico y de agua potable y contarán con todos los elementos necesarios de manejo y seguridad de acuerdo a la normativa actual CEI 364-7-709 y el RBT ITC-BT-42. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad. Deberá contar como mínimo con:
-2 base CEI 309 IP67 32 AIV + T
-1 base CEI 309 IP67 16 AII + T
-2 RCBO (combinado) 32 A + P
-1 RCBO (combinado) I+N 16A
-1 interruptor general
-1 luminaria
-2 tomas de agua inox. 1/2"

MIL SESENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 05.04 RECOGIDA DE PLUVIALES Y TRATAMIENTO DE AGUAS
APARTADO 05.04.1 RECOGIDA DE PLUVIALES

05.04.01 ML CANALETA PERIMETRAL RECOGIDA DE PLUVAILES 156.17

Canal de hormigón polímero, para recogida de aguas pluviales, de dimensiones mínimas ancho exterior 362mm, ancho interior 300mm y altura exterior 750mm, con perfiles de acero galvanizado para protección lateral. 2 Ud. de rejilla de Fundición Dúctil Nervada, con clase de carga F-900, según Norma EN-1433. Sistema de fijación canal - rejilla mediante mínimo 8 tornillos por ML. Totalmente instalado, incluso p.p. de excavación, compactado y encofrado si fuera necesario, juntas de dilatación, pequeño material y medios auxiliares, s/ Norma ISS-53 y EHE-08. Recibida con hormigón HM-25/P/20 I con espesores laterales y base no inferiores a 200mm. Sección hidráulica mínima para un caudal de referencia de 230.23 l/s.

CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

05.04.02 Ud ARQUETA/POZO DE CONEXIÓN 617.34

Arqueta/pozo de registro de ladrillo de fábrica, recibido con mortero de cemento industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de HA-30/B/20/IIIc+Qb ligeramente armado con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloque y marco de función clase D-400 según UNE-EN 124. Incluye excavación, trabajos de albañilería, equipos y maquinaria necesaria, conexión con colectores y cualquier otra actividad necesaria para el correcto funcionamiento de la misma. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

SEISCIENTOS DIECISIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

APARTADO 05.04.2 TRATAMIENTO DE AGUAS
SUBAPARTADO 05.04.2.1 ARQUETÓN PARA DESARENADOR

05.05.02 m3 EXCAVACIÓN ZANJA TERRENO TRÁNSITO 12.51

Excavación en zanja de drenaje longitudinal en terreno de tránsito, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.

DOCE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

05.05.03 m2 ENT.CUAJADA ZANJA <5 m. PANEL METÁLICO 18.66

Entibación cuajada, a una cara, en zanjas de hasta 5 m. de profundidad, mediante tablones verticales, correas y codales extensibles metálicos, piezas de unión, anillas de carga y eslinga, incluso p.p. de medios auxiliares. Medidas ambas caras de entibación en la unidad.

DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

05.05.04 m3 HORMIGÓN HM-20 LIMPIEZA 93.67

Hormigón de limpieza HM-20, en cimientos de arqueta, incluso preparación de la superficie de asiento, reglado y nivelado, terminado.

NOVENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

E703HAM8007N Ud ARQUETÓN DE HORMIGÓN HA-35/B/20/IV+Qc 10,060.43

Arquetón de hormigón armado HA-35/B/20/IV+Qc, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, armadura de acero B500S y cemento IV-MR.De dimensiones según planos, se realizará prefabricado a pie de obra y puesto en obra con equipos mecánicos, sellando la junta de la zapata con banda de PVC flexible tipo O-22 o similar, limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE DB SE-C. Medido el volumen ejecutado.

DIEZ MIL SESENTA EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

U01RM030 m3 RELLENO TRASDÓS MURO C/MAT. FILTRANTE 6.56

Relleno localizado en trasdós de muros con el material de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.

SEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	PRECIO
UE7JE0022	ml JUNTA ESTANQUEIDAD Junta de estanqueidad formada por perfil acrílico de 20X10 mm. En obras de hormigón armado, totalmente terminada y colocada. DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	17.99
E10IAL050	m2 IMPERM.BICAPA AUTOPROT.GA-6 Impermeabilización bicapa autoprotegida constituida por: imprimación asfáltica Curidan, lámina asfáltica de betún plastómero Esterdan 30 P Pol, con armadura de fieltro de poliéster reforzado, totalmente adherida al soporte con soplete; lámina asfáltica de betún plastómero Glasdan 40/GP ERF Elast Gris (negro), con armadura de fieltro de fibra de vidrio, autoprotegida con gránulos de pizarra, totalmente adherida a la anterior con soplete, sin coincidir juntas. Cumple la norma UNE-104-402/96 según membrana GA-6. Cumple con los requisitos del C.T.E. Cumple con el Catálogo de Elementos Constructivos del IETcc según membrana bicapa. Ficha IM-12 de Danosa. VEINTISEIS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	26.30
SUBAPARTADO 05.04.2.2 INSTALACIÓN DESARENADOR		
05.04.221	Ud DEPÓSITO SEPARADOR DE HIDROCARBUROS Depósito separador de hidrocarburos coalescente con obturación, desarenador y by-pass incorporado para aliviado de caudal de las mismas características técnicas que el modelo SHDCO35-175 BYP CE del fabricante REMOSA. Incluye transporte, acopio, manejo del mismo en la obra, adecuación del terreno para su colocación, cama de arena, izado y puesta en su ubicación, totalmente conectado para su puesta en servicio de manera segura, tapas y elementos adicionales para su posterior mantenimiento y cualquier otra actividad y/o elemento necesario para su correcto funcionamiento. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad. OCHO MIL QUINIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS	8,548.00
05.04.222	m3 VERTIDO DE HM-20 PARA FIJACIÓN DEL DEPÓSITO Hormigón en masa vertido en el arquetón para fijación del separador de hidrocarburos. Incluye pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad. SESENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	68.76
05.04.223	Ud SISTEMA DE ANCLAJE Elementos de anclaje para fijación del separador de hidrocarburos en el arquetón. Incluye anclaje en hormigón, tensores, cables para fijación al separador de hidrocarburos y cualquier otro elemento necesario para su correcta y segura instalación, totalmente colocado e instalado. Incluye pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad. ONCE EUROS con SIETE CÉNTIMOS	11.07
SUBAPARTADO 05.04.2.3 OTROS		
05.04.231	ML CONDUCCIÓN PVC DIAM 200 mm Tubería de saneamiento de PVC de doble pared, corrugado al exterior y liso al interior, unión por junta de goma, de DN 200 mm. de diámetro exterior y RCE=8 KN/M2., sobre cama de arena de 15 cm. de espesor y con camisa de chapa en tramo final para protección, con p.p. de juntas. Incluye la excavación, relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada. Incluso medidas medioambientales y control de calidad. VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	28.40
05.04.232	ML CONDUCCIÓN PVC DIAM 400 mm Tubería de saneamiento de PVC de doble pared, corrugado al exterior y liso al interior, unión por junta de goma, de DN 400 mm. de diámetro exterior y RCE=8 KN/M2., sobre cama de arena de 15 cm. de espesor y con camisa de chapa en tramo final para protección, con p.p. de juntas. Incluye la excavación, relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada. Incluso medidas medioambientales y control de calidad. CIENTO NUEVE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	109.12
05.04.233	ML CONDUCCIÓN PVC DIAM 500 mm Tubería de saneamiento de PVC de doble pared, corrugado al exterior y liso al interior, unión por junta de goma, de DN 500 mm. de diámetro exterior y RCE=8 KN/M2., sobre cama de arena de 15 cm. de espesor y con camisa de chapa en tramo final para protección, con p.p. de juntas. Incluye la excavación, relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada. Incluso medidas medioambientales y control de calidad. CIENTO VEINTISEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	126.20
05.04.02	Ud ARQUETA/POZO DE CONEXIÓN Arqueta/pozo de registro de ladrillo de fábrica, recibido con mortero de cemento industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de HA-30/B/20/IIIc+Qb ligeramente armado con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloque y marco de función clase D-400 según UNE-EN 124. Incluye excavación, trabajos de albañilería, equipos y maquinaria necesaria, conexión con colectores y cualquier otra actividad necesaria para el correcto funcionamiento de la misma. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad. SEISCIENTOS DIECISIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	617.34
05.04.234	Ud PASAMUROS A. INOX PARA TUBOS PVC/PE/FD/Acero cualq. diámetro Pasamuros en AISI 316 L para tubos de PVC/PE/FD/Acero en cualquier diámetro, con longitud no superior a 500 mm, incluso sellado y elementos de sujección y anclaje. Terminado. QUINIENTOS CUARENTA EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	540.37

CÓDIGO	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 06 URBANIZACIÓN Y CERRAMIENTO

06.01 M VALLADO PERIMETRAL VIAL PÚBLICO — 415.34

Vallado perimetral tipo "Expo" ejecutado in situ mediante tubos de polietileno reforzado con fibra de vidrio PRFV de 2,5 m de largo, 100 mm de diámetro y 8 mm de espesor con, hueco libre entre postes no mayor de 10 cm, con tapón del mismo material en la parte superior, embebidos en zócalo de hormigón armado HA-35/IIIa/Qb de 65 cm de altura y 40 cm de ancho, ejecutado sobre cimiento de 40x50 m en hormigón armado HA-35/IIIa/Qb. Incluye una capa e hormigón de limpieza de 10 cm, juntas, berenjenos, tratamientos superficiales y encofrado.
Unidad terminada. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

CUATROCIENTOS QUINCE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

06.02 M VALLADO PERIMETRAL MÓVIL — 422.31

Vallado perimetral tipo "Expo" mediante tubos de polietileno reforzado con fibra de vidrio PRFV de 2,5 m de largo, 100 mm de diámetro y 8 mm de espesor, hueco libre entre postes no mayor de 10 cm, con tapón del mismo material en la parte superior, embebidos en vallas New Jersey de hormigón. Incluye juntas, berenjenos, tratamientos superficiales y cualquier otro tratamiento para que la D.F. de por terminada la unidad. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

CUATROCIENTOS VEINTIDOS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

06.03 Ud PUERTA CORREDERA — 1,500.02

Puerta corredera de 10 m de longitud integrada por tipo expo de las mismas características que el cerramiento, no escalable, formada por tubos de polietileno reforzado con fibra de vidrio PRFV de 2,5 m de largo, 100 mm de diámetro y 8 mm de espeso, hueco libre entre postes no mayor de 10 cm, unidos mediante un marco de perfil rectangular cerrado, incluso marco y herrajes de seguridad, cerrojo de mano y cerradura. Los elementos de rodadura deben ser adecuados para el ambiente en el que nos encontramos, tanto por los ataques químicos propios del clima marino como por la afección de las arenas, por lo que deberá contar con el visto bueno de la Dirección de las Obras. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

MIL QUINIENTOS EUROS con DOS CÉNTIMOS

06.04 Ud PUERTRAS DE ACCESO PEATONAL — 145.13

Puerta metálica tipo expo de las mismas características que el cerramiento, ubicadas en planos, no escalable, tubos de polietileno reforzado con fibra de vidrio PRFV de 2,5 m de largo, 100 mm de diámetro y 8 mm de espesor con tapón del mismo material en la parte superior, hueco libre entre postes no mayor de 10 cm, unidos mediante un marco de perfil rectangular cerrado con color a definir por la propiedad, incluso marco y herrajes de seguridad, cerrojo de mano y cerradura. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con TRECE CÉNTIMOS

06.05 PA REPOSICIÓN ELEMENTOS FIJOS Y MOBILIARIO URBANO — 3,000.00

Partida alzada de reposición de elementos fijos retirados de la zona de las obras tales como bolardos, papeleras, farolas, bancos y cualquier otro elemento de mobiliario urbano. Se incluye cualquier actividad para conseguir el acabado adecuado según la D.F. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

TRES MIL EUROS

06.06 M BARANDILLA TALUD DE ESCOLLERA Y RAMPA — 102.85

Barandilla de acero galvanizado de altura mínima 1,20 metros formada por platabandas y tubulares, pintada, incluso anclaje a suelo, totalmente colocada. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

CIENTO DOS EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

06.07 PA REPARACIÓN FIRME VIAL — 3,000.00

Partida alzada para reparación del firme del vial de acceso al puerto debido al trasiego de vehículos pesados durante las obras y cualquier otro desperfecto que pudiera producirse en éste durante la duración de las mismas. Incluye pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

TRES MIL EUROS

06.08 M2 REPOSICIÓN DE ACERADO — 58.64

m2 de pavimento de baldosa de color a definir por la propiedad, incluye elementos de relleno y extendido de capa de arena, cemento, lechada, conducciones a instalar para el desagüe de la escorrentía en el pavimento del muelle y cualquier otro material necesario para su total y completa instalación, dejándolo listo para su uso. Incluso mano de obra y maquinaria necesario. Incluye pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

CINCUENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

06.09 ML REPOSICIÓN DE BORDILLO — 3.99

ML de bordillo prefabricado a reponer en el acerado del viario público, tras las obras. Incluye extracción de las unidades que se vayan a reponer y cortes necesarios para su instalación. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

TRES EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

06.10 PA SEÑALIZACIÓN Y PINTURA — 15,000.00

Partida alzada para la reposición de la señalización, tanto vertical como horizontal, en la zona de las obras y su entorno. Se incluye la pintura necesaria tanto para esta señalización como para cualquier acabado más de acuerdo a los criterios de la D.F. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.

QUINCE MIL EUROS

06.11 Ud REPOSICIÓN DE PALMERAS — 1,067.36

Extracción, traslado, acopio, custodia, mantenimiento y reposición de las palmeras ubicadas en el acerado público frente a la zona de las obras, una vez hayan acabado. En caso de que alguno de estos árboles perezcan durante el proceso, el contratista estará en la obligación de sustituirla por otra de las mismas características, sin retribución adicional. Incluye pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

MIL SESENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS

07.01 Ud PARTIDA DE GESTIÓN DE RESIDUOS 38,589.93

Partida alzada que recoge las medidas de gestión de residuos necesarias para la correcta ejecución de las obras, incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

TREINTA Y OCHO MIL QUINIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD

08.01 Ud PARTIDA DE SEGURIDAD Y SALUD 33,398.53

Partida alzada que recoge las medidas de seguridad y salud necesarias para la correcta ejecución de las obras, incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

TREINTA Y TRES MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

CAPÍTULO 09 VARIOS

09.01 PA MEDIDAS DE CAUTELAS ARQUEOLÓGICAS 40,000.00

Partida alzada para cubrir posibles actividades arqueológicas supeditadas a las necesidades de las posibles cautelas que haya que mantener en este sentido y que dictamine la Delegación Provincial de Cultura, y que se recogerían en el correspondiente proyecto de Intervención Arqueológica firmado por facultativo competente.

CUARENTA MIL EUROS

09.02 PA MEDIDAS DE PRTECCIÓN Y PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL 30,000.00

Partida alzada que incorpora cualquier medio, materiales, equipos, acción, reparación y/o tramitación necesarios para la implantación de todas las medidas de protección ambiental y el posterior plan de vigilancia ambiental definidias en el Anejo nº9. Estudio de impacto ambiental. Incluye pp. medios auxiliares, gestión de residuos y control de calidad.

TREINTA MIL EUROS

4.3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

CÓDIGO	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS

01.01 PA ADECUACIÓN SUPERFICIE AMPLIACIÓN

Movimiento de tierras, especialmente en el extremo noreste de la playa al sur de la actual rampa de varada, hasta que ningún punto de dicha playa quede por encima de la cota +3,30, a partir de la cual vierte la capa de zahorra artificial que sirve de explanada. Incluso saneo, desbroce, demolición de maceteros y retirada de escollera y otros elementos de origen antrópico localizados en la zona de trabajos. Incluye pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Resto de obra y materiales	5,000.00
TOTAL PARTIDA	5,000.00

01.02 M3 M3 EXCAVACIÓN/DRAGADO PARA CIMENTACIÓN DE MUROS

M3 de excavación de material arenoso propio de la playa aledaña, tanto en la parte sumergida como emergida, incluyendo materiales de origen antrópico, para la cimentación de los muros que conforman la nueva rampa de varada. Se incluye el acopio del material extraído para posterior relleno de la nueva superficie de varada, retirada del actual colector de pluviales que parte del viario público, su acopio y traslado a vertedero mediante gestior autorizado si fuera necesario. En el caso que los materiales antrópicos no puedan emplearse para este uso, siempre con la aprobación de la D.F., se incluye su traslado a vertedero y gestión mediante gestor autorizado si fuera necesario. Incluye pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Maquinaria	9.16
TOTAL PARTIDA	9.16

01.03 M3 M3 EXCAVACIÓN/DRAGADO PARA APOYO DE TALUD DE ESCOLLERA

M3 de excavación/dragado de material arenoso propio de la playa aledaña, incluyendo materiales de origen antrópico, para el correcto apoyo de los taludes de escollera que delimitan el lado agua de la ampliación de la superficie de varada. Se incluye el acopio del material extraído para posterior relleno de la nueva superficie de varada. En el caso que los materiales no puedan emplearse para este uso, siempre con la aprobación de la D.F., se incluye su traslado a vertedero y gestión mediante gestor autorizado si fuera necesario. Incluye pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Maquinaria	9.16
TOTAL PARTIDA	9.16

01.04 M RETIRADA VALLADO ACTUAL

Retirada de todos los tipos de cerramiento actuales, incluido puerta de acceso y vallado metálico cimentado sobre el muro sur de la actual rampa de varada donde apoya la playa. Incluye tareas de corte, picado con medios mecánicos y manuales, cizalla y cualquier otra necesaria para su retirada completa, carga y posterior rehabilitación o traslado a vertedero mediante gestor autorizado si fuera necesario. Incluye pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Mano de obra	11.03
Maquinaria	9.83
TOTAL PARTIDA	20.86

01.05 PA RETIRADA DE MOBILIARIO URBANO Y OTROS ELEMENTOS

Retirada de mobiliario urbano, puntos de luz, armarios de suministros, cableado e instalaciones de los servicios actuales, extracción de palmera frente a la rampa y cualquier otro árbol que condiciona la correcta ejecución de las obras. Incluye tareas adicionales para la extracción de estos elementos, acopio en zona a indicar por la D.F. y reparación de aquéllos que se vayan a reponer y gestión y traslado a vertedero de aquellos que se van a deshechar. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

TOTAL PARTIDA	10,000.00

01.06 Ud RETIRADA DEL PANTALÁN ADOSADO AL MUELLE DE PONIENTE

Retirada de módulo de pantalán actual de los que componen la alineación de atraque adosada al muelle de poniente. Incluye desinstalación del sistema de arriostramiento, soltar uniones, transporte e izado del módulo, cualquier otra actividad necesaria para su retirada a ubicación a determinar por la D.F, acopio y traslado a nueva ubicación o demolición. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.

Mano de obra	127.62
Maquinaria	702.97
TOTAL PARTIDA	830.59

01.07 M DEMOLICIÓN DE MURETE ACTUAL DEL VIARIO

Demolición de metro lineal de murete de separación entre el acerado y la playa, dónde se extiende la ampliación de la superficie de varada. Incuido acopio, cargar y traslado a vertedero. Incluye pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Mano de obra	73.69
Maquinaria	7.87
TOTAL PARTIDA	81.56

01.08 M2 DEMOLICIÓN PAVIMENTO ACTUAL

Demolición de los pavimentos actuales de la superficie de varada, acceso a la rampa e inicio de la misma, incluyendo escalones, plataformas, adoquines, elementos prefabricados que componen el cantil del muro de la rampa y cualquier otro elemento adicional que se localice en la zona de actuación y/o sobre la cota de coronación de la explanada. Incluye equipos de picado mecánico, retirada y acopio de adoquines, cortes,carga y transporte a vertedero, incluso mediante gestor autorizado si fuera necesario, y cualquier otra actividad adicional necesaria para ejecutar la tarea. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Mano de obra	11.05
Maquinaria	1.29
TOTAL PARTIDA	12.34

01.09 UD MOVILIZACIÓN DE BALIZAS DE CANAL DE NAVEGACIÓN

Movilización de las boyas que balizamiento del canal de navegación según planos. Incluye nuevos elementos de fondeo y cualquier otro elemento necesario para ello. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Mano de obra	1,000.00
Maquinaria	600.00
Resto de obra y materiales	247.95
TOTAL PARTIDA	1,847.95

CÓDIGO	RESUMEN		PRECIO

CAPÍTULO 02 RAMPA DE VARADA

02.01 M3 BANQUETA DE ESCOLLERA

Escollera de 200 kg para banqueta sobre el que apoya los muros que conforman la nueva rampa de varada, medida sobre perfil teórico en planos. Incluye transporte, acopio, puesta en obra y tareas de perfilado. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Mano de obra	10.39
Maquinaria	4.58
Resto de obra y materiales	15.82
TOTAL PARTIDA	30.79

02.02 M2 ENRASE DE BANQUETA

M2 de enrase de escollera en banqueta de cimientos de muros, incluida la aportación de material de regularización, perfectamente horizontal, equipo de buceo y 3 campañas batimétricas para verificar la geometría. Incluye pp. medios auxiliares y control de calidad.

Mano de obra	54.00
Resto de obra y materiales	2.32
TOTAL PARTIDA	56.32

02.03 M3 HORMIGÓN CON FIBRAS PARA MUROS DE RAMPA

M3 de hormigón en armado HA-35/AC/15/IIIb+Qb armado con microfibras de vidrio Sikafiber M-12 o similar, con una dosificación superior igual o superior a 600 gr/m3, para ambiente marino utilizado en la ejecución de los muros de contención que dan forma a la nueva rampa de varada. El cemento a utilizar será un CEM-IV/B - MR. Incluye transporte, amasado en fábrica para garantizar la correcta integración de las fibras, encofrado, uso de geotextil para pérdida de finos en las juntas entre muros y muros y rampa, vertido mecánico, desencofrado, curado y cualquier otra actividad necesaria para su correcta puesta en obra. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.

Mano de obra	20.28
Resto de obra y materiales	153.45
TOTAL PARTIDA	173.73

02.04 M3 ZAHORRA ARTIFICIAL

M3 de zahorra artificial para explanada. Incluye transporte, puesta en obra, acopio, nivelación y cualquier otra actividad necesaria para la correcta ejecución de la explanada. Ejecutada por tongadas de 20 cm, compactación al 98% del Proctor Modificado con medios mecánicos. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.

Mano de obra	3.68
Maquinaria	4.15
Resto de obra y materiales	24.60
TOTAL PARTIDA	32.43

02.05 M3 LOSA HF-35 RAMPA, e=25 cm

M3 de hormigón en armado HF-35/AC/15/IIIb+Qb armado con microfibras de vidrio Sikafiber M-12 o similar, con una dosificación superior igual o superior a 600 gr/m3, y macrofibras Sikafiber T-48 o similar, con una dosificación de igual o superior a 4kg/m3, para ambiente marino utilizado en la ejecución de la losa de 25 cm de espesor que integra la nueva rampa de varada. El cemento a utilizar será un CEM-IV/B - MR. Incluye amasado en fábrica para garantizar la correcta integración de las fibras, transporte, encofrado, vertido y extendido mecánico, desencofrado, acabado superficial rugoso a consensuar con la D.F. que garantice la correcta tracción de los vehículos utilizados para la botadura de las embarcaciones, curado, ejecución de juntas y cualquier otra actividad necesaria para su correcta puesta en obra. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.

Mano de obra	20.28
Maquinaria	0.05
Resto de obra y materiales	193.40
TOTAL PARTIDA	213.73

02.07 M PREFABRICADO APOYO RAMPA

Metro lineal de elemento prefabricado de hormigón HM-30 de 0,5 de canto sobre el que apoya la rampa de varada. Incluye traslado, acopio, colocación en obra, garantizando su correcta instalación y fijación para servir de apoya la rampa de varada, utilizando acero inoxidable en el caso de que incluya pernos para la unión solidaria con la losa de la rampa y cualquier otra actividad para su correcta, trabajos submarinos en caso de ser necesarios y segura puesta en obra. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.

Mano de obra	20.37
Resto de obra y materiales	98.50
TOTAL PARTIDA	118.87

02.06 M VIGA CANTIL

Metro lineal de elemento prefabricado de hormigón HA-30/IIIb/Qa+c en central, de 1 m de ancho y 0,5 de canto que forma el cantil de los muros que integran la nueva rampa de varada. Incluye traslado, acopio y cualquier otra actividad para su correcta y segura puesta en obra. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.

Mano de obra	18.73
Resto de obra y materiales	112.25
TOTAL PARTIDA	130.98

02.08 ML BARRERA ANTITURBIDEZ

Colocación de barrera antiturbidez en la zona de obra. Incluye transporte, carga, embarcación auxiliar y equipo de buzos su colocación, incluso muertos y material adicional para la correcta fijación de la barrera. Incluida recolocación en caso de desplazamientos por agentes dinámicos y meteorológicos. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Mano de obra	20.00
Maquinaria	4.00
Resto de obra y materiales	89.50
TOTAL PARTIDA	113.50

02.09 UD BALIZAMIENTO

Unidad de baliza, totalmente instalada en punto de ubicación. Incluye traslado, acopio, instalación y cualquier otra actividad necesaria para su correcto y seguro funcionamiento. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Mano de obra	187.38
Resto de obra y materiales	1,593.56
Suma la partida	1,786.74
Redondeo	-5.80
TOTAL PARTIDA	1,780.94

CÓDIGO	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 03 AMPLIACIÓN DE LA SUPERFICIE DE VARADA

03.01 M3 TODO UNO DE CANTERA

M3 de todo uno de cantera sin finos para la ejecución de la mota que servirá de contención para el relleno y de apoyo para el talud de escollera, medido sobre perfil teórico. Incluye transporte, acopio, vertido y cualquier otra actividad adicional necesaria para la su correcta puesta en obra. incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.

Resto de obra y materiales	20.82
TOTAL PARTIDA	20.82

03.02 M3 ESCOLLERA 100-200 KG

M3 de escollera de 100-200 kg para filtro en el talud de escollera, medido sobre perfil teórico. Incluye transporte, acopio, colocación y cualquier otra actividad para su correcta puesta en obra, incluso pp. medios auxiliares, medidas ambientales y control de calidad.

Mano de obra	4.39
Maquinaria.....	4.58
Resto de obra y materiales	15.82
TOTAL PARTIDA	24.79

03.03 M3 ESCOLLERA DE 1-2 T

M3 de escollera de 1-2 t para el talud que delimita la ampliación de la superficie de varada por el lado mar, medido sobre perfil teórico. Incluye transporte, acopio, colocación y cualquier otra actividad para su puesta en obra adecuadamente. Incluye pp. medidas auxiliares y control de calidad.

Mano de obra	4.39
Maquinaria.....	4.58
Resto de obra y materiales	19.58
TOTAL PARTIDA	28.55

03.04 M3 RELLENO DE EXPLANADA

M3 de material de relleno en la nueva superficie de varada y rampa de varada, medido sobre perfil teórico. Incluye tareas desbroce, extracción del material para la ejecución del talud de escollera que delimita la superficie de varada por el lado mar, acopio en la zona de trabajos, incluso carga y descarga en caso de uso de las zonas de acopio definidas en la memoria, extendido una vez finalizado el talud, retirada de posibles elementos de origen antrópico y material sobrante con carga y transporte a vertedero, incluso mediante gestor autorizado si fuera necesario, movilización de material adicional y equipos, compactación de coronación según Proctor Modificado 98%. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Maquinaria.....	2.86
TOTAL PARTIDA	2.86

02.04 M3 ZAHORRA ARTIFICIAL

M3 de zahorra artificial para explanada. Incluye transporte, puesta en obra, acopio, nivelación y cualquier otra actividad necesaria para la correcta ejecución de la explanada. Ejecutada por tongadas de 20 cm, compactación al 98% del Proctor Modificado con medios mecánicos. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.

Mano de obra	3.68
Maquinaria.....	4.15
Resto de obra y materiales	24.60
TOTAL PARTIDA	32.43

CÓDIGO	RESUMEN	PRECIO

03.05 M3 PAVIMENTO DE HORMIGÓN HF-35 CON FIBRAS, e=25 cm

M3 de hormigón en armado HF-35/AC/15/IIIc+Qb armado con microfibras de vidrio Sikafiber M-12 o similar, con una dosificación superior igual o superior a 600 gr/m3, y macrofibras Sikafiber T-48 o similar, con una dosificación de igual o superior a 4kg/m3, para ambiente marino utilizado en la ejecución de la losa de 25 cm de espesor que integra la nueva rampa de varada. Con >=200 kg/m3 de cemento CEM IV/B-MR, según Instrucción de Hormigón Estructura (E.H.E.). Incluye amasado en fábrica para garantizar la correcta integración de las fibras, transporte, encofrado, vertido y extendido mecánico, desencofrado, pulido cuarzo colrindón mediante helicóptero, curado, ejecución de juntas y cualquier otra actividad necesaria para su correcta puesta en obra. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.

Mano de obra	20.28
Maquinaria.....	0.05
Resto de obra y materiales.....	194.43
TOTAL PARTIDA	214.76

CÓDIGO	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 04 LÍNEAS DE ATRAQUE FLOTANTES

SUBCAPÍTULO 04.01 SUSTITUCIÓN DE LA LÍNEA DE ATRAQUE ADOSA AL MUELLE DE PONIENTE

04.01.01 M PANTALÁN DE 3,0 M DE ANCHO CON FLOTADORES DE HORMIGÓN

ML de suministro e instalación de pantalán flotante de ancho 3,0 m y un francobordo mínimo de 0,6 m. Los módulos flotantes serán fabricados con perfilería de aluminio calidad 6005 en estado T6, con un peso por metro lineal del perfil principal superior a los 10 kg. La flotabilidad de la estructura se garantiza con flotadores de hormigón, por las 6 caras, y relleno de poliestireno expandido de densidad igual o superior a 15 kg/m3. El hormigón para dichos flotadores serán HA-35/F/IIIc con armadura de acero inoxidable y reforzado con fibras de polipropileno. Toda la tornillería y pernos para anclajes y uniones deberá ser de acero inoxidable. Las juntas elastómeras a emplear entre los módulos tendrán una carga de rotura igual o superior a 20 t. El pavimento propuesto por el contrista será de madera sintética o composite con ranurado antideslizante y deberá ser aprobado por la D.F. El arriostramiento de la infraestructura se realiza mediante anillas, como se muestra en planos. Los módulos incluyen defensa de caucho sintético DD100x100 o similar, ya instalada y contando con todos los medios auxiliares necesarios para dicha instalación, un número de cornamusas con una capacidad de 5 t que permitan las mismas condiciones de atraque que existen actualmente. Incluyen transporte de materiales desde fábrica, descarga, carga y botadura, grúas y medios necesarios para todo ello; personal acondicionamiento de zonas de estancia y acopio. También incluye las tareas de unión de los módulos, colocación de anillas para sujeción a vigas HEB e instalación de todos los accesorios. Asimismo, incluye pp. medidas ambientales y control de calidad.

Resto de obra y materiales	1,150.00
TOTAL PARTIDA	1,150.00

04.01.02 M PERFIL HEB-200

Perfil metálico HEB-200 de acero galvanizado para arriostramiento de la nueva línea de atraques. Incluye su instalación mediante patas y pernos empotradas en el paramento del muelle mediante tacos químicos. Todos los elementos necesarios para el anclaje de las vigas en acero inoxidable grado 316L. Incluso pp. medidos auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Resto de obra y materiales	72.64
Suma la partida	84.24
Redondeo	-11.60
TOTAL PARTIDA	72.64

04.01.03 Ud RETIRADA Y REPOSICIÓN DE LA PASARELA DE ACCESO

Retirada y reposición de la pasarela de acceso a la actual línea de atraque adosada al muelle de poniente. Incluye desmontaje, izado, transporte y acopio en zona indicada por la D.F., en plenas condiciones operativas y de seguridad, incluso reparaciones puntales y sustitución de elementos en mal estado. Incluye pp medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Mano de obra	448.32
Maquinaria	1,082.05
Resto de obra y materiales	17.55
TOTAL PARTIDA	1,547.92

04.01.04 Ud REPARACIÓN BALCONCILLO ACTUAL

Reparación del sistema de anclaje del balconcillo actual sobre el que se articula la pasarela de acceso al pantalán adosado al muelle. Incluye limpieza de los perfiles metálicos para eliminación del óxido (superficie SA 2 1/2), aplicación de imprimación para inhibición de la corrosión, revisión y reparación de soldaduras y uniones, retirada del hormigón fisurado en la zona de los anclajes, restitución de dicha zona con mortero R4 autocompactante y ejecución de nuevos anclajes/tornillería de acero inoxidable AISI-316, con empleo de tacos químicos. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Mano de obra	510.48
Maquinaria	124.14
Resto de obra y materiales	890.15
TOTAL PARTIDA	1,524.77

SUBCAPÍTULO 04.02 NUEVA LÍNEA DE ATRAQUE FRENTE AL TALUD DE ESCOLERA

04.02.00 M PANTALÁN 3,0 M DE ANCHO CON FLOTADORES DE HORMIGÓN

ML de suministro e instalación de pantalán flotante de ancho 3,0 m y un francobordo mínimo de 0,6 m. Los módulos flotantes serán fabricados con perfilería de aluminio calidad 6005 en estado T6, con un peso por metro lineal del perfil principal superior a los 10 kg. La flotabilidad de la estructura se garantiza con flotadores de hormigón, por las 6 caras, y relleno de poliestireno expandido de densidad igual o superior a 15 kg/m3. El hormigón para dichos flotadores serán HA-35/F/IIIc con armadura de acero inoxidable y reforzado con fibras de polipropileno. Toda la tornillería y pernos para anclajes y uniones deberá ser de acero inoxidable. Las juntas elastómeras a emplear entre los módulos tendrán una carga de rotura igual o superior a 20 t. El pavimento propuesto por el contrista será de madera sintética o composite con ranurado antideslizante y deberá ser aprobado por la D.F. El arriostramiento de la infraestructura se realiza mediante anillas, como se muestra en planos. Los módulos incluyen defensa de caucho sintético DD100x100 o similar, ya instalada y contando con todos los medios auxiliares necesarios para dicha instalación, cornamusas con una capacidad de 5 t con una interdistancia máxima de 5 m, a definir con la D.F. en obra. Incluyen transporte de materiales desde fábrica, descarga, carga y botadura, grúas y medios necesarios para todo ello; personal acondicionamiento de zonas de estancia y acopio. Se colocará una barandilla de aluminio calidad 6005 en estado T6 por la borde interior para evitar caídas al agua y garantizar la seguridad de los usuarios. También incluye las tareas de unión de los módulos, colocación de anillas para sujeción a pilotes e instalación de todos los accesorios. Asimismo, incluye pp. medidas ambientales y control de calidad.

Resto de obra y materiales	1,279.60
TOTAL PARTIDA	1,279.60

04.02.01 M SUMINISTRO DE PILOTE DIAM. 508 mm

Pilote metálico de tubería de acero API-X60 de 508 mm de diámetro exterior y 12.5 mm de espesor, soldada helicoidalmente con doble cordón de soldadura interior y exterior, protegida exteriormente mediante brea-epoxi de 200 micras de espesor, previo granallado hasta grado Sa 2 1/2 de la norma sueca SIS-055900/67. Incluye sombrerete de terminación, incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Resto de obra y materiales	230.00
TOTAL PARTIDA	230.00

CÓDIGO	RESUMEN		PRECIO
04.02.02	Ud ANILLAS PARA EL ARRIOSTRAMIENTO		
	Anilla de deslizamiento para pilote de guía de 508 mm de diámetro, a base de estructura de aluminio calidad marina 6005A T6, con 5 tacos/rodillos de caucho macizo mínimo, ejes de acero inoxidable AISI-316 de 28 mm de diámetro y tuercas del mismo material autoblocantes DIN 985, incluso defensa de goma. Totalmente colocada y unida a pantalán.		
		Mano de obra	75.30
		Resto de obra y materiales	627.50
		TOTAL PARTIDA	702.80
04.02.03	Ud MOVILIZACIÓN EQUIPO PILOTAJE		
	Movilización de equipo de pilotaje sobre pontona. Incluye transporte hasta obra, montaje de dicha pontana y equipo de pilotaje sobre ella, pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.		
		TOTAL PARTIDA	12,500.00
04.02.04	M HINCA DE PILOTE		
	Hinca de los pilotes guía mediante medios flotantes hasta empotrar mínimo 14 m en el terreno o hasta que se alcance el rechazo, en la profundidad necesaria para resistir las cargas justificadas en el proyecto, en cualquier tipo de terreno incluido roca, con corte en la parte superior hasta la cota +5.50 y en su caso, soldadura de empalme para longitudes superiores a 12 metros por debajo de la carrera de marea. Incluso pp de medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad, incluidas las pruebas de tiro horizontal - desplazamiento del pilote.		
		Maquinaria	159.60
		TOTAL PARTIDA	159.60
04.02.05	Ud NUEVA PASARELA DE ACCESO DESDE MUELLE		
	Suministro e instalación de nueva pasarela de acceso al pantalán, incluido balconcillo empotrado en el muelle de poniente mediante pernos y tacos químicos sobre el que se articula la pasarela, ambos de aluminio 6005A en estado T6. Piso de composite fijado a la estructura metálica mediante remaches. El apoyo sobre el pantalán será mediante rodillos sobre bandas de rodadura. Incluye transporte, acopio, puesta en obra, elementos auxiliares para su instalación y cualquier otra actividad necesaria para poder hacer uso de ella en adecuadas condiciones de funcionalidad y seguridad. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.		
		Mano de obra	294.48
		Maquinaria	865.64
		Resto de obra y materiales	5,414.77
		TOTAL PARTIDA	6,574.89
04.02.06	Ud NUEVA PASARELA DE ACCESO DESDE RAMPA DE VARADA		
	Suministro e instalación de nueva pasarela de acceso al pantalán, incluido balconcillo empotrado en el muro norte de la rampa de varada mediante pernos y tacos químicos y cimentado en un pilote metálico sobre el que se articula la pasarela, ambos de aluminio 6005A en estado T6. Piso de composite fijado a la estructura metálica mediante remaches. El apoyo sobre el pantalán será mediante rodillos sobre bandas de rodadura. El pilote metálico se soldará a la estructura del balconcillo garantizado la unión entre ambos elementos. Incluye transporte, acopio, puesta en obra, elementos auxiliares para su instalación y cualquier otra actividad necesaria para poder hacer uso de ella en adecuadas condiciones de funcionalidad y seguridad. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.		
		Mano de obra	294.48
		Maquinaria	865.64
		Resto de obra y materiales	6,611.57
		TOTAL PARTIDA	7,771.69

CÓDIGO	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 05 INSTALACIONES

SUBCAPÍTULO 05.01 CANALIZACIONES DE SERVICIOS

05.01.01 ML CANALIZACIÓN DE SERVICIOS DESDE CUADRO GENERAL HASTA SUP VARADA

Ejecución de m.l. de canalización eléctrica de ancho, profundidad y número de tubos según planos, incluido. Incluye desvío de servicios afectados y su mantenimiento durante la ejecución de la canalización, ejecución de zanjas, tapas de acero para cubrición provisional, agotamiento, rellenos con arena, prisma de hormigón de protección para embeber los tubos, elementos de derivación y fijación, así como cualquier otra tarea adicional que pueda conllevar su ejecución. Las líneas de fuerza eléctricas estarán formadas por circuitos trifásicos con cables conductores, uno de 4x1x10 mm² Al. RV 0,6/1 kV, y otro de 4x1x10 mm² Al. RV 0,6/1 kV. Con conductor de cobre con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC de 63 mm, en instalación subterránea desde el Cuadro de General de Mando situado en el edificio anexo a las oficinas de APPA hasta alcanzar la nueva superficie de varada y recorrido por el perímetro de la misma para alimentar a los armarios de suministro. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Maquinaria	8.70
Resto de obra y materiales	23.80
Suma la partida	31.50
Redondeo	1.00
TOTAL PARTIDA	32.50

05.01.02 ML CANALIZACIONES PARA SUMINISTRO ELÉCTRICO Y ABASTECIMIENT DE AGUA

Ejecución de m.l. de canalización eléctrica de ancho, profundidad y número de tubos según planos para abastecimiento de los armarios de suministro. Incluye desvío de servicios afectados y su mantenimiento durante la ejecución de la canalización, ejecución de zanjas, tapas de acero para cubrición provisional, agotamiento, rellenos con arena, prisma de hormigón de protección para embeber los tubos, elementos de derivación y fijación, así como cualquier otra tarea adicional que pueda conllevar su ejecución. La línea de fuerza eléctrica estará formada por circuito trifásico con cables conductores de 4x1x10 mm² Al. RV 0,6/1 kV, con conductor de cobre con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC de 63 mm. La conducción para abastecimiento de agua potable será de PEAD con diámetro de 90 mm o diam similar que indique la DF. Incluye corte, conexiones y ramales provisionales con la conducción actual, trabajos y materiales necesarios para mantener servicio durante las obras, totalmente terminada, instalada y probada. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Mano de obra	5.60
Maquinaria	7.10
Resto de obra y materiales	23.23
TOTAL PARTIDA	35.93

05.01.03 ML CANALIZACIONES PARA ALUMBRADO Y FIBRA ÓPTICA

Ejecución de m.l. de canalización eléctrica y comunicaciones de ancho, profundidad y número de tubos según planos para el abastecimiento de los puntos de luz y cámaras de videovigilancia. Incluye desvío de servicios afectados y su mantenimiento durante la ejecución de la canalización, ejecución de zanjas, tapas de acero para cubrición provisional, agotamiento, rellenos con arena, prisma de hormigón de protección para embeber los tubos y arquetas e injerencia con ellas, totalmente ejecutas con tapa según planos, elementos de derivación y fijación, así como cualquier otra tarea adicional que pueda conllevar su ejecución. Línea de fuerza eléctrica formada por circuito trifásico con cables conductores de 4x1x6 mm² Al. RV 0,6/1 kV., conductor de cobre con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC de 63 mm, en instalación subterránea desde el Cuadro de General de Mando situado en el edificio anexo a las oficinas de APPA hasta alcanzar la nueva superficie de varada y recorrido por el perímetro de la misma para alimentar a los armarios de suministro. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Mano de obra	11.21
Maquinaria	6.18
Resto de obra y materiales	20.59
TOTAL PARTIDA	37.98

05.01.04 PA CONEXIÓN CON LA CONDUCCIÓN GENERAL

Partida alzada para conexión de la actual red de abastecimiento según planos. Incluye demoliciones, conducciones adicionales, collarines, válvulas y elementos auxiliares necesarios para su correcta instalación y conexión. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

TOTAL PARTIDA	800.00

05.04.02 Ud ARQUETA/POZO DE CONEXIÓN

Arqueta/pozo de registro de ladrillo de fábrica, recibido con mortero de cemento industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, induistrial, con aditivo hidrófugo, M-15, y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de HA-30/B/20/IIIc+Qb ligeramente armado con malla electrosoldad, con cierre de tapa circular con bloque y marco de función clase D-400 según UNE-EN 124. Incluye excavación, trabajos de albañilería, equipos y maquinaria necesaria, conexión con colectores y cualquier otra actividad necesaria para el correcto funcionamiento de la misma. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Mano de obra	262.74
Maquinaria	10.09
Resto de obra y materiales	344.51
TOTAL PARTIDA	617.34

SUBCAPÍTULO 05.02 ALUMBRADO Y VIDEOVIGILANCIA

05.02.01 UD NICHO PARA CUADRO DE ALUMBRADO

Nicho para cuadros de protección y mando de exterior, realizado con fábrica de ladrillo de 1/2 pie ejecutada sobre solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor, ligeramente armada con mallazo de 15x15 cm de 6 mm de diámetro, tejadillo con rasillón cerámico de 100x30x5 cm. La unidad incluye adecuación del terreno, enfoscado con mortero de cemento hidrófugo a buena vista (exterior e interior), pintura, tubos de acometida en polietileno de 160 mm de diámetro, tubos de protección contra choques en acero galvanizado en caliente y pintado y puertas metálicas normalizadas. Unidad totalmente ejecutada.

Mano de obra	187.20
Resto de obra y materiales	18.17
TOTAL PARTIDA	205.37

CÓDIGO	RESUMEN	PRECIO

05.02.02 UD ADECUACIÓN DEL CUADRO DE ALUMBRADO

Partida para la adecuación del cuadro de alumbrado actual, incluyendo la sustitución de los elementos de control y seguridad actuales por los adecuados para la nueva red de alumbrado proyectada. Incluye la reutilización de la envolvente del cuadro actual aunque, en caso de no ser viable, el contratista deberá hacerse cargo del suministro e instalación de una nueva adecuada a las necesidades sin coste adicional. Incluye su reubicación dentro del nicho. Incluso pp. medios materiales, medidas medioambientales y control de calidad.

Mano de obra	110.95
Resto de obra y materiales	2,418.24
TOTAL PARTIDA	2,529.19

05.02.03 UD POSTE ALUMBRADO

Poste de 12 m. de altura, compuesta por los siguientes elementos: columna troncocónica de chapa de acero galvanizado en caliente acero al carbono S-355-JR según UNE-EN 10025, provista de caja de conexión y protección, conductor interior para 0,6/1 kV, pica de tierra, arqueta de paso y derivación de 0,40 cm. de ancho, 0,40 de largo y 0,60 cm. de profundidad, provista de cerco, cruceta para soporte de proyectores y tapa de hierro fundido, cimentación realizada con hormigón de 330 kg. de cemento/m3 de dosificación y pernos de anclaje, montado y conexionado.

Mano de obra	180.30
Maquinaria	18.24
Resto de obra y materiales	758.87
TOTAL PARTIDA	957.40

05.02.04 UD LUMINARIA FOCOS LED 230W

Proyector modelo BVP 651 LED310 o similar equipados con tecnología LED a 230 W y flujo luminoso 26.040 lúmenes, con aislamiento CLASE I, fabricados en aluminio y óptica DW; montados sobre columna metálica en acero galvanizado en caliente. La unidad incluye equipo de alimentación con curva de regulación, conexionado y adaptación a corona. Unidad totalmente instalada, probada y en funcionamiento.

Mano de obra	75.01
Resto de obra y materiales	1,086.55
TOTAL PARTIDA	1,161.56

05.02.05 UD CÁMARAS DE VIDEOVIGILANCIA

Cámaras de videovigilancia, con visión panorámica de todas las instalaciones portuarias. Incluye su instalación en los postes de alumbrado, conexión, red de alimentación, conexión con fibra óptica para su uso. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Mano de obra	75.01
Resto de obra y materiales	54.61
TOTAL PARTIDA	129.62

SUBCAPÍTULO 05.03 ARMARIOS DE SUMINISTROS

05.03.01 Ud ARMARIOS DE SUMINISTROS

Suministro e instalación de armarios de suministros de las mismas características que los actuales ubicados en diferentes puntos según planos para dar servicio en la superficie de varada. Incluye contador eléctrico y de agua potable y contarán con todos los elementos necesarios de manejo y seguridad de acuerdo a la normativa actual CEI 364-7-709 y el RBT ITC-BT-42. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad. Deberá contar como mínimo con:
-2 base CEI 309 IP67 32 AIV + T
-1 base CEI 309 IP67 16 AII + T
-2 RCBO (combinado) 32 A + P
-1 RCBO (combinado) I+N 16A
-1 interruptor general
-1 luminaria
-2 tomas de agua inox. 1/2"

Mano de obra	14.98
Resto de obra y materiales	1,050.00
TOTAL PARTIDA	1,064.98

SUBCAPÍTULO 05.04 RECOGIDA DE PLUVIALES Y TRATAMIENTO DE AGUAS

APARTADO 05.04.1 RECOGIDA DE PLUVIALES

05.04.01 ML CANALETA PERIMETRAL RECOGIDA DE PLUVAILES

Canal de hormigón polímero, para recogida de aguas pluviales, de dimensiones mínimas ancho exterior 362mm, ancho interior 300mm y altura exterior 750mm, con perfiles de acero galvanizado para protección lateral. 2 Ud. de rejilla de Fundición Dúctil Nervada, con clase de carga F-900, según Norma EN-1433. Sistema de fijación canal - rejilla mediante mínimo 8 tornillos por ML. Totalmente instalado, incluso p.p. de excavación, compactado y encofrado si fuera necesario, juntas de dilatación, pequeño material y medios auxiliares, s/ Norma ISS-53 y EHE-08. Recibida con hormigón HM-25/P/20 I con espesores laterales y base no inferiores a 200mm. Sección hidráulica mínima para un caudal de referencia de 230.23 l/s.

Mano de obra	41.87
Resto de obra y materiales	114.30
TOTAL PARTIDA	156.17

05.04.02 Ud ARQUETA/POZO DE CONEXIÓN

Arqueta/pozo de registro de ladrillo de fábrica, recibido con mortero de cemento industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, induistrial, con aditivo hidrófugo, M-15, y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de HA-30/B/20/IIIc+Qb ligeramente armado con malla electrosoldad, con cierre de tapa circular con bloque y marco de función clase D-400 según UNE-EN 124. Incluye excavación, trabajos de albañilería, equipos y maquinaria necesaria, conexión con colectores y cualquier otra actividad necesaria para el correcto funcionamiento de la misma. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Mano de obra	262.74
Maquinaria	10.09
Resto de obra y materiales	344.51
TOTAL PARTIDA	617.34

APARTADO 05.04.2 TRATAMIENTO DE AGUAS

SUBAPARTADO 05.04.2.1 ARQUETÓN PARA DESARENADOR

05.05.02 m3 EXCAVACIÓN ZANJA TERRENO TRÁNSITO

Excavación en zanja de drenaje longitudinal en terreno de tránsito, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.

Mano de obra	0.78
Maquinaria	11.73
TOTAL PARTIDA	12.51

CÓDIGO	RESUMEN		PRECIO
05.05.03	m2 ENT.CUAJADA ZANJA <5 m. PANEL METÁLICO		
	Entibación cuajada, a una cara, en zanjas de hasta 5 m. de profundidad, mediante tablones verticales, correas y codales extensibles metálicos, piezas de unión, anillas de carga y eslinga, incluso p.p. de medios auxiliares. Medidas ambas caras de entibación en la unidad.		
		Mano de obra	16.73
		Resto de obra y materiales	1.93
		TOTAL PARTIDA	18.66
05.05.04	m3 HORMIGÓN HM-20 LIMPIEZA		
	Hormigón de limpieza HM-20, en cimientos de arqueta, incluso preparación de la superficie de asiento, reglado y nivelado, terminado.		
		Mano de obra	46.87
		Resto de obra y materiales	46.80
		TOTAL PARTIDA	93.67
E703HAM8007N	Ud ARQUETÓN DE HORMIGÓN HA-35/B/20/IV+Qc		
	Arquetón de hormigón armado HA-35/B/20/IV+Qc, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, armadura de acero B500S y cemento IV-MR.De dimensiones según planos, se realizará prefabricado a pie de obra y puesto en obra con equipos mecánicos, sellando la junta de la zapata con banda de PVC flexible tipo O-22 o similar, limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE DB SE-C. Medido el volumen ejecutado.		
		Mano de obra	4,865.50
		Maquinaria	660.55
		Resto de obra y materiales	4,534.38
		TOTAL PARTIDA	10,060.43
U01RM030	m3 RELLENO TRASDÓS MURO C/MAT. FILTRANTE		
	Relleno localizado en trasdós de muros con el material de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del Proctor modificado.		
		Mano de obra	5.56
		Maquinaria	1.00
		TOTAL PARTIDA	6.56
UE7JE0022	ml JUNTA ESTANQUEIDAD		
	Junta de estanqueidad formada por perfil acrílico de 20X10 mm. En obras de hormigón armado, totalmente terminada y colocada.		
		Mano de obra	11.07
		Resto de obra y materiales	6.92
		TOTAL PARTIDA	17.99
E10IAL050	m2 IMPERM.BICAPA AUTOPROT.GA-6		
	Impermeabilización bicapa autoprotegida constituida por: imprimación asfáltica Curidan, lámina asfáltica de betún plastómero Esterdan 30 P Pol, con armadura de fieltro de poliéster reforzado, totalmente adherida al soporte con soplete; lámina asfáltica de betún plastómero Glasdan 40/GP ERF Elast Gris (negro), con armadura de fieltro de fibra de vidrio, autoprotegida con gránulos de pizarra, totalmente adherida a la anterior con soplete, sin coincidir juntas. Cumple la norma UNE-104-402/96 según membrana GA-6. Cumple con los requisitos del C.T.E. Cumple con el Catálogo de Elementos Constructivos del IETcc según membrana bicapa. Ficha IM-12 de Danosa.		
		Mano de obra	16.56
		Resto de obra y materiales	9.74
		TOTAL PARTIDA	26.30

SUBAPARTADO 05.04.2.2 INSTALACIÓN DESARENADOR

CÓDIGO	RESUMEN		PRECIO
05.04.221	Ud DEPÓSITO SEPARADOR DE HIDROCARBUROS		
	Depósito separador de hidrocarburos coalescente con obturación, desarenador y by-pass incorporado para aliviado de caudal de las mismas características técnicas que el modelo SHDCO35-175 BYP CE del fabricante REMOSA. Incluye transporte, acopio, manejo del mismo en la obra, adecuación del terreno para su colocación, cama de arena, izado y puesta en su ubicación, totalmente conectado para su puesta en servicio de manera segura, tapas y elementos adicionales para su posterior mantenimiento y cualquier otra actividad y/o elemento necesario para su correcto funcionamiento. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.		
		Resto de obra y materiales	8,548.00
		TOTAL PARTIDA	8,548.00
05.04.222	m3 VERTIDO DE HM-20 PARA FIJACIÓN DEL DEPÓSITO		
	Hormigón en masa vertido en el arquetón para fijación del separador de hidrocarburos. Incluye pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.		
		Mano de obra	0.08
		Resto de obra y materiales	68.68
		TOTAL PARTIDA	68.76
05.04.223	Ud SISTEMA DE ANCLAJE		
	Elementos de anclaje para fijación del separador de hidrocarburos en el arquetón. Incluye anclaje en hormigón, tensores, cables para fijación al separador de hidorcarburos y cualquier otro elemento necesario para su correcta y segura instalación, totalmente colocado e instalado. Incluye pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.		
		Mano de obra	1.87
		Resto de obra y materiales	64.15
		TOTAL PARTIDA	66.02

SUBAPARTADO 05.04.2.3 OTROS

CÓDIGO	RESUMEN		PRECIO
05.04.231	ML CONDUCCIÓN PVC DIAM 200 mm		
	Tubería de saneamiento de PVC de doble pared, corrugado al exterior y liso al interior, unión por junta de goma, de DN 200 mm. de diámetro exterior y RCE=8 KN/M2., sobre cama de arena de 15 cm. de espesor y con camisa de chapa en tramo final para protección, con p.p. de juntas. Incluye la excavación, relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada. Incluso medidas medioambientales y control de calidad.		
		Mano de obra	2.63
		Maquinaria	7.33
		Resto de obra y materiales	18.44
		TOTAL PARTIDA	28.40
05.04.232	ML CONDUCCIÓN PVC DIAM 400 mm		
	Tubería de saneamiento de PVC de doble pared, corrugado al exterior y liso al interior, unión por junta de goma, de DN 400 mm. de diámetro exterior y RCE=8 KN/M2., sobre cama de arena de 15 cm. de espesor y con camisa de chapa en tramo final para protección, con p.p. de juntas. Incluye la excavación, relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxilia-		

CÓDIGO	RESUMEN	PRECIO	CÓDIGO	RESUMEN	PRECIO

res, totalmente colocada y probada. Incluso medidas medioambientales y control de calidad.

Mano de obra	2.63
Maquinaria	41.68
Resto de obra y materiales	64.81
TOTAL PARTIDA	109.12

05.04.233 ML CONDUCCIÓN PVC DIAM 500 mm

Tubería de saneamiento de PVC de doble pared, corrugado al exterior y liso al interior, unión por junta de goma, de DN 500 mm. de diámetro exterior y RCE=8 KN/M2., sobre cama de arena de 15 cm. de espesor y con camisa de chapa en tramo final para protección, con p.p. de juntas. Incluye la excavación, relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada. Incluso medidas medioambientales y control de calidad.

Mano de obra	2.63
Maquinaria	10.63
Resto de obra y materiales	112.94
TOTAL PARTIDA	126.20

05.04.02 Ud ARQUETA/POZO DE CONEXIÓN

Arqueta/pozo de registro de ladrillo de fábrica, recibido con mortero de cemento industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, y elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de HA-30/B/20/IIIc+Qb ligeramente armado con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular con bloque y marco de función clase D-400 según UNE-EN 124. Incluye excavación, trabajos de albañilería, equipos y maquinaria necesaria, conexión con colectores y cualquier otra actividad necesaria para el correcto funcionamiento de la misma. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Mano de obra	262.74
Maquinaria	10.09
Resto de obra y materiales	344.51
TOTAL PARTIDA	617.34

05.04.234 Ud PASAMUROS A. INOX PARA TUBOS PVC/PE/FD/Acero cualq. diámetro

Pasamuros en AISI 316 L para tubos de PVC/PE/FD/Acero en cualquier diámetro, con longitud no superior a 500 mm, incluso sellado y elementos de sujeción y anclaje. Terminado.

Mano de obra	14.98
Resto de obra y materiales	525.39
TOTAL PARTIDA	540.37

CÓDIGO	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 06 URBANIZACIÓN Y CERRAMIENTO

06.01 M VALLADO PERIMETRAL VIAL PÚBLICO

Vallado perimetral tipo "Expo" ejecutado in situ mediante tubos de polietileno reforzado con fibra de vidrio PRFV de 2,5 m de largo, 100 mm de diámetro y 8 mm de espesor con, hueco libre entre postes no mayor de 10 cm, con tapón del mismo material en la parte superior, embebidos en zócalo de hormigón armado HA-35/IIIa/Qb de 65 cm de altura y 40 cm de ancho, ejecutado sobre cimiento de 40x50 m en hormigón armado HA-35/IIIa/Qb. Incluye una capa e hormigón de limpieza de 10 cm, juntas, berenjenos, tratamientos superficiales y encofrado.
Unidad terminada. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Mano de obra	26.21
Resto de obra y materiales	389.13
TOTAL PARTIDA	415.34

06.02 M VALLADO PERIMETRAL MÓVIL

Vallado perimetral tipo "Expo" mediante tubos de polietileno reforzado con fibra de vidrio PRFV de 2,5 m de largo, 100 mm de diámetro y 8 mm de espesor, hueco libre entre postes no mayor de 10 cm, con tapón del mismo material en la parte superior, embebidos en vallas New Jersey de hormigón. Incluye juntas, berenjenos, tratamientos superficiales y cualquier otro tratamiento para que la D.F. de por terminada la unidad. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Mano de obra	26.21
Resto de obra y materiales	396.10
TOTAL PARTIDA	422.31

06.03 Ud PUERTA CORREDERA

Puerta corredera de 10 m de longitud integrada por tipo expo de las mismas características que el cerramiento, no escalable, formada por tubos de polietileno reforzado con fibra de vidrio PRFV de 2,5 m de largo, 100 mm de diámetro y 8 mm de espeso, hueco libre entre postes no mayor de 10 cm, unidos mediante un marco de perfil rectangular cerrado, incluso marco y herrajes de seguridad, cerrojo de mano y cerradura. Los elementos de rodadura deben ser adecuados para el ambiente en el que nos encontramos, tanto por los ataques químicos propios del clima marino como por la afección de las arenas, por lo que deberá contar con el visto bueno de la Dirección de las Obras. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Mano de obra	150.02
Resto de obra y materiales	1,350.00
TOTAL PARTIDA	1,500.02

06.04 Ud PUERTRAS DE ACCESO PEATONAL

Puerta metálica tipo expo de las mismas características que el cerramiento, ubicadas en planos, no escalable, tubos de polietileno reforzado con fibra de vidrio PRFV de 2,5 m de largo, 100 mm de diámetro y 8 mm de espesor con tapón del mismo material en la parte superior, hueco libre entre postes no mayor de 10 cm, unidos mediante un marco de perfil rectangular cerrado con color a definir por la propiedad, incluso marco y herrajes de seguridad, cerrojo de mano y cerradura. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Mano de obra	11.26
Resto de obra y materiales	133.87
TOTAL PARTIDA	145.13

06.05 PA REPOSICIÓN ELEMENTOS FIJOS Y MOBILIARIO URBANO

Partida alzada de reposición de elementos fijos retirados de la zona de las obras tales como bolardos, papeleras, farolas, bancos y cualquier otro elemento de mobiliario urbano. Se incluye cualquier actividad para conseguir el acabado adecuado según la D.F. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

TOTAL PARTIDA	3,000.00

06.06 M BARANDILLA TALUD DE ESCOLLERA Y RAMPA

Barandilla de acero galvanizado de altura mínima 1,20 metros formada por platabandas y tubulares, pintada, incluso anclaje a suelo, totalmente colocada. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Mano de obra	2.60
Resto de obra y materiales	100.25
TOTAL PARTIDA	102.85

06.07 PA REPARACIÓN FIRME VIAL

Partida alzada para reparación del firme del vial de acceso al puerto debido al trasiego de vehículos pesados durante las obras y cualquier otro desperfecto que pudiera producirse en éste durante la duración de las mismas. Incluye pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

TOTAL PARTIDA	3,000.00

06.08 M2 REPOSICIÓN DE ACERADO

m2 de pavimento de baldosa de color a definir por la propiedad, incluye elementos de relleno y extendido de capa de arena, cemento, lechada, conducciones a instalar para el desagüe de la escorrentía en el pavimento del muelle y cualquier otro material necesario para su total y completa instalación, dejándolo listo para su uso. Incluso mano de obra y maquinaria necesario. Incluye pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Mano de obra	24.61
Maquinaria	0.36
Resto de obra y materiales	33.67
TOTAL PARTIDA	58.64

06.09 ML REPOSICIÓN DE BORDILLO

ML de bordillo prefabricado a reponer en el acerado del viario público, tras las obras. Incluye extracción de las unidades que se vayan a reponer y cortes necesarios para su instalación. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Mano de obra	0.59
Resto de obra y materiales	3.40
TOTAL PARTIDA	3.99

06.10 PA SEÑALIZACIÓN Y PINTURA

Partida alzada para la reposición de la señalización, tanto vertical como horizontal, en la zona de las obras y su entorno. Se incluye la pintura necesaria tanto para esta señalización como para cualquier acabado más de acuerdo a los criterios de la D.F. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.

TOTAL PARTIDA	15,000.00

CÓDIGO	RESUMEN	PRECIO	CÓDIGO	RESUMEN	PRECIO

06.11 Ud REPOSICIÓN DE PALMERAS

Extracción, traslado, acopio, custodia, mantenimiento y reposición de las palmeras ubicadas en el acerado público frente a la zona de las obras, una vez hayan acabado. En caso de que alguna de estos árboles perezcan durante el proceso, el contratista estará en la obligación de sustituirla por otra de las mismas características, sin retribución adicional. Incluye pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Mano de obra	299.52
Maquinaria	99.84
Resto de obra y materiales	668.00
TOTAL PARTIDA	1,067.36

CÓDIGO	RESUMEN	PRECIO	CÓDIGO	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS

07.01 Ud PARTIDA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Partida alzada que recoge las medidas de gestión de residuos necesarias para la correcta ejecución de las obras, incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

TOTAL PARTIDA..... 38,589.93

CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD

08.01 Ud PARTIDA DE SEGURIDAD Y SALUD

Partida alzada que recoge las medidas de seguridad y salud necesarias para la correcta ejecución de las obras, incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

TOTAL PARTIDA..... 33,398.53

CAPÍTULO 09 VARIOS

09.01 PA MEDIDAS DE CAUTELAS ARQUEOLÓGICAS

Partida alzada para cubrir posibles actividades arqueológicas supeditadas a las necesidades de las posibles cautelas que haya que mantener en este sentido y que dictamine la Delegación Provincial de Cultura, y que se recogerían en el correspondiente proyecto de Intervención Arqueológica firmado por facultativo competente.

TOTAL PARTIDA..... 40,000.00

09.02 PA MEDIDAS DE PRTECCIÓN Y PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Partida alzada que incorpora cualquier medio, materiales, equipos, acción, reparación y/o tramitación necesarios para la implantación de todas las medidas de protección ambiental y el posterior plan de vigilancia ambiental definidias en el Anejo nº9. Estudio de impacto ambiental. Incluye pp. medios auxiliares, gestión de residuos y control de calidad.

TOTAL PARTIDA..... 30,000.00

4.4. PRESUPUESTO Y RESUMEN DE PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO

CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS

01.01 PA ADECUACIÓN SUPERFICIE AMPLIACIÓN

Movimiento de tierras, especialmente en el extremo noreste de la playa al sur de la actual rampa de varada, hasta que ningún punto de dicha playa quede por encima de la cota +3,30, a partir de la cual vierte la capa de zahorra artificial que sirve de explanada. Incluso saneo, desbroce, demolición de maceteros y retirada de escollera y otros elementos de origen antrópico localizados en la zona de trabajos. Incluye pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Medición	1				1.00	
					1.00	5,000.00	5,000.00

01.02 M3 M3 EXCAVACIÓN/DRAGADO PARA CIMENTACIÓN DE MUROS

M3 de excavación de material arenoso propio de la playa aledaña, tanto en la parte sumergida como emergida, incluyendo materiales de origen antrópico, para la cimentación de los muros que conforman la nueva rampa de varada. Se incluye el acopio del material extraído para posterior relleno de la nueva superficie de varada, retirada del actual colector de pluviales que parte del viario público, su acopio y traslado a vertedero mediante gestor autorizado si fuera necesario. En el caso que los materiales antrópicos no puedan emplearse para este uso, siempre con la aprobación de la D.F., se incluye su traslado a vertedero y gestión mediante gestor autorizado si fuera necesario. Incluye pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Muro frontal	1	25.00	5.00		125.00	
Muros laterales 4,5 m altura	2	21.10	28.12		1,186.66	
Muros laterales 2,5 m altura	2	21.10	17.60		742.72	
					2,054.38	9.16	18,818.12

01.03 M3 M3 EXCAVACIÓN/DRAGADO PARA APOYO DE TALUD DE ESCOLLERA

M3 de excavación/dragado de material arenoso propio de la playa aledaña, incluyendo materiales de origen antrópico, para el correcto apoyo de los taludes de escollera que delimitan el lado agua de la ampliación de la superficie de varada. Se incluye el acopio del material extraído para posterior relleno de la nueva superficie de varada. En el caso que los materiales no puedan emplearse para este uso, siempre con la aprobación de la D.F., se incluye su traslado a vertedero y gestión mediante gestor autorizado si fuera necesario. Incluye pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Perfil 1	1	10.00	37.63		376.30	
Perfil 2	1	10.00	33.65		336.50	
Perfil 3	1	10.00	26.15		261.50	
Perfil 4	1	10.00	18.46		184.60	
Perfil 5	1	10.00	53.84		538.40	
Perfil 6	1	10.00	35.64		356.40	
Perfil 7	1	10.00	66.23		662.30	
Perfil 8	1	10.00	86.46		864.60	
Perfil 9	1	10.00	60.12		601.20	
Perfil 10	1	10.00	79.18		791.80	
Perfil 11	1	12.50	15.84		198.00	
Perfil 12	1	12.50	4.09		51.13	
Perfil 13	1	12.50	4.32		54.00	
Perfil 14	1	12.50	9.24		115.50	
					5,392.23	9.16	49,392.83

01.04 M RETIRADA VALLADO ACTUAL

Retirada de todos los tipos de cerramiento actuales, incluido puerta de acceso y vallado metálico cimentado sobre el muro sur de la actual rampa de varada donde apoya la playa. Incluye tareas de corte, picado con medios mecánicos y manuales, cizalla y cualquier otra necesaria para su retirada completa, carga y posterior rehabilitación o traslado a vertedero mediante gestor autorizado si fuera necesario. Incluye pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Lateral rampa	1	35.00			35.00	
Frente y puerta acceso	1	39.59			39.59	
Vallado explanada	1	94.64			94.64	
					169.23	20.86	3,530.14

01.05 PA RETIRADA DE MOBILIARIO URBANO Y OTROS ELEMENTOS

Retirada de mobiliario urbano, puntos de luz, armarios de suministros, cableado e instalaciones de los servicios actuales, extracción de palmera frente a la rampa y cualquier otro árbol que condiciona la correcta ejecución de las obras. Incluye tareas adicionales para la extracción de estos elementos, acopio en zona a indicar por la D.F. y reparación de aquéllos que se vayan a reponer y gestión y traslado a vertedero de aquellos que se van a desechar. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Medición	1				1.00	
					1.00	10,000.00	10,000.00

01.06 Ud RETIRADA DEL PANTALÁN ADOSADO AL MUELLE DE PONIENTE

Retirada de módulo de pantalán actual de los que componen la alineación de atraque adosada al muelle de poniente. Incluye desinstalación del sistema de arriostramiento, soltar uniones, transporte e izado del módulo, cualquier otra actividad necesaria para su retirada a ubicación a determinar por la D.F, acopio y traslado a nueva ubicación o demolición. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.

Módulos	3				3.00	
					3.00	830.59	2,491.77

01.07 M DEMOLICIÓN DE MURETE ACTUAL DEL VIARIO

Demolición de metro lineal de murete de separación entre el acerado y la playa, dónde se extiende la ampliación de la superficie de varada. Incluido acopio, cargar y traslado a vertedero. Incluye pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Murete	1	65.00			65.00	
					65.00	81.56	5,301.40

01.08 M2 DEMOLICIÓN PAVIMENTO ACTUAL

Demolición de los pavimentos actuales de la superficie de varada, acceso a la rampa e inicio de la misma, incluyendo escalones, plataformas, adoquines, elementos prefabricados que componen el cantil del muro de la rampa y cualquier otro elemento adicional que se localice en la zona de actuación y/o sobre la cota de coronación de la explanada. Incluye equipos de picado mecánico, retirada y acopio de adoquines, cortes,carga y transporte a vertedero, incluso mediante gestor autorizado si fuera necesario, y cualquier otra actividad adicional necesaria para ejecutar la tarea. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Superficie	3099.2				3,099.20	
					3,099.20	12.34	38,244.13

01.09 UD MOVILIZACIÓN DE BALIZAS DE CANAL DE NAVEGACIÓN

Movilización de las boyas que balizamiento del canal de navegación según planos. Incluye nuevos elementos de fondeo y cualquier otro elemento necesario para ello. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Medición	2				2.00	
					2.00	1,847.95	3,695.90

TOTAL CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS 136,474.29

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO

CAPÍTULO 02 RAMPA DE VARADA

02.01 M3 BANQUETA DE ESCOLLERA

Escollera de 200 kg para banqueta sobre el que apoya los muros que conforman la nueva rampa de varada, medida sobre perfil teórico en planos. Incluye transporte, acopio, puesta en obra y tareas de perfilado. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Muro frontal	1	40.00	2.50		100.00	
Muros laterales 4,5 m	2	21.10	7.00		295.40	
Muros laterales 2,5 m	2	21.10	5.50		232.10	
					627.50	30.79	19,320.73

02.02 M2 ENRASE DE BANQUETA

M2 de enrase de escollera en banqueta de cimientos de muros, incluida la aportación de material de regularización, perfectamente horizontal, equipo de buceo y 3 campañas batimétricas para verificar la geometría. Incluye pp. medios auxiliares y control de calidad.

Muro frontal	1	40.00	4.00		160.00	
Muros laterales 4,5 m	2	21.10	5.00		211.00	
Muros laterales 2,5 m	2	21.10	3.50		147.70	
					518.70	56.32	29,213.18

02.03 M3 HORMIGÓN CON FIBRAS PARA MUROS DE RAMPA

M3 de hormigón en armado HA-35/AC/15/IIIb+Qb armado con microfibras de vidrio Sikafiber M-12 o similar, con una dosificación superior igual o superior a 600 gr/m3, para ambiente marino utilizado en la ejecución de los muros de contención que dan forma a la nueva rampa de varada. El cemento a utilizar será un CEM-IV/B - MR. Incluye transporte, amasado en fábrica para garantizar la correcta integración de las fibras, encofrado, uso de geotextil para pérdida de finos en las juntas entre muros y muros y rampa, vertido mecánico, desencofrado, curado y cualquier otra actividad necesaria para su correcta puesta en obra. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.

Muro frontal	1	45.60	1.60	2.00	145.92	
Muros laterales 4,5 m	2	20.45	2.80	4.50	515.34	
Muros laterales 2,5 m	2	20.45	1.40	2.50	143.15	
					804.41	173.73	139,750.15

02.04 M3 ZAHORRA ARTIFICIAL

M3 de zahorra artificial para explanada. Incluye transporte, puesta en obra, acopio, nivelación y cualquier otra actividad necesaria para la correcta ejecución de la explanda. Ejecutada por tongadas de 20 cm, compactación al 98% del Proctor Modificado con medios mecánicos. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.

Volumen	1	42.30	40.00	0.75	1,269.00	
					1,269.00	32.43	41,153.67

02.05 M3 LOSA HF-35 RAMPA, e=25 cm

M3 de hormigón en armado HF-35/AC/15/IIIb+Qb armado con microfibras de vidrio Sikafiber M-12 o similar, con una dosificación superior igual o superior a 600 gr/m3, y macrofibras Sikafiber T-48 o similar, con una dosificación de igual o superior a 4kg/m3, para ambiente marino utilizado en la ejecución de la losa de 25 cm de espesor que integra la nueva rampa de varada. El cemento a utilizar será un CEM-IV/B - MR. Incluye amasado en fábrica para garantizar la correcta integración de las fibras, transporte, encofrado, vertido y extendido mecánico, desconfrado, acabado superficial rugoso a consernsuar con la D.F. que garantice la correta tracción de los vehículos utilizados para la botadura de las embarcaciones, curado, ejecución de juntas y cualquier otra actividad necesaria para su correcta puesta en obra. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.

Losa	1	42.30	40.00	0.25	423.00	
					423.00	213.73	90,407.79

02.07 M PREFABRICADO APOYO RAMPA

Metro lineal de elemento prefabricado de hormigón HM-30 de 0,5 de canto sobre el que apoya la rampa de varada. Incluye traslado, acopio, colocación en obra, garantizando su correcta instalación y fijación para servir de apoya la rampa de varada, utilizando acero inoxidable en el caso de que incluya pernos para la unión solidaria con la losa de la rampa y cualquier otra actividad para su correcta, trabajos submarinos en caso de ser necesarios y segura puesta en obra. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.

Longitud	40				40.00	
					40.00	118.87	4,754.80

02.06 M VIGA CANTIL

Metro lineal de elemento prefabricado de hormigón HA-30/IIIb/Qa+c en central, de 1 m de ancho y 0,5 de canto que forma el cantil de los muros que integran la nueva rampa de varada. Incluye traslado, acopio y cualquier otra actividad para su correcta y segura puesta en obra. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.

Muros norte	1	42.20			42.20	
Muros sur	1	42.20			42.20	
					84.40	130.98	11,054.71

02.08 ML BARRERA ANTITURBIDEZ

Colocación de barrera antiturbidez en la zona de obra. Incluye transporte, carga, embarcación auxiliar y equipo de buzos su colocación, incluso muertos y material adicional para la correcta fijación de la barrera. Incluida recolocación en caso de desplazamientos por agentes dinámicos y meteorológicos. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Medición	50				50.00	
					50.00	113.50	5,675.00

02.09 UD BALIZAMIENTO

Unidad de baliza, totalmente instalada en punto de ubicación. Incluye traslado, acopio, instalación y cualquier otra actividad necesaria para su correcto y seguro funcionamiento. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Medición	1				1.00	
					1.00	1,780.94	1,780.94

TOTAL CAPÍTULO 02 RAMPA DE VARADA 343,110.97

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO

CAPÍTULO 03 AMPLIACIÓN DE LA SUPERFICIE DE VARADA

03.01 M3 TODO UNO DE CANTERA

M3 de todo uno de cantera sin finos para la ejecución de la mota que servirá de contención para el relleno y de apoyo para el talud de escollera, medido sobre perfil teórico. Incluye transporte, acopio, vertido y cualquier otra actividad adicional necesaria para la su correcta puesta en obra. incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.

Perfil 1	1	10.00	23.43	234.30	
Perfil 2	1	10.00	23.47	234.70	
Perfil 3	1	10.00	19.39	193.90	
Perfil 4	1	10.00	17.44	174.40	
Perfil 5	1	10.00	15.00	150.00	
Perfil 6		10.00			
Perfil 7		10.00			
Perfil 8		10.00			
Perfil 9		10.00			
Perfil 10		10.00			
Perfil 11	1	12.50	23.05	288.13	
Perfil 12	1	12.50	6.67	83.38	
Perfil 13		12.50			
Perfil 14		12.50			
				1,358.81	20.82	28,290.42

03.02 M3 ESCOLLERA 100-200 KG

M3 de escollera de 100-200 kg para filtro en el talud de escollera, medido sobre perfil teórico. Incluye transporte, acopio, colocación y cualquier otra actividad para su correcta puesta en obra, incluso pp. medios auxiliares, medidas ambientales y control de calidad.

Perfil 1	1	10.00	11.00	110.00	
Perfil 2	1	10.00	10.76	107.60	
Perfil 3	1	10.00	10.53	105.30	
Perfil 4	1	10.00	10.30	103.00	
Perfil 5		10.00			
Perfil 6		10.00			
Perfil 7		10.00			
Perfil 8		10.00			
Perfil 9		10.00			
Perfil 10		10.00			
Perfil 11	1	12.50	8.20	102.50	
Perfil 12	1	12.50	3.31	41.38	
Perfil 13	1	12.50	2.29	28.63	
Perfil 14		12.50			
				598.41	24.79	14,834.58

03.03 M3 ESCOLLERA DE 1-2 T

M3 de escollera de 1-2 t para el talud que delimita la ampliación de la superficie de varada por el lado mar, medido sobre perfil teórico. Incluye transporte, acopio, colocación y cualquier otra actividad para su puesta en obra adecuadamente. Incluye pp. medidas auxiliares y control de calidad.

Perfil 1	1	10.00	27.30	273.00	
Perfil 2	1	10.00	26.78	267.80	
Perfil 3	1	10.00	26.26	262.60	
Perfil 4	1	10.00	25.75	257.50	
Perfil 5	1	10.00	13.50	135.00	
Perfil 6		10.00			
Perfil 7		10.00			
Perfil 8		10.00			
Perfil 9		10.00			
Perfil 10		10.00			
Perfil 11	1	12.50	21.00	262.50	
Perfil 12	1	12.50	10.00	125.00	
Perfil 13	1	12.50	7.73	96.63	
Perfil 14	1	12.50	4.83	60.38	
				1,740.41	28.55	49,688.71

03.04 M3 RELLENO DE EXPLANADA

M3 de material de relleno en la nueva superficie de varada y rampa de varada, medido sobre perfil teórico. Incluye tareas desbroce, extracción del material para la ejecución del talud de escollera que delimita la superficie de varada por el lado mar, acopio en la zona de trabajos, incluso carga y descarga en caso de uso de las zonas de acopio definidas en la memoria, extendido una vez finalizado el talud, retirada de posibles elementos de origen antrópico y material sobrante con carga y transporte a vertedero, incluso mediante gestor autorizado si fuera necesario, movilización de material adicional y equipos, compactación de coronación según Proctor Modificado 98%. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Perfil 1	1	10.00	19.34	193.40	
Perfil 2	1	10.00	19.90	199.00	
Perfil 3	1	10.00	9.47	94.70	
Perfil 4	1	10.00	7.59	75.90	
Perfil 5	1	10.00	22.13	221.30	
Perfil 6	1	10.00	26.10	261.00	
Perfil 7	1	10.00	24.34	243.40	
Perfil 8	1	10.00	89.96	899.60	
Perfil 9	1	10.00	89.95	899.50	
Perfil 10	1	10.00	103.05	1,030.50	
Perfil 11		12.50			
Perfil 12		12.50			
Perfil 13		12.50			
Perfil 14		12.50			
				4,118.30	2.86	11,778.34

02.04 M3 ZAHORRA ARTIFICIAL

M3 de zahorra artificial para explanada. Incluye transporte, puesta en obra, acopio, nivelación y cualquier otra actividad necesaria para la correcta ejecución de la explanada. Ejecutada por tongadas de 20 cm, compactación al 98% del Proctor Modificado con medios mecánicos. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.

Volumen	1	5,360.00	0.75	4,020.00	
				4,020.00	32.43	130,368.60

03.05 M3 PAVIMENTO DE HORMIGÓN HF-35 CON FIBRAS, e=25 cm

M3 de hormigón en armado HF-35/AC/15/IIIc+Qb armado con microfibras de vidrio Sikafiber M-12 o similar, con una dosificación superior igual o superior a 600 gr/m3, y macrofibras Sikafiber T-48 o similar, con una dosificación de igual o superior a 4kg/m3, para ambiente marino utilizado en la ejecución de la losa de 25 cm de espesor que integra la nueva rampa de varada. Con >=200 kg/m3 de cemento CEM IV/B-MR, según Instrucción de Hormigón Estructura (E.H.E.). Incluye amasado en fábrica para garantizar la correcta integración de las fibras, transporte, encofrado, vertido y extendido mecánico, desencofrado, pulido cuarzo colrindón mediante helicóptero, curado, ejecución de juntas y cualquier otra actividad necesaria para su correcta puesta en obra. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.

Losa	1	5,360.00	0.25	1,340.00	
				1,340.00	214.76	287,778.40

TOTAL CAPÍTULO 03 AMPLIACIÓN DE LA SUPERFICIE DE VARADA 522,739.05

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO

CAPÍTULO 04 LÍNEAS DE ATRAQUE FLOTANTES

SUBCAPÍTULO 04.01 SUSTITUCIÓN DE LA LÍNEA DE ATRAQUE ADOSA AL MUELLE DE PONIENTE

04.01.01 M PANTALÁN DE 3,0 M DE ANCHO CON FLOTADORES DE HORMIGÓN

ML de suministro e instalación de pantalán flotante de ancho 3,0 m y un francobordo mínimo de 0,6 m. Los módulos flotantes serán fabricados con perfilería de aluminio calidad 6005 en estado T6, con un peso por metro lineal del perfil principal superior a los 10 kg. La flotabilidad de la estructura se garantiza con flotadores de hormigón, por las 6 caras, y relleno de poliestireno expandido de densidad igual o superior a 15 kg/m3. El hormigón para dichos flotadores serán HA-35/F/IIIc con armadura de acero inoxidable y reforzado con fibras de polipropileno. Toda la tornillería y pernos para anclajes y uniones deberá ser de acero inoxidable. Las juntas elastómeras a emplear entre los módulos tendrán una carga de rotura igual o superior a 20 t. El pavimento propuesto por el contrista será de madera sintética o composite con ranurado antideslizante y deberá ser aprobado por la D.F. El arriostramiento de la infraestructura se realiza mediante anillas, como se muestra en planos. Los módulos incluyen defensa de caucho sintético DD100x100 o similar, ya instalada y contando con todos los medios auxiliares necesarios para dicha instalación, un número de cornamusas con una capacidad de 5 t que permitan las mismas condiciones de atraque que existen actualmente. Incluyen transporte de materiales desde fábrica, descarga, carga y botadura, grúas y medios necesarios para todo ello; personal acondicionamiento de zonas de estancia y acopio. También incluye las tareas de unión de los módulos, colocación de anillas para sujeción a vigas HEB e instalación de todos los accesorios. Asimismo, incluye pp. medidas ambientales y control de calidad.

Medición	30			30.00		
				30.00	1,150.00	34,500.00

04.01.02 M PERFIL HEB-200

Perfil metálico HEB-200 de acero galvanizado para arriostramiento de la nueva línea de atraques. Incluye su instalación mediante patas y pernos empotradas en el paramento del muelle mediante tacos químicos. Todos los elementos necesarios para el anclaje de las vigas en acero inoxidable grado 316L. Incluso pp. medidos auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Vigas	6	5.00		30.00		
				30.00	72.64	2,179.20

04.01.03 Ud RETIRADA Y REPOSICIÓN DE LA PASARELA DE ACCESO

Retirada y reposición de la pasarela de acceso a la actual línea de atraque adosada al muelle de poniente. Incluye desmontaje, izado, transporte y acopio en zona indicada por la D.F., en plenas condiciones operativas y de seguridad, incluso reparaciones puntales y sustitución de elementos en mal estado. Incluye pp medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Pasarelas	1			1.00		
				1.00	1,547.92	1,547.92

04.01.04 Ud REPARACIÓN BALCONCILLO ACTUAL

Reparación del sistema de anclaje del balconcillo actual sobre el que se articula la pasarela de acceso al pantalán adosado al muelle. Incluye limpieza de los perfiles metálicos para eliminación del óxido (superficie SA 2 1/2), aplicación de imprimación para inibición de la corrosión, revisión y reparación de soldaduras y uniones, retirada del hormigón fisurado en la zona de los anclajes, restitución de dicha zona con mortero R4 autocompactante y ejecución de nuevos anclajes/tornillería de acero inoxidable AISI-316, con empleo de tacos químicos. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Medición	1			1.00		
				1.00	1,524.77	1,524.77

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO

TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 SUSTITUCIÓN DE LA LÍNEA DE..... 39,751.89

SUBCAPÍTULO 04.02 NUEVA LÍNEA DE ATRAQUE FRENTE AL TALUD DE ESCOLERA

04.02.00 M PANTALÁN 3,0 M DE ANCHO CON FLOTADORES DE HORMIGÓN

ML de suministro e instalación de pantalán flotante de ancho 3,0 m y un francobordo mínimo de 0,6 m. Los módulos flotantes serán fabricados con perfilería de aluminio calidad 6005 en estado T6, con un peso por metro lineal del perfil principal superior a los 10 kg. La flotabilidad de la estructura se garantiza con flotadores de hormigón, por las 6 caras, y relleno de poliestireno expandido de densidad igual o superior a 15 kg/m3. El hormigón para dichos flotadores serán HA-35/F/IIIc con armadura de acero inoxidable y reforzado con fibras de polipropileno. Toda la tornillería y pernos para anclajes y uniones deberá ser de acero inoxidable. Las juntas elastómeras a emplear entre los módulos tendrán una carga de rotura igual o superior a 20 t. El pavimento propuesto por el contrista será de madera sintética o composite con ranurado antideslizante y deberá ser aprobado por la D.F. El arriostramiento de la infraestructura se realiza mediante anillas, como se muestra en planos. Los módulos incluyen defensa de caucho sintético DD100x100 o similar, ya instalada y contando con todos los medios auxiliares necesarios para dicha instalación, cornamusas con una capacidad de 5 t con una interdistancia máxima de 5 m, a definir con la D.F. en obra. Incluyen transporte de materiales desde fábrica, descarga, carga y botadura, grúas y medios necesarios para todo ello; personal acondicionamiento de zonas de estancia y acopio. Se colocará una barandilla de aluminio calidad 6005 en estado T6 por la borde interior para evitar caídas al agua y garantizar la seguridad de los usuarios. También incluye las tareas de unión de los módulos, colocación de anillas para sujeción a pilotes e instalación de todos los accesorios. Asimismo, incluye pp. medidas ambientales y control de calidad.

Medición	1	65.00		65.00		
				65.00	1,279.60	83,174.00

04.02.01 M SUMINISTRO DE PILOTE DIAM. 508 mm

Pilote metálico de tubería de acero API-X60 de 508 mm de diámetro exterior y 12.5 mm de espesor, soldada helicoidalmente con doble cordón de soldadura interior y exterior, protegida exteriormente mediante brea-epoxi de 200 micras de espesor, previo granallado hasta grado Sa 2 1/2 de la norma sueca SIS-055900/67. Incluye sobrerete de terminación, incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Pilotes Pantalán	6	23.50		141.00		
Pilote Balconcillo	1	22.30		22.30		
				163.30	230.00	37,559.00

04.02.02 Ud ANILLAS PARA EL ARRIOSTRAMIENTO

Anilla de deslizamiento para pilote de guía de 508 mm de diámetro, a base de estructura de aluminio calidad marina 6005A T6, con 5 tacos/rodillos de caucho macizo mínimo, ejes de acero inoxidable AISI-316 de 28 mm de diámetro y tuercas del mismo material autoblocantes DIN 985, incluso defensa de goma. Totalmente colocada y unida a pantalán.

Pilotes	6			6.00		
				6.00	702.80	4,216.80

04.02.03 Ud MOVILIZACIÓN EQUIPO PILOTAJE

Movilización de equipo de pilotaje sobre pontona. Incluye transporte hasta obra, montaje de dicha pontana y equipo de pilotaje sobre ella, pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Movilización	1			1.00		
Desmovilización	1			1.00		
				2.00	12,500.00	25,000.00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO
04.02.04	M HINCA DE PILOTE							
	Hinca de los pilotes guía mediante medios flotantes hasta empotrar mínimo 14 m en el terreno o hasta que se alcance el rechazo, en la profundidad necesaria para resistir las cargas justificadas en el proyecto, en cualquier tipo de terreno incluido roca, con corte en la parte superior hasta la cota +5.50 y en su caso, soldadura de empalme para longitudes superiores a 12 metros por debajo de la carrera de marea. Incluso pp de medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad, incluidas las pruebas de tiro horizontal - desplazamiento del pilote.							
	Pilote pantalán	6	14.00			84.00		
	Pilote balconcillo	1	14.00			14.00		
						98.00	159.60	15,640.80
04.02.05	Ud NUEVA PASARELA DE ACCESO DESDE MUELLE							
	Suministro e instalación de nueva pasarela de acceso al pantalán, incluido balconcillo empotrado en el muelle de poniente mediante pernos y tacos químicos sobre el que se articula la pasarela, ambos de aluminio 6005A en estado T6. Piso de composite fijado a la estructura metálica mediante remaches. El apoyo sobre el pantalán será mediante rodillos sobre bandas de rodadura. Incluye transporte, acopio, puesta en obra, elementos auxiliares para su instalación y cualquier otra actividad necesaria para poder hacer uso de ella en adecuadas condiciones de funcionalidad y seguridad. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.							
	Medición	1				1.00		
						1.00	6,574.89	6,574.89
04.02.06	Ud NUEVA PASARELA DE ACCESO DESDE RAMPA DE VARADA							
	Suministro e instalación de nueva pasarela de acceso al pantalán, incluido balconcillo empotrado en el muro norte de la rampa de varada mediante pernos y tacos químicos y cimentado en un pilote metálico sobre el que se articula la pasarela, ambos de aluminio 6005A en estado T6. Piso de composite fijado a la estructura metálica mediante remaches. El apoyo sobre el pantalán será mediante rodillos sobre bandas de rodadura. El pilote metálico se soldará a la estructura del balconcillo garantizado la unión entre ambos elementos. Incluye transporte, acopio, puesta en obra, elementos auxiliares para su instalación y cualquier otra actividad necesaria para poder hacer uso de ella en adecuadas condiciones de funcionalidad y seguridad. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.							
	Medición	1				1.00		
						1.00	7,771.69	7,771.69
	TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 NUEVA LÍNEA DE ATRAQUE.							179,937.18
	TOTAL CAPÍTULO 04 LÍNEAS DE ATRAQUE FLOTANTES.....							219,689.07

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO

CAPÍTULO 05 INSTALACIONES

SUBCAPÍTULO 05.01 CANALIZACIONES DE SERVICIOS

05.01.01 ML CANALIZACIÓN DE SERVICIOS DESDE CUADRO GENERAL HASTA SUP

Ejecución de m.l. de canalización eléctrica de ancho, profundidad y número de tubos según planos, incluido. Incluye desvío de servicios afectados y su mantenimiento durante la ejecución de la canalización, ejecución de zanjas, tapas de acero para cubrición provisional, agotamiento, rellenos con arena, prisma de hormigón de protección para embeber los tubos, elementos de derivación y fijación, así como cualquier otra tarea adicional que pueda conllevar su ejecución. Las líneas de fuerza eléctricas estarán formadas por circuitos trifásicos con cables conductores, uno de 4x1x10 mm² Al. RV 0,6/1 kV, y otro de 4x1x10 mm² Al. RV 0,6/1 kV. Con conductor de cobre con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC de 63 mm, en instalación subterránea desde el Cuadro de General de Mando situado en el edificio anexo a las oficinas de APPA hasta alcanzar la nueva superficie de varada y recorrido por el perímetro de la misma para alimentar a los armarios de suministro. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Longitud					1	19.17	19.17
					1	23.79	23.79
					1	26.72	26.72
						69.68	32.50	2,264.60

05.01.02 ML CANALIZACIONES PARA SUMINISTRO ELÉCTRICO Y ABASTECIMIENT DE

Ejecución de m.l. de canalización eléctrica de ancho, profundidad y número de tubos según planos para abastecimiento de los armarios de suministro. Incluye desvío de servicios afectados y su mantenimiento durante la ejecución de la canalización, ejecución de zanjas, tapas de acero para cubrición provisional, agotamiento, rellenos con arena, prisma de hormigón de protección para embeber los tubos, elementos de derivación y fijación, así como cualquier otra tarea adicional que pueda conllevar su ejecución. La línea de fuerza eléctrica estará formada por circuito trifásico con cables conductores de 4x1x10 mm² Al. RV 0,6/1 kV, con conductor de cobre con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC de 63 mm. La conducción para abastecimiento de agua potable será de PEAD con diámetro de 90 mm o diam similar que indique la DF. Incluye corte, conexiones y ramales provisionales con la conducción actual, trabajos y materiales necesarios para mantener servicio durante las obras, totalmente terminada, instalada y probada. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Longitud					1	27.80	27.80
					1	17.62	17.62
					1	17.14	17.14
					1	38.06	38.06
					1	18.06	18.06
					1	19.24	19.24
					1	41.52	41.52
					1	17.96	17.96
						197.40	35.93	7,092.58

05.01.03 ML CANALIZACIONES PARA ALUMBRADO Y FIBRA ÓPTICA

Ejecución de m.l. de canalización eléctrica y comunicaciones de ancho, profundidad y número de tubos según planos para el abastecimiento de los puntos de luz y cámaras de videovigilancia. Incluye desvío de servicios afectados y su mantenimiento durante la ejecución de la canalización, ejecución de zanjas, tapas de acero para cubrición provisional, agotamiento, rellenos con arena, prisma de hormigón de protección para embeber los tubos y arquetas e injerencia con ellas, totalmente ejecutas con tapa según planos, elementos de derivación y fijación, así como cualquier otra tarea adicional que pueda conllevar su ejecución. Línea de fuerza eléctrica formada por circuito trifásico con cables conductores de 4x1x6 mm² Al. RV 0,6/1 kV., conductor de cobre con aislamiento en polietileno reticulado y cubierta de PVC de 63 mm, en instalación subterránea desde el Cuadro de General de Mando situado en el edificio anexo a las oficinas de APPA hasta alcanzar la nueva superficie de varada y recorrido por el perímetro de la misma para alimentar a los armarios de suministro. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Longitud					1	15.94	15.94
					1	12.00	12.00
					1	10.00	10.00
					1	22.07	22.07
					1	21.61	21.61
					1	4.19	4.19
					1	41.52	41.52
					1	16.77	16.77
						144.10	37.98	5,472.92

05.01.04 PA CONEXIÓN CON LA CONDUCCIÓN GENERAL

Partida alzada para conexión de la actual red de abastecimiento según planos. Incluye demoliciones, conducciones adicionales, collarines, válvulas y elementos auxiliares necesarios para su correcta instalación y conexión. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Medición					1	1.00	1.00	800.00	800.00

05.04.02 Ud ARQUETA/POZO DE CONEXIÓN

Arqueta/pozo de registro de ladrillo de fábrica, recibido con mortero de cemento industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemntos, induistrial, con aditivo hidrófugo, M-15, y elementos prefabricados de hormgión en mas, sobre soloera de 25 cm de HA-30/B/20/IIIc+Qb ligeramente armado con malla elctrosoldad, con cierre de tapa circular con bloque y marco de función clase D-400 según UNE-EN 124. Incluye excavación, trabajos de albañilería, equipos y maquinaria necesaria, conexión con colectores y cualquier otra actividad necesaria para el correcto funcionamiento de la misma. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Medición					13	13.00	13.00	617.34	8,025.42

TOTAL SUBCAPÍTULO 05.01 CANALIZACIONES DE..... 23,655.52

SUBCAPÍTULO 05.02 ALUMBRADO Y VIDEOVIGILANCIA

05.02.01 UD NICHO PARA CUADRO DE ALUMBRADO

Nicho para cuadros de protección y mando de exterior, realizado con fábrica de ladrillo de 1/2 pie ejecutada sobre solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor, ligeramente armada con mallazo de 15x15 cm de 6 mm de diámetro, tejadillo con rasillón cerámico de 100x30x5 cm. La unidad incluye adecuación del terreno, enfoscado con mortero de cemento hidrófugo a buena vista (exterior e interior), pintura, tubos de acometida en polietileno de 160 mm de diámetro, tubos de protección contra choques en acero galvanizado en caliente y pintado y puertas metálicas normalizadas. Unidad totalmente ejecutada.

Medición					1	1.00	1.00	205.37	205.37

05.02.02 UD ADECUACIÓN DEL CUADRO DE ALUMBRADO

Partida para la adecuación del cuadro de alumbrado actual, incluyendo la sustitución de los elementos de control y seguridad actuales por los adecuados para la nueva red de alumbrado proyectada. Incluye la reutilización de la envolvente del cuadro actual aunque, en caso de no ser viable, el contratista deberá hacerse cargo del suministro e instalación de una nueva adecuada a las necesidades sin coste adicional. Incluye su reubicación dentro del nicho. Incluso pp. medios materiales, medidas medioambientales y control de calidad.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO
	Medición	1			1.00			
						1.00	2,529.19	2,529.19
05.02.03	UD POSTE ALUMBRADO							
	Poste de 12 m. de altura, compuesta por los siguientes elementos: columna troncocónica de chapa de acero galvanizado en caliente acero al carbono S-355-JR según UNE-EN 10025, provista de caja de conexión y protección, conductor interior para 0,6/1 kV, pica de tierra, arqueta de paso y derivación de 0,40 cm. de ancho, 0,40 de largo y 0,60 cm. de profundidad, provista de cerco, cruceta para soporte de proyectores y tapa de hierro fundido, cimentación realizada con hormigón de 330 kg. de cemento/m3 de dosificación y pernos de anclaje, montado y conexionado.							
	Puntos de luz	3			3.00			
						3.00	957.40	2,872.20
05.02.04	UD LUMINARIA FOCOS LED 230W							
	Proyector modelo BVP 651 LED310 o similar equipados con tecnología LED a 230 W y flujo luminoso 26.040 lúmenes, con aislamiento CLASE I, fabricados en aluminio y óptica DW; montados sobre columna metálica en acero galvanizado en caliente. La unidad incluye equipo de alimentación con curva de regulación, conexionado y adaptación a corona. Unidad totalmente instalada, probada y en funcionamiento.							
	Puntos de luz	3	5.00		15.00			
						15.00	1,161.56	17,423.40
05.02.05	UD CÁMARAS DE VIDEOVIGILANCIA							
	Cámaras de videovigilancia, con visión panorámica de todas las instalaciones portuarias. Incluye su instalación en los postes de alumbrado, conexión, red de alimentación, conexión con fibra óptica para su uso. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.							
	Cámaras	2			2.00			
						2.00	129.62	259.24
	TOTAL SUBCAPÍTULO 05.02 ALUMBRADO Y							23,289.40
	SUBCAPÍTULO 05.03 ARMARIOS DE SUMINISTROS							
05.03.01	Ud ARMARIOS DE SUMINISTROS							
	Suministro e instalación de armarios de suministros de las mismas características que los actuales ubicados en diferentes puntos según planos para dar servicio en la superficie de varada. Incluye contador eléctrico y de agua potable y contarán con todos los elementos necesarios de manejo y seguridad de acuerdo a la normativa actual CEI 364-7-709 y el RBT ITC-BT-42. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad. Deberá contar como mínimo con: -2 base CEI 309 IP67 32 AIV + T -1 base CEI 309 IP67 16 AII + T -2 RCBO (combinado) 32 A + P -1 RCBO (combinado) I+N 16A -1 interruptor general -1 luminaria -2 tomas de agua inox. 1/2"							
	Medición	7			7.00			
						7.00	1,064.98	7,454.86
	TOTAL SUBCAPÍTULO 05.03 ARMARIOS DE SUMINISTROS							7,454.86
	SUBCAPÍTULO 05.04 RECOGIDA DE PLUVIALES Y TRATAMIENTO DE AGUAS							
	APARTADO 05.04.1 RECOGIDA DE PLUVIALES							
05.04.01	ML CANALETA PERIMETRAL RECOGIDA DE PLUVAILES							
	Canal de hormigón polímero, para recogida de aguas pluviales, de dimensiones mínimas ancho exterior 362mm, ancho interior 300mm y altura exterior 750mm, con perfiles de acero galvanizado para protección lateral. 2 Ud. de rejilla de Fundición Dúctil Nervada, con clase de carga F-900, según Norma EN-1433. Sistema de fijación canal - rejilla mediante mínimo 8 tornillos por ML. Totalmente instalado, incluso p.p. de excavación, compactado y encofrado si fuera necesario, juntas de dilatación, pequeño material y medios auxiliares, s/ Norma ISS-53 y EHE-08. Recibida con hormigón HM-25/P/20 I con espesores laterales y base no inferiores a 200mm. Sección hidráulica mínima para un caudal de referencia de 230.23 l/s.							
	Medición	1	141.80		141.80			
						141.80	156.17	22,144.91
05.04.02	Ud ARQUETA/POZO DE CONEXIÓN							
	Arqueta/pozo de registro de ladrillo de fábrica, recibido con mortero de cemento industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemntos, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, y elementos prefabricados de hormgión en mas, sobre soloera de 25 cm de HA-30/B/20/IIIc+Qb ligeramente armado con malla elctrosoldad, con cierre de tapa circular con bloque y marco de función clase D-400 según UNE-EN 124. Incluye excavación, trabajos de albañilería, equipos y maquinaria necesaria, conexión con colectores y cualquier otra actividad necesaria para el correcto funcionamiento de la misma. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.							
	Medición	1			1.00			
						1.00	617.34	617.34
	TOTAL APARTADO 05.04.1 RECOGIDA DE PLUVIALES							22,762.25
	APARTADO 05.04.2 TRATAMIENTO DE AGUAS							
	SUBAPARTADO 05.04.2.1 ARQUETÓN PARA DESARENADOR							
05.05.02	m3 EXCAVACIÓN ZANJA TERRENO TRÁNSITO							
	Excavación en zanja de drenaje longitudinal en terreno de tránsito, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.							
	Medición	1	5.50	4.50	3.50	86.63		
						86.63	12.51	1,083.74
05.05.03	m2 ENT.CUAJADA ZANJA <5 m.PANEL METÁLICO							
	Entibación cuajada, a una cara, en zanjas de hasta 5 m. de profundidad, mediante tablones verticales, correas y codales extensibles metálicos, piezas de unión, anillas de carga y eslinga, incluso p.p. de medios auxiliares. Medidas ambas caras de entibación en la unidad.							
		2	5.500		3.500	38.500		
		2	4.500		3.500	31.500		
						70.00	18.66	1,306.20
05.05.04	m3 HORMIGÓN HM-20 LIMPIEZA							
	Hormigón de limpieza HM-20, en cimientos de arqueta, incluso preparación de la superficie de asiento, reglado y nivelado, terminado.							
	Medición	1	4.640	3.600	0.200	3.341		
						3.34	93.67	312.86
E703HAM8007N	Ud ARQUETÓN DE HORMIGÓN HA-35/B/20/IV+Qc							
	Arquetón de hormigón armado HA-35/B/20/IV+Qc, consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, armadura de acero B500S y cemento IV-MR.De dimensiones según planos, se realizará prefabricado a pie de obra y puesto en obra con equipos							

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO
	mecánicos, sellando la junta de la zapata con banda de PVC flexible tipo O-22 o similar, limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE DB SE-C. Medido el volumen ejecutado.							
	Medición	1				1.000		
							1.00	10,060.43	10,060.43
U01RM030	m3 RELLENO TRASDÓS MURO C/MAT. FILTRANTE							
	Relleno localizado en trasdós de muros con el material de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.							
		2	4.95	1.50	2.60	38.61		
		2	2.85	1.50	2.60	22.23		
							60.84	6.56	399.11
UE7JE0022	ml JUNTA ESTANQUEIDAD							
	Junta de estanqueidad formada por perfil acrílico de 20X10 mm. En obras de hormigón armado, totalmente terminada y colocada. PVC tipo O-22 o similar.							
	Muros longitudinales	2	4.64			9.28		
	Muros transversales	2	3.60			7.20		
							16.48	17.99	296.48
E10IAL050	m2 IMPERM.BICAPA AUTOPROT.GA-6							
	Impermeabilización bicapa autoprotegida constituida por: imprimación asfáltica Curidan, lámina asfáltica de betún plastómero Esterdan 30 P Pol, con armadura de fieltro de poliéster reforzado, totalmente adherida al soporte con soplete; lámina asfáltica de betún plastómero Glasdan 40/GP ERF Elast Gris (negro), con armadura de fieltro de fibra de vidrio, autoprotegida con gránulos de pizarra, totalmente adherida a la anterior con soplete, sin coincidir juntas. Cumple la norma UNE-104-402/96 según membrana GA-6. Cumple con los requisitos del C.T.E. Cumple con el Catálogo de Elementos Constructivos del IETcc según membrana bicapa. Ficha IM-12 de Danosa.							
	Muros longitudinales	2	4.64	2.90		26.91		
	Muros transversales	2	3.60	2.90		20.88		
							47.79	26.30	1,256.88
	TOTAL SUBAPARTADO 05.04.2.1 ARQUETÓN PARA								14,715.70
	SUBAPARTADO 05.04.2.2 INSTALACIÓN DESARENADOR							
05.04.221	Ud DEPÓSITO SEPARADOR DE HIDROCARBUROS							
	Depósito separador de hidrocarburos coalescente con obturación, desarenador y by-pass incorporado para aliviado de caudal de las mismas características técnicas que el modelo SHDCO35-175 BYP CE del fabricante REMOSA. Incluye transporte, acopio, manejo del mismo en la obra, adecuación del terreno para su colocación, cama de arena, izado y puesta en su ubicación, totalmente conectado para su puesta en servicio de manera segura, tapas y elementos adicionales para su posterior mantenimiento y cualquier otra actividad y/o elemento necesario para su correcto funcionamiento. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.							
	Medición	1				1.00		
							1.00	8,548.00	8,548.00
05.04.222	m3 VERTIDO DE HM-20 PARA FIJACIÓN DEL DEPÓSITO							
	Hormigón en masa vertido en el arquetón para fijación del separador de hidrocarburos. Incluye pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.							
	Medición	1				1.00		
							1.00	68.76	68.76
05.04.223	Ud SISTEMA DE ANCLAJE							
	Elementos de anclaje para fijación del separador de hidrocarburos en el arquetón. Incluye anclaje en hormigón, tensores, cables para fijación al separador de hidorcarburos y cualquier otro elemento necesario para su correcta y segura instalación, totalmente colocado e instalado. Incluye pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.							
	Medición	8				8.00		
							8.00	11.07	88.56
	TOTAL SUBAPARTADO 05.04.2.2 INSTALACIÓN								8,705.32
	SUBAPARTADO 05.04.2.3 OTROS							
05.04.231	ML CONDUCCIÓN PVC DIAM 200 mm							
	Tubería de saneamiento de PVC de doble pared, corrugado al exterior y liso al interior, unión por junta de goma, de DN 500 mm. de diámetro exterior y RCE=8 KN/M2., sobre cama de arena de 15 cm. de espesor y con camisa de chapa en tramo final para protección, con p.p. de juntas. Incluye la excavación, relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada. Incluso medidas medioambientales y control de calidad.							
	Medición	1	19.00			19.00		
		1	3.00			3.00		
							22.00	28.40	624.80
05.04.232	ML CONDUCCIÓN PVC DIAM 400 mm							
	Tubería de saneamiento de PVC de doble pared, corrugado al exterior y liso al interior, unión por junta de goma, de DN 400 mm. de diámetro exterior y RCE=8 KN/M2., sobre cama de arena de 15 cm. de espesor y con camisa de chapa en tramo final para protección, con p.p. de juntas. Incluye la excavación, relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada. Incluso medidas medioambientales y control de calidad.							
	Medición	1	3.20			3.20		
		1	3.00			3.00		
							6.20	109.12	676.54
05.04.233	ML CONDUCCIÓN PVC DIAM 500 mm							
	Tubería de saneamiento de PVC de doble pared, corrugado al exterior y liso al interior, unión por junta de goma, de DN 500 mm. de diámetro exterior y RCE=8 KN/M2., sobre cama de arena de 15 cm. de espesor y con camisa de chapa en tramo final para protección, con p.p. de juntas. Incluye la excavación, relleno posterior de la zanja y con p.p. de medios auxiliares, totalmente colocada y probada. Incluso medidas medioambientales y control de calidad.							
	Medición	1	36.00			36.00		
							36.00	126.20	4,543.20
05.04.02	Ud ARQUETA/POZO DE CONEXIÓN							
	Arqueta/pozo de registro de ladrillo de fábrica, recibido con mortero de cemento industrial, M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemntos, induistrial, con aditivo hidrófugo, M-15, y elementos prefabricados de hormgión en mas, sobre soloera de 25 cm de HA-30/B/20/IIIc+Qb ligeramente armado con malla elctrosoldad, con cierre de tapa circular con bloque y marco de función clase D-400 según UNE-EN 124. Incluye excavación, trabajos de albañilería, equipos y maquinaria necesaria, conexión con colectores y cualquier otra actividad necesaria para el correcto funcionamiento de la misma. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.							
	Medición	3				3.00		
							3.00	617.34	1,852.02

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO
05.04.234	Ud PASAMUROS A. INOX PARA TUBOS PVC/PE/FD/Acero cualq. diámetro							
	Pasamuros en AISI 316 L para tubos de PVC/PE/FD/Acero en cualquier diámetro, con longitud no superior a 500 mm, incluso sellado y elementos de sujección y anclaje. Terminado.							
	Tubo entrada arquetón	1			1.00			
	Tubo salida arquetón	2			2.00			
	Tubo paso bajo escollera	5			5.00			
						8.00	540.37	4,322.96
	TOTAL SUBAPARTADO 05.04.2.3 OTROS							12,019.52
	TOTAL APARTADO 05.04.2 TRATAMIENTO DE AGUAS.....							35,440.54
	TOTAL SUBCAPÍTULO 05.04 RECOGIDA DE PLUVIALES Y							58,202.79
	TOTAL CAPÍTULO 05 INSTALACIONES.....							112,602.57

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO

CAPÍTULO 06 URBANIZACIÓN Y CERRAMIENTO

06.01 M VALLADO PERIMETRAL VIAL PÚBLICO

Vallado perimetral tipo "Expo" ejecutado in situ mediante tubos de polietileno reforzado con fibra de vidrio PRFV de 2,5 m de largo, 100 mm de diámetro y 8 mm de espesor con, hueco libre entre postes no mayor de 10 cm, con tapón del mismo material en la parte superior, embebidos en zócalo de hormigón armado HA-35/IIIa/Qb de 65 cm de altura y 40 cm de ancho, ejecutado sobre cimiento de 40x50 m en hormigón armado HA-35/IIIa/Qb. Incluye una capa e hormigón de limpieza de 10 cm, juntas, berenjenos, tratamientos superficiales y encofrado.
Unidad terminada. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Longitud	1	140.00			140.00		
					140.00	415.34	58,147.60

06.02 M VALLADO PERIMETRAL MÓVIL

Vallado perimetral tipo "Expo" mediante tubos de polietileno reforzado con fibra de vidrio PRFV de 2,5 m de largo, 100 mm de diámetro y 8 mm de espesor, hueco libre entre postes no mayor de 10 cm, con tapón del mismo material en la parte superior, embebidos en vallas New Jersey de hormigón. Incluye juntas, berenjenos, tratamientos superficiales y cualquier otro tratamiento para que la D.F. de por terminada la unidad. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Longitud	1	53.00			53.00		
	1	67.00			67.00		
					120.00	422.31	50,677.20

06.03 Ud PUERTA CORREDERA

Puerta corredera de 10 m de longitud integrada por tipo expo de las mismas características que el cerramiento, no escalable, formada por tubos de polietileno reforzado con fibra de vidrio PRFV de 2,5 m de largo, 100 mm de diámetro y 8 mm de espeso, hueco libre entre postes no mayor de 10 cm, unidos mediante un marco de perfil rectangular cerrado, incluso marco y herrajes de seguridad, cerrojo de mano y cerradura. Los elementos de rodadura deben ser adecuados para el ambiente en el que nos encontramos, tanto por los ataques químicos propios del clima marino como por la afección de las arenas, por lo que deberá contar con el visto bueno de la Dirección de las Obras. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Medicion	1				1.00		
					1.00	1,500.02	1,500.02

06.04 Ud PUERTRAS DE ACCESO PEATONAL

Puerta metálica tipo expo de las mismas características que el cerramiento, ubicadas en planos, no escalable, tubos de polietileno reforzado con fibra de vidrio PRFV de 2,5 m de largo, 100 mm de diámetro y 8 mm de espesor con tapón del mismo material en la parte superior, hueco libre entre postes no mayor de 10 cm, unidos mediante un marco de perfil rectangular cerrado con color a definir por la propiedad, incluso marco y herrajes de seguridad, cerrojo de mano y cerradura. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Medición	3				3.00		
					3.00	145.13	435.39

06.05 PA REPOSICIÓN ELEMENTOS FIJOS Y MOBILIARIO URBANO

Partida alzada de reposición de elementos fijos retirados de la zona de las obras tales como bolardos, papeleras, farolas, bancos y cualquier otro elemento de mobiliario urbano. Se incluye cualquier actividad para conseguir el acabado adecuado según la D.F. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Medición	1				1.00		
					1.00	3,000.00	3,000.00

06.06 M BARANDILLA TALUD DE ESCOLLERA Y RAMPA

Barandilla de acero galvanizado de altura mínima 1,20 metros formada por platabandas y tubulares, pintada, incluso anclaje a suelo, totalmente colocada. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Muro rampa	1	2.00	42.20		84.40		
Talud escollera	1	1.00	71.66		71.66		
					156.06	102.85	16,050.77

06.07 PA REPARACIÓN FIRME VIAL

Partida alzada para reparación del firme del vial de acceso al puerto debido al trasiego de vehículos pesados durante las obras y cualquier otro desperfecto que pudiera producirse en éste durante la duración de las mismas. Incluye pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Medición	1				1.00		
					1.00	3,000.00	3,000.00

06.08 M2 REPOSICIÓN DE ACERADO

m2 de pavimento de baldosa de color a definir por la propiedad, incluye elementos de relleno y extendido de capa de arena, cemento, lechada, conducciones a instalar para el desagüe de la escorrentía en el pavimento del muelle y cualquier otro material necesario para su total y completa instalación, dejándolo listo para su uso. Incluso mano de obra y maquinaria necesario. Incluye pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Medición	1	60.00	3.00		180.00		
					180.00	58.64	10,555.20

06.09 ML REPOSICIÓN DE BORDILLO

ML de bordillo prefabricado a reponer en el acerado del viario públio, tras las obras. Incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Medición	1	60.00			60.00		
					60.00	3.99	239.40

06.10 PA SEÑALIZACIÓN Y PINTURA

Partida alzada para la reposición de la señalización, tanto vertical como horizontal, en la zona de las obras y su entorno. Se incluye la pintura necesario tanto para esta señalización como para cualquier acabado más de acuerdo a los criterios de la D.F. Incluso pp. medios auxiliares y control de calidad.

Medición	1				1.00		
					1.00	15,000.00	15,000.00

06.11 Ud REPOSICIÓN DE PALMERAS

Extracción, traslado, acopio, custodia, mantenimiento y reposición de las palmeras ubicadas en el acerado público frente a la zona de las obras, una vez hallan acabado. En caso de que alguna de estos árboles perezca durante el proceso, el contratista estará en la obligación de sustituirla por otra de las mismas características, sin retribución adicional. Incluye pp. medidos auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.

Medición	8				8.00		
					8.00	1,067.36	8,538.88

TOTAL CAPÍTULO 06 URBANIZACIÓN Y CERRAMIENTO..... 167,144.46

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE

CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS

07.01	Ud PARTIDA DE GESTIÓN DE RESIDUOS Partida alzada que recoge las medidas de gestión de residuos necesarias para la correcta ejecución de las obras, incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.								
	Medición	1			1.00				
						1.00	38,589.93	38,589.93	

TOTAL CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS 38,589.93

CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD

08.01	Ud PARTIDA DE SEGURIDAD Y SALUD Partida alzada que recoge las medidas de seguridad y salud necesarias para la correcta ejecución de las obras, incluso pp. medios auxiliares, medidas medioambientales y control de calidad.								
	Medición	1			1.00				
						1.00	33,398.53	33,398.53	

TOTAL CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD..... 33,398.53

CAPÍTULO 09 VARIOS

09.01	PA MEDIDAS DE CAUTELAS ARQUEOLÓGICAS Partida alzada para cubrir posibles actividades arqueológicas supeditadas a las necesidades de las posibles cautelas que haya que mantener en este sentido y que dictamine la Delegación Provincial de Cultura, y que se recogerían en el correspondiente proyecto de Intervención Arqueológica firmado por facultativo competente.								
	Medición	1			1.00				
						1.00	40,000.00	40,000.00	
09.02	PA MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y PLAN DE VIGILANCIA AMBITAL Partida alzada que incorpora cualquier medio, materiales, equipos, acción, reparación y/o tramitación necesarios para la implantación de todas las medidas de protección ambiental y el posterior plan de vigilancia ambiental definidias en el Anejo nº9. Estudio de impacto ambiental. Incluye pp. medios auxiliares, gestión de residuos y control de calidad.								
	Medición	1			1.00				
						1.00	30,000.00	30,000.00	

TOTAL CAPÍTULO 09 VARIOS 70,000.00

TOTAL..... 1,645,173.64

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	TRABAJOS PREVIOS	136,474.29	8.30
02	RAMPA DE VARADA	343,110.97	20.87
03	AMPLIACIÓN DE LA SUPERFICIE DE VARADA	522,739.05	31.80
04	LÍNEAS DE ATRAQUE FLOTANTES	219,689.07	13.37
05	INSTALACIONES	112,602.57	6.85
06	URBANIZACIÓN Y CERRAMIENTO	167,144.46	10.17
07	GESTIÓN DE RESIDUOS	38,589.93	2.35
08	SEGURIDAD Y SALUD	33,398.53	2.03
09	VARIOS	70,000.00	4.26

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**1,643,748.87**
13.00% Gastos generales	213,687.35
6.00% Beneficio industrial	98,624.93
SUMA DE G.G. y B.I.	312,312.28
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	**1,956,061.15**
21.00% I.V.A.	410,772.84
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	**2,366,833.99**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de DOS MILLONES TRESCIENTOS SESENTA Y SEIS MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.