

DISEÑO Y PROCESO CONSTRUCTIVO DE LAS NUEVAS OBRAS DE PROTECCIÓN COSTERA EN VALLESECO, TENERIFE

Trabajo realizado por:
Carmen Ortega Salán

Dirigido:
Gabriel Diaz Hernández
Amador Gafo Álvarez

Titulación:
Grado en Ingeniería Civil

Santander, Junio de 2020

TRABAJO FIN DE GRADO

RESUMEN

Título: Diseño y proceso constructivo de las nuevas obras de abrigo en Valleseco, Tenerife.

Mención: Construcciones Civiles

Autor: Carmen Ortega Salán

Directores: Gabriel Díaz Hernández y Amador Gafo Álvarez

Convocatoria: Junio 2020

Palabras clave: Valleseco-Tenerife, obras de abrigo, dique, talud, manto, bloques, núcleo, escollera.

Referencias:

- “R.O.M.: Recomendaciones para Obras Marítimas”.
- “C.E.M.: Coastal Engineering Manual, Capítulo 5”.
- Normativas, reglamentos, directivas, etc.
- IH: Instituto hidráulico de Cantabria.

1. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de este proyecto es el diseño y la construcción de los nuevos diques de abrigo situados en la costa de Valleseco, Tenerife, especificando detalladamente los cálculos de la geometría estructural, el proceso de ejecución, plazos de obra, planos y presupuestos de obra.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La línea de costa de Valleseco está localizada dentro de los límites del Puerto de Santa Cruz de Tenerife. Con el fin de aprovechar la costa disponible, se ha realizado recientemente un proyecto para la regeneración y adaptación de la playa de Valleseco con intención de hacerla apta para el disfrute de los usuarios, lo cual no se cumplía en el pasado.

Paralelo a esto, al habilitar la playa para el uso, se plantea un problema de seguridad para los usuarios debido al tráfico existente de embarcaciones de diversos tamaños dentro del puerto de Santa Cruz de Tenerife. Por lo tanto, con este proyecto, se pretende solucionar este problema con el diseño de unas obras de protección costera que resguarden a los bañistas ante el tráfico de barcos y las corrientes que se pueden formar por el mismo.

3. DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La solución escogida para la construcción de las nuevas obras de abrigo en la costa de Valleseco, Tenerife se compone de tres diques situados relativamente paralelos a la línea de la costa, siguiendo la orientación de la batimetría del fondo marino.

Los diques Sur y Norte cuentan con una longitud similar de aproximadamente 50 m de largo. Por el contrario, el dique Norte tiene un tamaño mayor y cuenta con 100m de longitud. En cuanto al ancho, los tres diques tienen la misma sección.

La tipología escogida para los tres diques es la de dique en talud, con simetría en ambos lados. La profundidad de la zona de estudio es relativamente pequeña y por lo tanto el volumen de materiales necesario no es elevado.

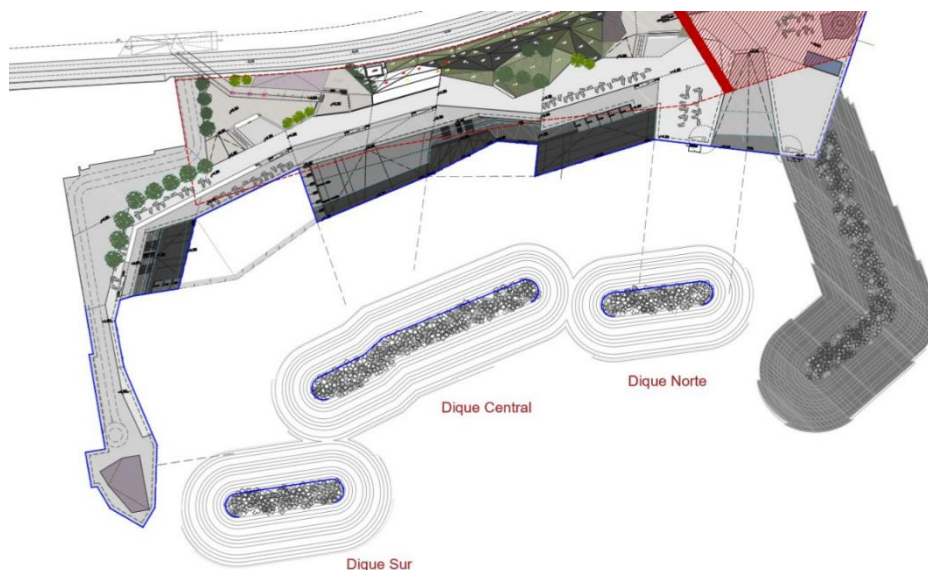


Imagen 1. Vista en planta de las obras de abrigo

El diseño de los diques se ha realizado siguiendo los siguientes criterios geométricos, funcionales y estructurales:

- Taludes exteriores e interiores 2H:1V.
- Manto y filtro bicapa.
- Vida útil mínima: 15 años
- Operatividad mínima: 85%
- Probabilidad de fallo en la vida útil: 0,20
- Cota de coronación siguiendo lo recomendado en la ROM

Siguiendo estas pautas, la solución final presenta las siguientes capas:

Capa	Material	Peso nominal (kg)	Diámetro nominal (m)	Espesor de capa (m)
Manto principal	Cubos de hormigón	4500	1.25	2.50
Filtro	Escollera de cantera	450	0.55	1.10
Núcleo	Todo uno de cantera	1 - 100		

Tabla 1. Características generales de las capas de los diques

La cota de coronación de los diques se establece en +3m sobre el nivel del mar para cumplir las recomendaciones de la ROM.

4. PRESUPUESTO

Se presenta un resumen del presupuesto de la obra:

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
C.1	Dique Sur.....	481.846,01	26.15
C.2	Dique Central.....	850.964,21	46.19
C.3	Dique Norte.....	461.159,26	25.04
C.4	Gestión de Residuos.....	12.851,00	0.69
C.5	Seguridad y Salud.....	35.392,24	1.93
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		1.842.212,72	
	13.00% Gastos generales.....	239.487,65	
	6.00% Beneficio Industrial.....	110.532,76	
	SUMA DE G.G Y B.I	350.020,41	
	21.00% I.V.A.....	460.368,96	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	2.652.602,09	

La obra tiene un Presupuesto Base de Licitación de 2.652.602,09 € y un plazo de ejecución de 18 meses.

5. CONCLUSIONES

Se considera que el proyecto cumple la legislación vigente, además de las recomendaciones usuales de este tipo de obras, y al mismo tiempo queda desarrollado en detalle suficiente para ser ejecutado.

Santander, a 1 de julio de 2020

El redactor del proyecto



Carmen Ortega Salán

ABSTRACT

Title: Design and building process of the new coastal protection works in Valleseco, Tenerife.

Major: Civil Construction.

Author: Carmen Ortega Salán

Directors: Gabriel Díaz Hernández and Amador Gafo Álvarez

Call: June 2020

Key words: Valleseco-Tenerife, coastal protection works, dike, slope, , cubes, core, jetty.

References:

- “R.O.M.: Recomendaciones para Obras Marítimas”.
- “C.E.M.: Coastal Engineering Manual, Chapter 5”.
- Legislations, rules, directives, etc.

6. AIM OF THE PROJECT

The aim of this project is the design and the building process of the new protective dikes located in the coast of Valleseco, Tenerife, specifying in detail the calculations of the structural geometry, the execution process, deadlines, plans and budget for the project.

7. PROBLEM TO APPROACH

The coast line of Valleseco is located inside the limits of the port of Santa Cruz de Tenerife. In order to take advantage of the available coast, a project of regeneration and adaptation of the Valleseco beach has been developed recently with the intention of making it suitable for the enjoyment of the users, which wasn't that way in the past.

Parallel to this, with making the beach suitable for users, a security problem towards the users is brought up due to the existing traffic of ships of varying sizes inside the port of Santa Cruz de Tenerife. Thus, with this project, the intention is to solve this problem with the design of some coastal protection works that shield the users from the ship traffic and the currents that can be produced by it.

8. DEVELOPMENT OF THE SOLUTION

The chosen alternative for the construction of the new coastal protection works in the coast of Valleseco, Tenerife is composed of three dykes located relatively parallel to the coast line, following the orientation of the bathymetry of the sea bottom.

The South and North dykes have a similar length of approximately 50 m. On the contrary, the North dyke has a larger size, with a length of around 100 m. As for the width, all three dikes have the same cross section.

The type of syke chosen for the three dykes is a slope dyke, symmetric in both sides. The depth in the study area is relatively small and therefore the volume of materials needed is not high.

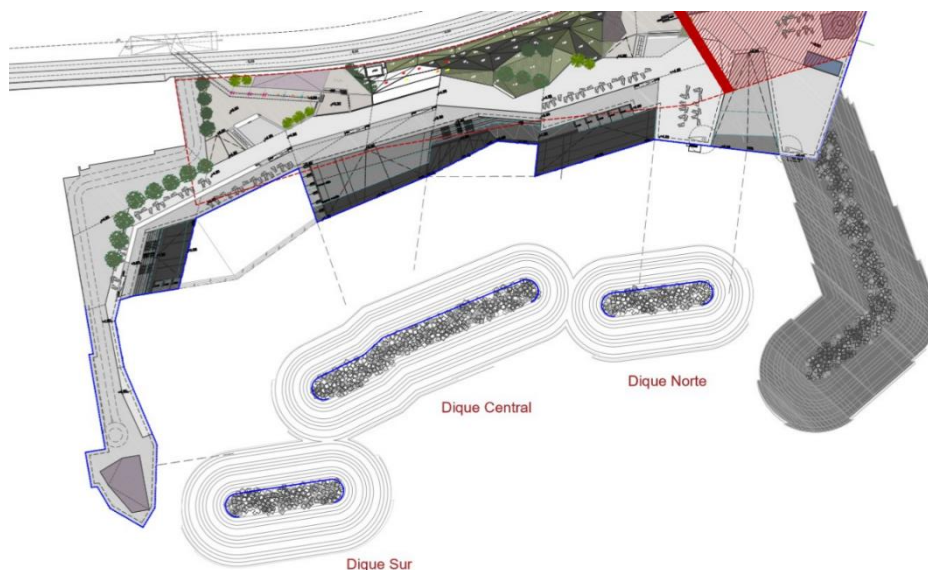


Figure 1. Plan view of the coastal protection works

The design of the dykes has been calculated using the following functional, structural and geometrical criteria:

- Interior and exterior slopes 2H:1V.
- Bilayered mantle and filter.
- Minimum lifespan: 15 years.
- Requires operability: 85%
- Probability of failure in the lifespan: 0,20
- Crowning level of the structure has been defined following the ROM recommendations.

Following these guidelines, the final design has the following layers:

Layer	Material	Nominal weight (kg)	Nominal diameter (m)	Layer thickness
Main mantle	Concrete Cubes	4500	1.25	2.50
Filter	Classified quarry jetty	450	0.55	1.10
Core	Quarry run	1 - 100		

Table 1. General features of the dyke's layers

The crowning level of the dyke is established at +3m over the sea level to satisfy the recommendations from the ROM.

9. BUDGET

Here it is presented a summary of the whole budget for the works to be executed in this Project:

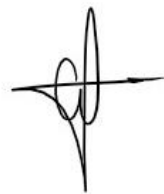
CHAPTER	DESCRIPTION	EUROS	%
C.1	South Dyke.....	481.846,01	26.15
C.2	Central Dyke.....	850.964,21	46.19
C.3	North Dyke.....	461.159,26	25.04
C.4	Waste Management.....	12.851,00	0.69
C.5	Health and Safety.....	35.392,24	1.93
MATERIAL EXECUTION BUDGET		1.842.212,72	
	13.00% General expenses..... 239.487,65		
	6.00% Industrial benefit..... 110.532,76		
	G.E and I.B sum	350.020,41	
	21.00% I.V.A.....	460.368,96	
	ESTIMATED VALUE	2.652.602,09	

The Project has an Estimated Value of 2.652.602,09 € and an execution deadline of 18 months.

10. CONCLUSIONS

The Project is considered to satisfy the current legislation, in addition to the usual recommendations in these types of Works, and at the same time is detailed enough to be carried on. .

Santander, July 1st 2020



Carmen Ortega Salán



DOCUMENTO Nº1 – MEMORIA. ANEJOS A LA MEMORIA



MEMORIA DESCRIPTIVA



ÍNDICE

1.	Introducción	4	10.1.	Presupuesto de ejecución material	10
1.1.	Antecedentes del proyecto	4	10.2.	Presupuesto de ejecución por contrata	10
1.2.	Objeto del proyecto	4	11.	Documentos que integran el proyecto	10
2.	Descripción del entorno de la obra	5	12.	Periodo de garantía y obra completa	12
2.1.	Situación geográfica	5	13.	Conclusiones	12
2.2.	Antecedentes históricos	5			
2.3.	Factores socioeconómicos	5			
3.	Estudio del medio físico	6			
3.1.	Estudio climatológico	6			
3.2.	Estudio geológico y geotécnico	6			
3.3.	Batimetría	6			
3.4.	Estudio del nivel del mar y de la propagación del oleaje	7			
4.	Descripción de las obras	8			
4.1.	Características de la solución adoptada	8			
5.	Afección al dominio público	8			
6.	Plazo de ejecución	9			
7.	Clasificación del contratista	9			
8.	Revisión de precios	9			
9.	Estudio de Impacto Ambiental	10			
10.	Presupuesto	10			



1. Introducción

1.1. Antecedentes del proyecto

Como parte de la titulación de Grado en Ingeniería Civil en la E.T.S de Caminos, Canales y Puertos de Santander se exige un Trabajo de Fin de Grado.

Este documento corresponde al Proyecto “Diseño y proceso constructivo de las nuevas obras de protección costera en la zona de Valleseco, Tenerife”.

Como justificación de este proyecto:

- Debido a que la playa de Valleseco se encuentra dentro del puerto de Santa Cruz de Tenerife se consideran necesarias unas estructuras de abrigo para mantener la seguridad de los bañistas ante el tráfico de embarcaciones.
- Potenciaría un aumento del turismo, proporcionando un lugar para llevar a cabo diferentes actividades acuáticas.
- Puede beneficiar a los diferentes sectores económicos de la zona.

1.2. Objeto del proyecto

El principal objetivo de este Trabajo de Fin de Grado (TFG) es realizar el diseño funcional y estructural de una nueva obra de abrigo en la costa de Valleseco, Tenerife (Islas Canarias). Dicha estructura formará parte de un nuevo espacio turístico de la costa tinerfeña que pretende atraer turismo y dar un uso a la zona costera de este pequeño núcleo de población.

Desde el punto de vista funcional, la estructura requiere contar con una cota de coronación sobre el nivel medio del mar suficiente para garantizar la seguridad de los usuarios. El número de horas anuales de rebase permitidas serán las establecidas en las recomendaciones técnicas (programa de Recomendaciones de Obras Marítimas, ROM). Y al mismo tiempo se debe intentar minimizar su altura para reducir el impacto visual que una obra costera de estas características puede suponer, especialmente para una zona meso-mareal como la de Valleseco.

De forma paralela, la nueva obra ha de habilitar un espacio seguro y cómodo para que las personas puedan disfrutar de la costa, que permita aislar a los usuarios de las posibles corrientes y oleaje generado por el paso de las embarcaciones cercanas que entran al puerto comercial de Tenerife. En otras palabras, se busca crear un espacio multifuncional que proporcione al pueblo de Valleseco un lugar que pueda ser usado por personas de diferentes edades y con diferentes propósitos, todo esto siempre de una forma segura.

Desde el punto de vista estructural, se deriva un nuevo objetivo del presente TFG que consiste en realizar los cálculos de la geometría, perfil, tamaño de las piezas y sus pesos, filtro y núcleo de la nueva estructura de abrigo a ser construida. Todo ello como paso preliminar para finalmente poder redactar un documento técnico asociado a la construcción de la obra, indicando los procesos constructivos generales, maquinaria y ficheros administrativos asociados.



2. Descripción del entorno de la obra

2.1. Situación geográfica

El proyecto de la obra de abrigo que está descrito en este documento está localizado en Valleseco, una entidad de población del municipio de Santa Cruz de Tenerife, en el distrito de Anaga.

Situada en la costa Noreste de la isla de Tenerife, en la ladera derecha del barranco de Valleseco, limitante en el Sur con el Océano Atlántico.

2.2. Antecedentes históricos

El origen de esta población se remonta a finales del siglo XIX, cuando su principal actividad económica era la explotación de la cantera de *'La Jurada'* con el fin de extraer piedra para la construcción del muelle sur del puerto. Gran parte de su superficie forma parte del Parque Rural de Anaga, espacio protegido, y está incluido en la Reserva de la Biosfera del Macizo de Anaga declarada reserva por la UNESCO en 2015.

La playa de Valleseco se trata de una de las únicas playas de la zona que sobrevivió las obras de expansión del puerto de Santa Cruz de Tenerife y por lo tanto se encuentra en proceso de rehabilitación. El puerto de Santa Cruz de

Tenerife se trata de un puerto internacional de uso comercial, de pasajeros, deportivo y pesquero.

2.3. Factores socioeconómicos

Según el Instituto Nacional de Estadística, Tenerife cuenta con una población de 917.841 habitantes, representando un 1.95% de la población española. La población de Tenerife ha aumentado considerablemente en los últimos 20 años. Este aumento se debe en mayor parte a los flujos de llegada externos que al crecimiento vegetativo, ya que la tasa de natalidad ha descendido y la de mortalidad aumentado desde el año 2011.

En Valleseco en el año 2019 fueron empadronados 2144 habitantes y por lo tanto supone el 0.034% de la población de la isla. La tendencia de la población ha sido de descenso desde el año 1996, lo cual se puede adjudicar al desplazamiento de la población más joven a ciudades de mayor tamaño, especialmente siendo Valleseco tan próximo a la ciudad de Santa Cruz de Tenerife.

El PIB per cápita de la isla de Tenerife registrado en el año 2018 era de 20.892€/habitante, ligeramente por debajo de la media española que se encuentra en 25.730€/habitante.

La base principal de la economía en Tenerife se trata del turismo. Debido a esto la isla concentra su desarrollo en la construcción y los servicios que conciernen a



este sector. Otras de las actividades principales son el comercio, la ganadería, la agricultura y la actividad portuaria.

3. Estudio del medio físico

3.1. Estudio climatológico

Debido a su localización geográfica, las Islas Canarias presentan un clima muy diferente al del resto de España. Este tipo de clima se conoce como clima subtropical.

El clima canario está caracterizado por su gran diversidad climática en cortas distancias, debido a su relieve, con montañas elevadas, y la presencia de zonas frondosas, así como zonas desérticas.

Tenerife, debido a sus variaciones de altura en el relieve presenta microclimas más frescos en las zonas que están expuestas a los vientos alisios del noreste, que pueden presentar lloviznas y nieblas, y microclimas más cálidos en las zonas protegidas de dichos vientos.

La zona de estudio cuenta con variaciones de temperatura muy bajas, siendo el rango de temperaturas entre los 18 y 24°C y con precipitaciones muy escasas, presentes principalmente en los meses entre octubre y abril.

El clima tinerfeño se caracteriza por los vientos alisios. Estos vientos no cuentan con un carácter agresivo y son dependientes de la estación del año.

3.2. Estudio geológico y geotécnico

El relieve de la zona de Valleseco es un tanto escarpado ya que se encuentra situado en la ladera derecha del barranco del mismo nombre, el cual encuentra allí su desembocadura. Este barranco es parte del macizo de Anaga, al nordeste del núcleo de Santa Cruz de Tenerife. Su altitud media es de alrededor de los 70 metros sobre el nivel del mar.

En cuanto a la geología, Valleseco está constituido por una serie de lavas basálticas alcalinas formando capas de origen volcanoclástico con presencia de diques, domos y lacolitos de constitución basáltica, traquibasáltica y fonolítica.

3.3. Batimetría

Según la definición establecida por la Real Academia de la lengua, la batimetría se trata del “Estudio de las profundidades oceánicas mediante el trazado de mapas de isóbatas, así como de la distribución de animales y vegetales marinos en sus zonas isobáticas”.



La batimetría de este proyecto ha sido obtenida a partir de un fichero de datos que contenía las coordenadas (x, y, z) de todos los puntos proporcionado por el Instituto de Hidráulica Ambiental "IHCantabria". Con ese fichero de datos se ha logrado representar el mapa de contorno que se aprecia en la imagen 1.

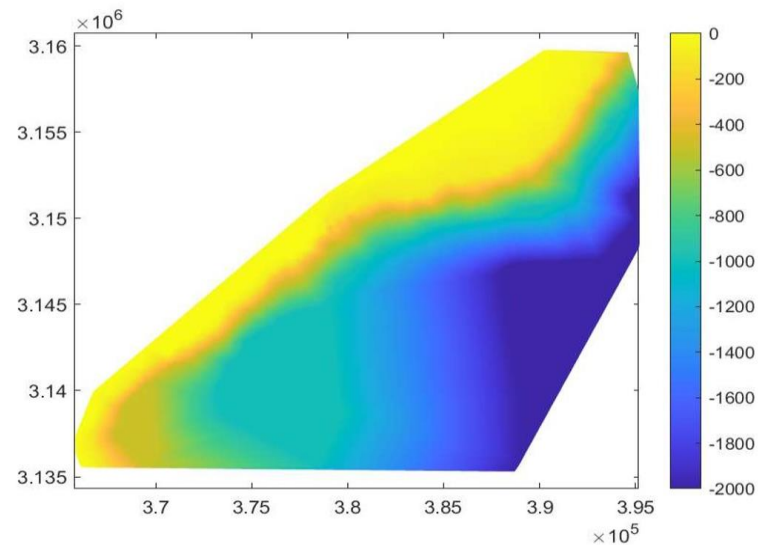


Imagen 1. Batimetría de la zona de Valleseco

Como podemos observar en la Figura 1, la zona de Valleseco está caracterizada por una batimetría recta y paralela y con un desnivel pronunciado con respecto al punto cero situado en la costa.

3.4. Estudio del nivel del mar y de la propagación del oleaje

Uno de los aspectos de mayor importancia a la hora de diseñar obras marítimas es el conocimiento del nivel del mar y sus variaciones para poder calcular la cota de coronación de las obras.

Para realizar el cálculo del nivel del mar se parte de los datos proporcionados por el "IH Cantabria" para obtener el nivel del mar en un punto alejado de la costa (TFE_GOW), cuyas coordenadas son: longitud -16,125º, latitud 28.375º.

A partir de los datos del punto offshore se realiza un estudio de la propagación del oleaje debido al asomeramiento, la refracción y la difracción del oleaje que se produce al alcanzar la altura de los diques del puerto de Santa Cruz de Tenerife. Con este estudio se puede conocer a ciencia cierta la altura de ola presente a pie de dique y así se podrá determinar una cota de coronación adecuada.



4. Descripción de las obras

4.1. Características de la solución adoptada

La solución elegida consta de tres diques en talud de diferentes longitudes pero de secciones iguales. El hecho de contar con tres diques separados en vez de un dique continuo disminuye el factor económico sin necesidad de disminuir la seguridad de los bañistas y aportando un sentido estético a la obra. La orientación de estos diques es relativamente paralela a la línea de la costa, siguiendo también la línea de la batimetría.

Teniendo en cuenta el nivel del mar y la altura de ola correspondiente a pie de dique se calcula la cota de coronación del dique para que se cumplan las recomendaciones de la ROM en cuanto a las horas de rebase permitidas al año para una obra marítima del tipo de la presentada en este proyecto.

A continuación, se muestra la sección transversal de los diques.

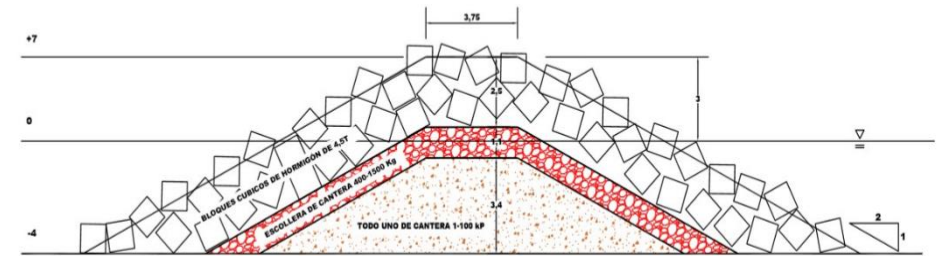


Imagen 2. Perfil transversal de los diques.

5. Afección al dominio público

Debido a que el espacio donde se desarrollarán las obras pertenece al Dominio Público Marítimo Terrestre, no es necesario llevar a cabo ninguna expropiación de terrenos a particulares.

De la misma forma, no se afecta a ningún servicio ya que no se interrumpe u obstaculiza en ningún momento cableados o conducciones.



6. Plazo de ejecución

Tal y como se expresa en el anejo nº 13 “Plan de Obra”, el Programa de Trabajos se desarrollará en DIECIOCHO meses. Esta duración esta basada en los rendimientos estándar de previas obras similares.

Las prescripciones técnicas que deben ser observadas por el Contratista durante la ejecución de las obras están definidas en el Documento nº3 de este Proyecto, el “Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares”.

7. Clasificación del contratista

En cumplimiento de lo previsto en los artículos 25 y 26 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre (B.O.E. 26-10-2001) se propone una clasificación del contratista válida a los efectos indicados al referido Reglamento General de la Ley de Administraciones Públicas. Por otro lado, el artículo 65 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, propone las “Exigencias de clasificación”.

La clasificación del contratista, recogido en el anejo nº21 es:

Grupo F, Subgrupo 3, Categoría 4.

Donde:

Grupo F: Obras marítimas

Subgrupo 3: Con bloques de hormigón

Categoría 4: Entre 840.000 € – 2.400.000 €

8. Revisión de precios

Mediante la revisión de los precios de los contratos en las Administraciones Públicas se pretende establecer una forma de actualizar los precios de oferta del contratista en la adjudicación a los precios de las unidades de obra utilizadas a la hora del comienzo de la ejecución de la obra.

La fórmula de revisión de precios para este Proyecto es la siguiente:

Fórmula 312. *“Diques en talud con manto de protección con predominio de bloques de hormigón”*

$$K_t = 0.21 \frac{C_t}{C_0} + 0.13 \frac{E_t}{E_0} + 0.37 \frac{R_t}{R_0} + 0.01 \frac{S_t}{S_0} + 0.28$$



En este caso no será necesaria la realización de la revisión de precios ya que el plazo de ejecución de las obras es de menos de VEINTICUATRO meses.

9. Estudio de Impacto Ambiental

En el anejo nº 16 se realiza un estudio de Impacto Ambiental de la obra. En tal estudio se definen los factores ambientales más importantes del entorno del proyecto para posteriormente analizar y valorar los posibles impactos. Conociendo las posibles afecciones se proponen ciertas medidas preventivas y correctoras, que deberán adoptarse para eliminar o compensar los efectos negativos encontrados.

10. Presupuesto

10.1. Presupuesto de ejecución material

El presente proyecto tiene un presupuesto de ejecución material que asciende a: UN MILLÓN OCHOCIENTOS CUARENTA Y DOS MIL DOSCIENTOS DOCE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS **(1.842.212,72 €)**.

10.2. Presupuesto base de licitación

El presente proyecto tiene un presupuesto base de licitación que asciende a: DOS MILLONES SEISCIENTOS CINCUENTA Y DOS MIL SEISCIENTOS DOS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS. **(2.652.602,09 €)**.

11. Documentos que integran el proyecto

1. Introducción
 - 1.2. Antecedentes del Proyecto
 - 1.3. Objeto del proyecto
2. Descripción del entorno de la obra
 - 2.1. Situación
 - 2.2. Antecedentes históricos
 - 2.3. Factores socioeconómicos
3. Estudio del medio físico
 - 3.1. Estudio climatológico
 - 3.2. Geología y geotecnia
 - 3.3. Batimetría
 - 3.4. Estudio del nivel del mar y propagación del oleaje
4. Descripción de las obras
 - 4.1. Características de la solución adoptada



5. Afección al dominio público
6. Plazo de ejecución
7. Clasificación del contratista
8. Revisión de precios
9. Estudio de Impacto ambiental
10. Presupuesto
 - 10.1. Presupuesto de ejecución material
 - 10.2. Presupuesto de ejecución por contrata

ANEJOS A LA MEMORIA

- ANEJO Nº1. Antecedentes Históricos
- ANEJO Nº2. Localización Geográfica
- ANEJO Nº3. Estudio Socioeconómico
- ANEJO Nº4. Estudio geológico y geotécnico
- ANEJO Nº5. Sismicidad
- ANEJO Nº6. Estudio climatológico
- ANEJO Nº7. Batimetría
- ANEJO Nº8. Estudio del Nivel del Mar
- ANEJO Nº9. Propagación del oleaje
- ANEJO Nº10. Diseño funcional de las obras de abrigo

- ANEJO Nº11. Descripción de la solución
- ANEJO Nº12. Replanteo
- ANEJO Nº13. Plan de obra
- ANEJO Nº14. Estudio de la gestión de residuos
- ANEJO Nº15. Estudio de seguridad y salud
- ANEJO Nº16. Estudio de impacto ambiental
- ANEJO Nº17. Afección al dominio público
- ANEJO Nº18. Clasificación del contratista
- ANEJO Nº19. Justificación de precios
- ANEJO Nº20. Revisión de precios

DOCUMENTO Nº2. PLANOS

- PLANO 1. Localización Nacional
- PLANO 2. Localización Regional
- PLANO 3. Localización Municipal
- PLANO 4. Mapa Geológico
- PLANO 5. Batimetría
- PLANO 6. Replanteo
- PLANO 7. Vista en planta
- PLANO 8. Sección del dique

**DOCUMENTO Nº3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES****DOCUMENTO Nº4 PRESUPUESTO**

1. Mediciones
 - 1.1. Mediciones auxiliares
 - 1.2. Mediciones generales
2. Cuadros de precios
 - 1.3. Cuadro de precios Nº1
 - 1.4. Cuadro de precios Nº2
3. Presupuestos
 - 1.5. Presupuestos parciales
 - 1.6. Presupuesto general

12. Periodo de garantía y obra completa

Se propone un periodo de garantía de 2 años.

Se declara que la presente obra es una obra completa susceptible de ser entregada al uso público de acuerdo con el artículo 125 "Proyectos de obras" del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

13. Conclusiones

Se considera que el proyecto cumple la legislación vigente, además de las recomendaciones usuales de este tipo de obras, y al mismo tiempo queda desarrollado en detalle suficiente para ser ejecutado.

Santander, a 1 de julio de 2020

El redactor del proyecto

Carmen Ortega Salán



ANEJOS A LA MEMORIA



ANEJO Nº1 – ANTECEDENTES DEL PROYECTO



ÍNDICE

1.	Antecedentes históricos	3
1.1.	Historia de Tenerife	3
1.2.	Historia de Valleseco.....	3



1. Antecedentes históricos

1.1. Historia de Tenerife

A continuación se lleva a cabo un pequeño resumen de la historia de la isla de Tenerife destacando algunos detalles que puedan ser relevantes en el presente y que puedan posiblemente influir en la realización de este proyecto.

Durante la conquista de las islas Canarias por parte del Reino de Castilla, Tenerife fue la última isla en ser conquistada. Debido a la fuerte defensa de la población nativa, los guanches, los europeos tardaron casi un siglo en finalmente conquistar las tierras, tras varias derrotas ante los nativos. Al igual que en el resto de las Islas Canarias, la mayor parte de la población aborigen fueron esclavizados, y otra gran parte murió a causa de una variedad de enfermedades.

Tras la conquista, comenzó la colonización y nueva población inmigrante llegó desde España, Portugal, Alemania... La principal actividad económica era el cultivo de caña de azúcar, el plátano y la vid. A su vez, Tenerife tenía una gran importancia en el comercio ya que era un puerto de paso obligatorio para las embarcaciones que iban hacia América, debido a lo cual muchos tinerfeños decidieron emigrar hacia Venezuela, Cuba, y otros países americanos.

A partir del siglo XIX, la historia de Tenerife comienza a tomar rumbo hacia donde se encuentra actualmente. Se comienza a configurar una economía moderna basada en el comercio y el turismo, especialmente a partir de la concesión del título de puerto franco a Canarias. El turismo será impulsado finalmente por la instauración del tráfico aéreo.

En los siglos XX y XIX Tenerife ha logrado convertirse en uno de los destinos turísticos más importantes de España debido a su clima placentero y sus parajes naturales.

1.2. Historia de Valleseco

Valleseco se trata de una entidad de población del municipio de Santa Cruz de Tenerife, en el distrito de Anaga. Situada en la costa Noreste de la isla de Tenerife, en la ladera derecha del barranco de Valleseco, limitante en el Sur con el Océano Atlántico.

El origen de esta población se remonta a la última mitad del siglo XIX, cuando su principal actividad económica era la explotación de la cantera de '*La Jurada*' con el fin de extraer piedra para la construcción del muelle sur del puerto. Gran parte de su superficie forma parte del Parque Rural de Anaga, espacio protegido, y está incluido en la Reserva de la Biosfera del Macizo de Anaga declarada reserva por la UNESCO en 2015.



La playa de Valleseco se trata de una de las únicas playas de la zona que sobrevivió las obras de expansión del puerto de Santa Cruz de Tenerife, un puerto internacional de uso comercial, de pasajeros, deportivo y pesquero, y por lo tanto se encuentra en proceso de rehabilitación. Algunos de sus monumentos fueron declarados Bien de Interés Cultural como Sitio Histórico.



Imagen 1. Valleseco (1960)



ANEJO Nº2 – SITUACIÓN GEOGRÁFICA



ÍNDICE

2.	Localización geográfica	3
2.1.	Introducción	3
2.2.	Ámbito nacional	3
2.3.	Ámbito regional	4
2.4.	Ámbito local	4



2. Localización geográfica

2.1. Introducción

Para la correcta realización de un proyecto es necesario enmarcar la ubicación para que se pueda ejecutar de forma correcta.

Existen multitud de factores que dependen de la localización geológica como la topografía, la geología, el clima, los factores sociales, etc. La familiarización con estos factores permitirá una mayor comprensión del entorno del proyecto y del proyecto mismo.

El objetivo que tiene este anejo es describir la localización geográfica, desde el marco nacional hasta el regional.

2.2. Ámbito nacional



Imagen 1. Situación geográfica nacional

El archipiélago canario es una de las 17 comunidades autónomas españolas. Localizada en el Océano Atlántico en el noroeste del continente africano, concretamente en el sur de las costas de Marruecos. Es una de las dos comunidades autónomas extra peninsulares españolas junto con las Islas Baleares.

Las Islas Canarias son únicas en el país debido a que es la única comunidad de origen geológico volcánico, con un relieve de edificios volcánicos de gran tamaño, barrancos, etc. Así como un clima subtropical oceánico.



2.3. Ámbito regional

El archipiélago está formado por siete islas, separadas en dos provincias, de Oeste a Este: El Hierro, La Palma, La Gomera y Tenerife, formando la provincia de Tenerife, y Gran Canaria, Fuerteventura y Lanzarote, formando la provincia de Gran Canaria.

Además de las siete islas principales cuenta con numerosos islotes deshabitados de menor tamaño.

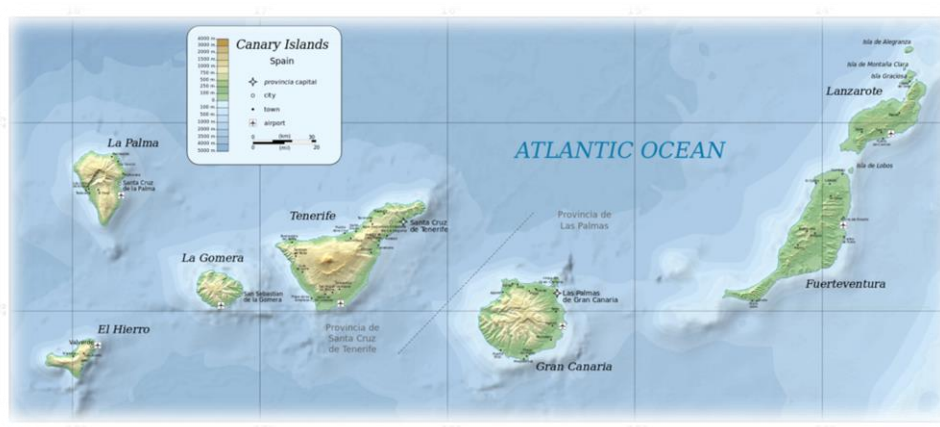


Imagen 2. Situación geográfica regional

2.4. Ámbito local

Este proyecto se desarrolla en Valleseco, una entidad de población del municipio de Santa Cruz de Tenerife, en la isla de Tenerife. Cuenta con una superficie de $4,21 \text{ km}^2$ y una población total de 3749 habitantes (en 2019) según el Instituto Nacional de Estadística.



Imagen 3. Situación geográfica local



ANEJO Nº3 – ESTUDIO SOCIOECONÓMICO



ÍNDICE

3.1.	Demografía.....	3
3.1.1.	Tenerife	3
3.1.2.	Santa Cruz de Tenerife	4
3.1.3.	Valleseco	5
3.2.	Economía.....	5



3.1. Demografía

3.1.1. Tenerife

Según el Instituto Canario de Estadística (ISTAC), Tenerife cuenta con una población de 917.841 habitantes, representando un 1,95% de la población en España. Como se puede observar en la siguiente gráfica, la población de Tenerife ha aumentado considerablemente en los últimos 20 años. Este aumento se debe en mayor parte a los flujos de llegada externos que al crecimiento vegetativo, ya que la tasa de natalidad ha descendido y la de mortalidad aumentado desde el año 2011.

Cabe destacar que entre los años 2000 y 2008 hubo un gran aumento de la tasa de inmigración, especialmente la procedente de América Latina. Desde 2008, el porcentaje de población extranjera no ha sufrido más que algunos cambios mínimos, y se mantiene constante, representando aproximadamente el 13,5% de la población tinerfeña.

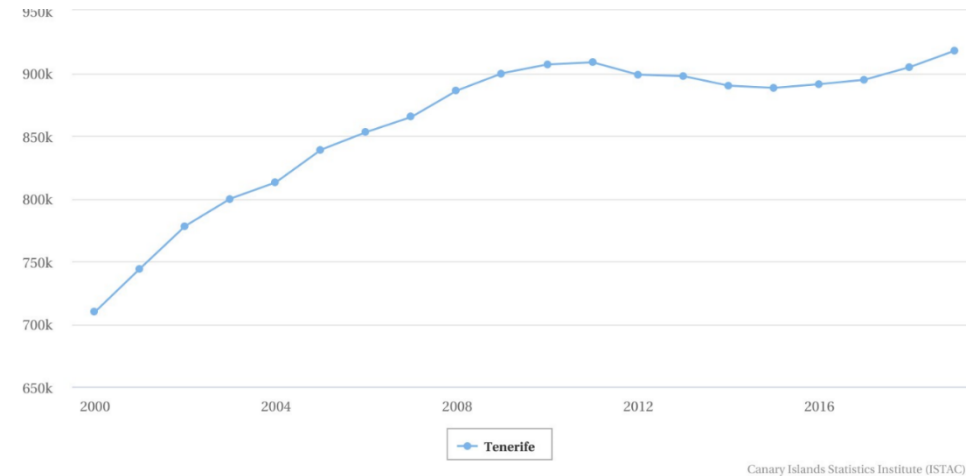


Imagen 1. Gráfica de población en Tenerife desde el año 2000

La densidad de población de la isla ha experimentado una crecida desde el año 1991, hasta llegar a la cifra actual de 451 habitantes/ k_m^2 . En el siguiente mapa se puede ver la distribución de la población en la totalidad de la isla. Se puede apreciar que la zona norte, en particular los municipios de Santa Cruz de Tenerife y San Cristóbal de la Laguna, acumula la mayor densidad de población.

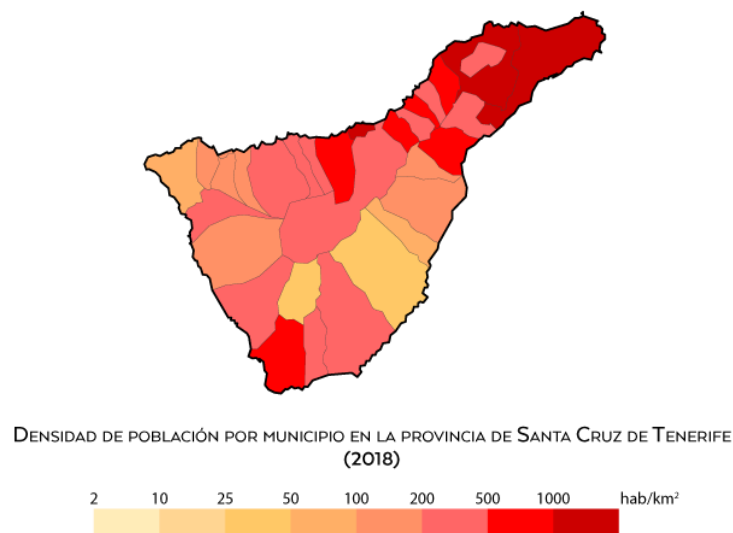


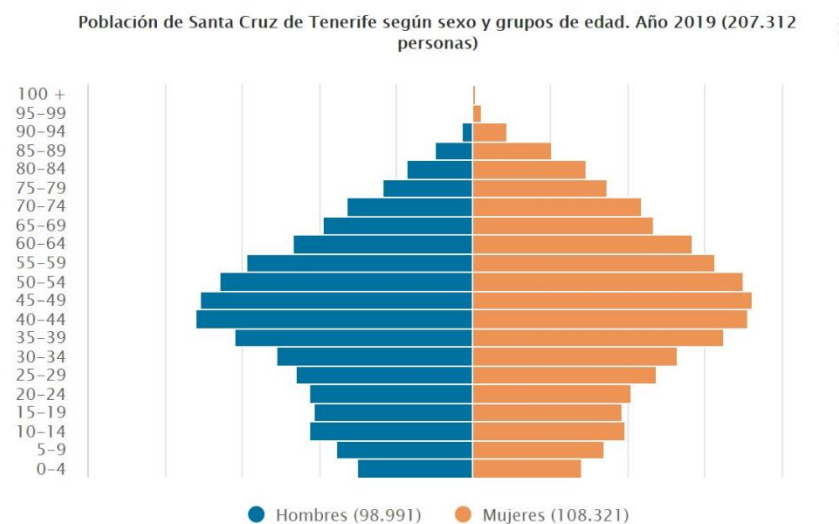
Imagen 2. Densidad de población en Santa Cruz de Tenerife (2018)

3.1.2. Santa Cruz de Tenerife

Como ya mencionado en el apartado anterior, el municipio de Santa Cruz de Tenerife es uno de los más densamente poblados de Tenerife. En 2019, la población empadronada en este municipio era de 207.312 habitantes, es decir, el 22,6% de la población tinerfeña.

La tendencia demográfica se mantiene constante desde hace unos años.

En la pirámide de población se puede observar que la población de Santa Cruz de Tenerife es una población poco envejecida, que mantiene un balance entre los sexos, y con un volumen importante de habitantes de edades entre los 35 y 55 años.



Fuente: Instituto Canario de Estadística (ISTAC) a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística (INE)

Imagen 3. Pirámide de población en Santa Cruz de Tenerife (ISTAC)



3.1.3. Valleseco

En concreto, la población de Valleseco cuenta con un total de 2144 habitantes (2018) y una densidad de población de 509,26 habitantes/km², suponiendo el 1.03% de la población del municipio de Santa Cruz de Tenerife. Se podría describir como un pequeño núcleo de población a corta distancia de la capital de la provincia.

3.2. Economía

Después de la crisis española de 2008, la tasa de paro alcanzó un pico y comenzó el descenso en el año 2014. A día de hoy, la tasa ha continuado bajando hasta finales de 2019 con el comienzo de la crisis del coronavirus. En el primer cuarto de 2020, el paro ha aumentado estrepitosamente debido a la pandemia, siendo actualmente del 18,8%.

En 2018, el PIB per cápita de Canarias era de 20.892€, el cual ha sido también afectado por la reciente pandemia, provocando un descenso.

La economía de Tenerife hasta los años 70 se basaba principalmente en la agricultura y el comercio. A partir de entonces, la economía recae en el sector terciario, principalmente el turismo, lo que ha desencadenado un gran desarrollo en la construcción y todos aquellos sectores que están vinculados a esta actividad. En cuanto al resto de sectores, el sector de la industria es muy escaso, principalmente basado en sectores de transformación agroalimentaria, de tabaco y de refino de petróleo. Solo una décima parte del territorio está dedicado al cultivo, principalmente de regadío (vid y papa), y una pequeña parte al secano. En cuanto a la agricultura de exportación, se ha iniciado la exportación de frutas tropicales al resto de España y algunos lugares de la UE. La ganadería es escasa.

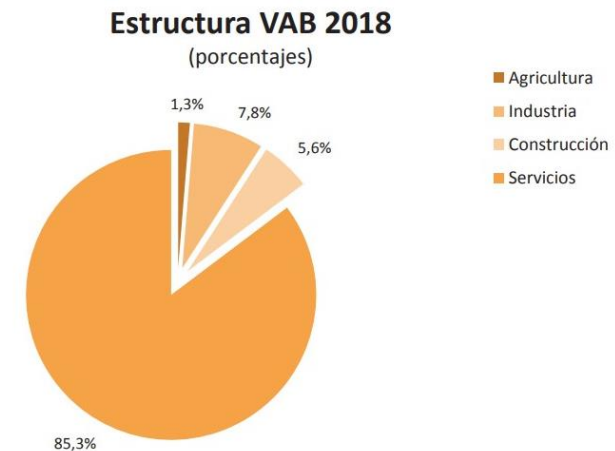


Imagen 4. Distribución de los sectores económicos (2018)



ANEJO Nº4 – ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO



ÍNDICE

4.1.	Introducción	3
4.2.	Historia geológica de Tenerife	3
4.3.	Geología de la zona de estudio	4
4.3.1	Serie Inferior	4
4.3.2.	Serie Media	4
4.3.3.	Serie Superior.....	5
4.4.	Mapa Geológico	6
4.5.	Hidrogeología.....	8



4.1. Introducción

En el siguiente anejo se llevará a cabo la descripción y el estudio del terreno de la zona de proximidad a las obras utilizando el Mapa Geológico de España a Escala 1/25000 que incluye el municipio de Santa Cruz de Tenerife así como varios estudios geológicos de la zona.

El principal objetivo de este documento es la determinación de posibles condicionantes del terreno que pudiesen influir en el correcto desarrollo del proyecto.

4.2. Historia geológica de Tenerife

La isla de Tenerife tiene su origen en la actividad de carácter volcánico que dio forma a sus famosos paisajes. Esta intensa actividad volcánica es dada a la intervención de las tres principales directrices estructurales presentes en las Islas Canarias que dieron vida a la isla de mayor tamaño del archipiélago y a su volcán principal, el Teide.

Se considera que fue formada entre 10 y 15 millones de años atrás a causa del depósito de una gran cantidad de materiales lávicos por la sucesiva actividad volcánica estimada constante desde el Mioceno, la Era Terciaria.

Los materiales provenientes de la actividad volcánica submarina se van acumulando hasta que sobrepasan el nivel del mar y ascienden hacia la superficie. A medida que se va acercando a la superficie, la actividad volcánica comienza a ser explosiva por la disminución de presión y forma materiales fragmentarios, que hacen que la isla termine de emerger. En esta primera fase de formación se forma la capa de magma basáltico.

En la segunda fase de formación se paraliza la actividad volcánica en la zona de Anaga, al norte de la isla, la cual dura casi un millón de años en los que las estructuras geológicas previamente formadas estuvieron sometidas a la erosión de los agentes meteorológicos. En esta época se forman los característicos barrancos de la zona.

Al verse la actividad volcánica reanudada comienza la tercera fase de formación, hace unos tres millones de años, en el centro de la isla en la que se producían erupciones volcánicas esporádicas en la zona Antigua. En esta fase destaca la erosión de las estructuras geológicas anteriormente formadas en la isla y la formación y desmantelamiento de diferentes edificios geológicos, hasta que hace unos 200.000 años se produjo la formación del estratovolcán Teide, símbolo de Tenerife y de las Islas Canarias. Tras su formación, los materiales volcánicos, de composición



traquítica y traquibasáltica gradualmente colmando la depresión de La Cadera.

Actualmente, el pico Teide y la Dorsal de Pedro Gil son las franjas más activas volcánicamente de Tenerife.

4.3. Geología de la zona de estudio

La zona de Valleseco, donde se lleva a cabo el proyecto está situada en la ladera derecha del barranco de Valleseco, un barranco perteneciente al macizo de Anaga.

El macizo de Anaga está constituido por una serie de lavas basálticas alcalinas formando capas de origen volcanoclástico con presencia de diques, domos y lacolitos de constitución basáltica, traquibasáltica y fonolítica. Las diferentes capas cuentan con un espesor de alrededor de los 1000m, presentando un buzamiento con dirección al mar NO-SE en su totalidad, exceptuando la parte norte.

En Anaga se pueden distinguir los tres ciclos (inferior, medio y superior) que se separan por épocas de actividad volcánica reducida o periodos de mucha erosión.

4.3.1 Serie Inferior

Esta serie se encuentra presente en la zona norte y está compuesta principalmente por rocas volcanoclásticas, con la aparición esporádica de depósitos de flujos de debris y algunos cuerpos intrusivos atravesados por diques. Esta serie data de millones de años atrás (dato variante dependiendo la fuente).

4.3.2. Serie Media

La serie media, separada de la inferior por una disconformidad o discordancia angular y es la serie que establece mayoritariamente el macizo. Está formada por rocas basálticas, principalmente piroclastos, con presencia de intrusiones secundarias sálicas y flujos. Al igual que para la serie inferior, cuenta con diferentes dataciones dependiendo de la fuente, pero la media se situaría aproximadamente en los 6 Ma de edad.



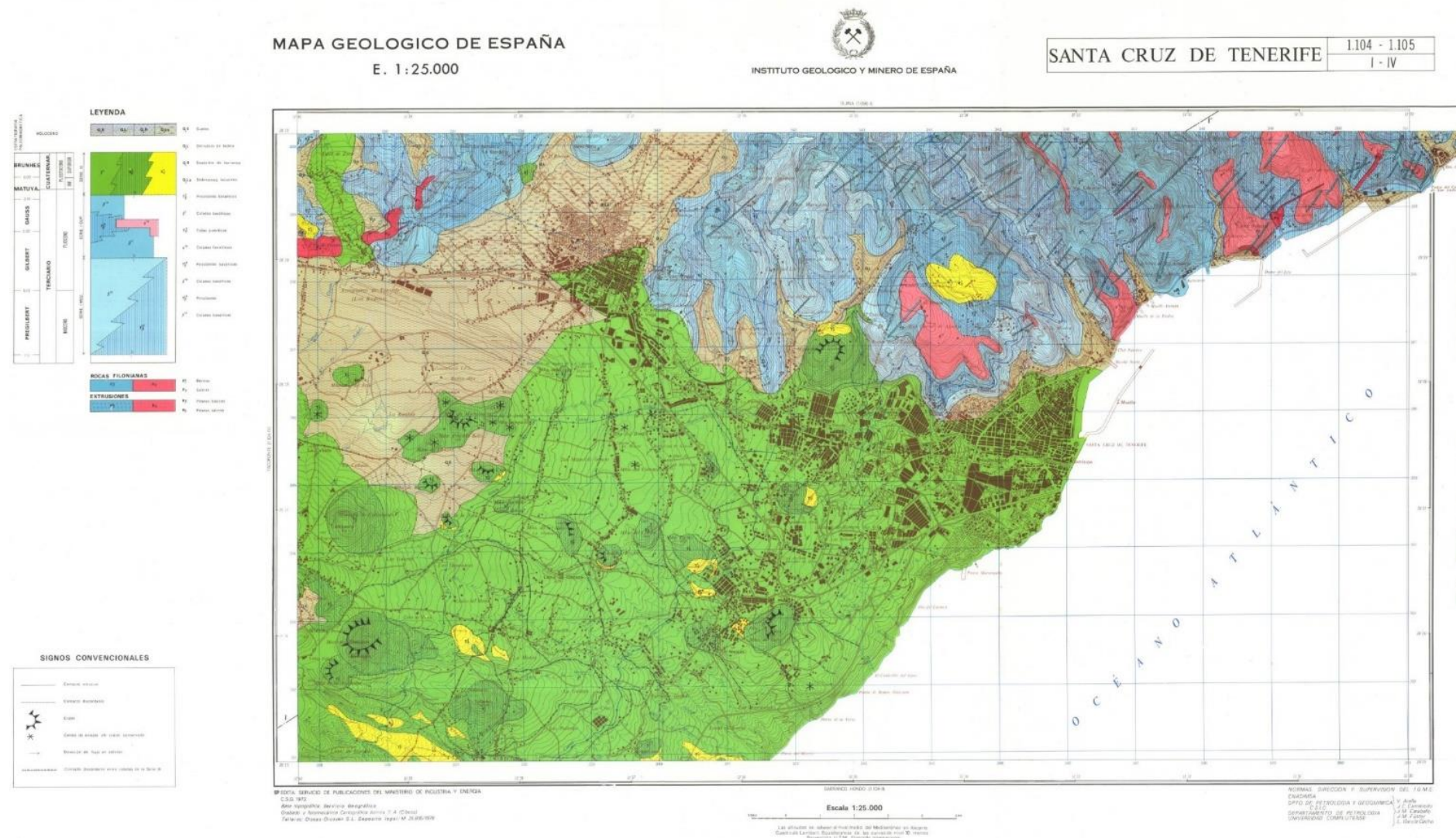
4.3.3. Serie Superior

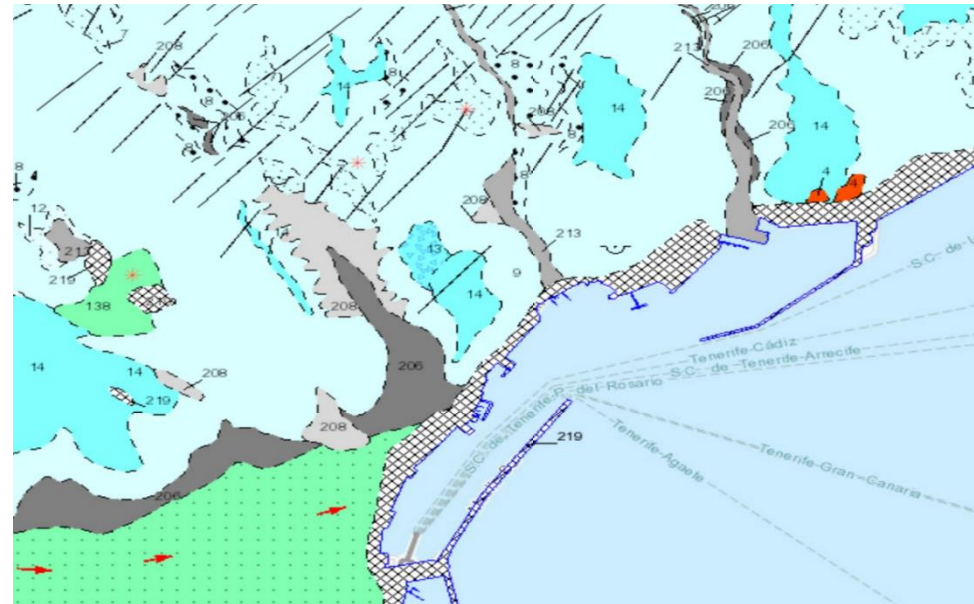
Separada de la serie media por una disconformidad. Datada alrededor de los 3.6 Ma, siendo la capa más reciente, a juzgar por los diques sálicos, basálticos y plugs.

En el siguiente mapa geológico se puede observar concretamente la zona de Valleseco, la zona de interés para este proyecto.



4.4. Mapa Geológico





Identificación	Tipo	Época
9	Coladas basálticas con niveles piroclásticos subordinados	Mioceno
13	brechas, domos, depósitos volcanosedimentarios, coladas tefríticas y fonolíticas máficas	Mioceno Superior
14	coladas intermedias y fonolitas máficas	Mioceno Superior - Plioceno Inferior
8	Piroclastos de dispersión	Mioceno Superior
208	Depósitos de ladera y conos de deyección	Pleistoceno Superior - Holoceno
206	Aluviales antiguos y terrazas (Anaga)	Pleistoceno Superior - Holoceno
213	Depósitos aluviales y de fondo de valle	Holoceno



4.5. Hidrogeología

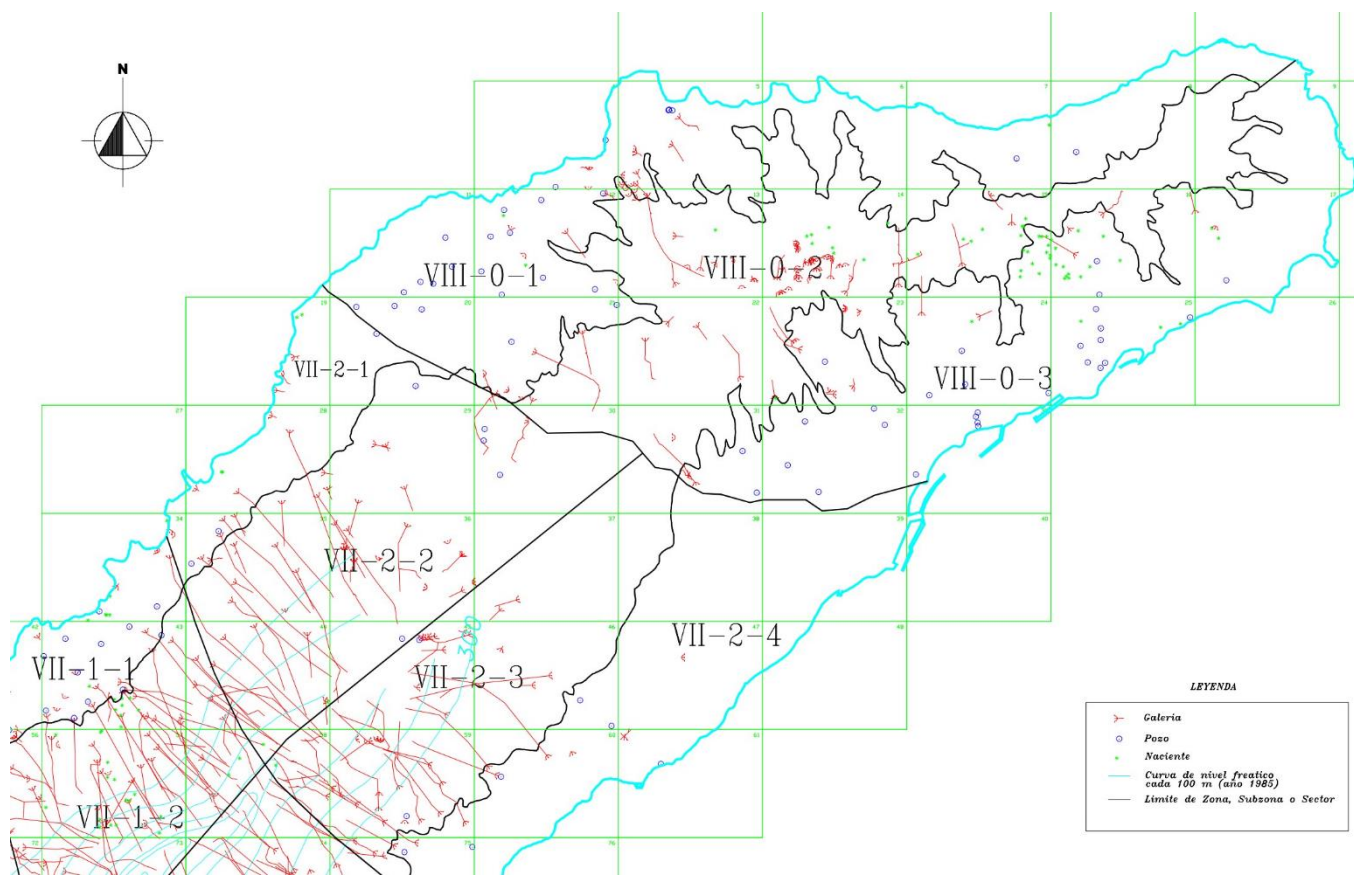


Imagen 1. Mapa hidrogeológico de la zona Norte de Tenerife



ANEJO Nº5 – ESTUDIO DE SISMICIDAD



ÍNDICE

5.1.	Introducción.....	3
5.2.	Criterios.....	3
5.3.	Aplicación de la norma.....	4
5.4.	Conclusión.....	5



5.1. Introducción

El siguiente anejo está calculado y redactado en base a los criterios de la norma sismorresistente de la construcción española vigente, la NSCE-02, publicada en el Boletín Oficial del Estado (BOE) el 11 de Octubre de 2002.

El objetivo principal de este apartado es definir y aplicar los criterios de diseño antisísmico en la estructura del proyecto.

5.2. Criterios

En el artículo 1.2.2. de la norma se expone una clasificación de las diferentes construcciones de acuerdo con su uso y con los daños que puede producir la destrucción de las mismas, en:

- De importancia moderada: con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario o producir daños económicos significativos a terceros.
- De importancia normal: su destrucción puede ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

- De importancia especial: su destrucción puede interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. Siendo parte de este grupo hospitales, edificios e instalaciones de comunicaciones, estructuras pertenecientes a vías de comunicación como puentes, muros, etc.

La obra de este proyecto pertenecería al primer grupo, de importancia moderada, ya que su destrucción a causa de un terremoto tiene una mínima probabilidad de causar víctimas, interrumpir algún servicio o producir daños económicos significativos.

Presente en la norma, encontramos un mapa de peligrosidad sísmica en cada punto del territorio español, que proporciona los valores de la aceleración sísmica básica a_b , valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno, así como el valor del coeficiente de contribución K (el cual considera la influencia de los diferentes tipos de terremotos que son esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto).



Imagen 1. Mapa sísmico de la norma sismorresistente española

5.3. Aplicación de la norma

La norma define la aceleración sísmica de cálculo a_c mediante la siguiente ecuación:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

$$a_b < 0,06g$$

ρ = coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda a_c en el periodo de vida para el que se proyecta la construcción.

$$\rho = \left(\frac{t}{50} \right)^{0,37}$$

S = coeficiente de ampliación del terreno.

- Para $\rho \cdot a_b \leq 0,1g$

$$S = \frac{c}{1,25}$$

C es un coeficiente de terreno. Depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación.

- Tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso.
- Tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros.
- Tipo III: Suelo granular de compactación media o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme.



- Tipo IV: Suelo granular suelto o suelo cohesivo blando.

Tipo de terreno	Coeficiente <i>C</i>
I	1,0
II	1,3
III	1,6
IV	2,0

Como se establece en el apartado 1.2.3. de la Norma, es obligatoria la aplicación de la misma excepto en los siguientes casos:

- En las construcciones de importancia moderada
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica sea inferior a 0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad.

5.4. Conclusión

Según los criterios de aplicación de la norma (1.2.3.) no es necesaria la elaboración de un estudio sísmico para el desarrollo de esta obra, ya que se trata de una obra de importancia moderada.



ANEJO Nº6 – ESTUDIO CLIMATOLÓGICO



ÍNDICE

6.1.	Introducción	3
6.2.	Tipo de clima	3
6.3.	Termometría	3
6.4.	Pluviometría	4
6.5.	Vientos	5



6.1. Introducción

En este anejo se realizará un estudio de la climatología de la zona de Valleseco y en general de la isla de Tenerife y de las Islas Canarias.

6.2. Tipo de clima

Debido a su localización geográfica próxima al trópico de Cáncer, alrededor de 4º, y a la costa africana, las Islas Canarias presentan un clima muy diferente al del resto de España. Este tipo de clima se conoce como clima subtropical. Este clima se debe a la baja latitud del archipiélago, que está lo suficientemente próxima a la zona cálida, pero no lo suficiente como para considerarse tropical.

El clima canario está caracterizado por su gran diversidad climática en cortas distancias, debido a su relieve, con montañas elevadas, y la presencia de zonas frondosas, así como zonas desérticas. Debido a esto es posible que sus montañas estén nevadas, a la vez que sus playas tengan una temperatura típica del verano.

Por ejemplo, Tenerife, debido a sus variaciones de altura en el relieve presenta los llamados microclimas más frescos en las zonas que están expuestas a los vientos alisios del noreste, que pueden presentar lloviznas y nieblas, y microclimas más cálidos en las zonas protegidas de dichos vientos.



Imagen 1. Mapa climatológico de España

6.3. Termometría

La termometría de las Islas Canarias se distingue por las bajas variaciones térmicas, de alrededor de los 6º sin importar la estación del año, situándose la misma entre los 18 y 24ºC.

En la siguiente tabla está representada la estadística de las temperaturas mínimas y máximas en Santa Cruz de Tenerife entre los años 1982 y 2012. Como podemos observar, no hay gran variación en las



medias, produciéndose las mayores temperaturas en el periodo de verano, entre Julio y Septiembre.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	17.4	17.4	18.3	19.1	20.3	22.3	24.3	25.2	24.5	22.7	20.3	18.6
Temperatura mín. (°C)	14.4	14.4	15	15.5	16.7	18.7	20.4	20.9	21.1	19.4	17.3	15.6
Temperatura máx. (°C)	20.5	20.5	21.7	22.7	23.9	26	28.3	29.5	27.9	26.1	23.3	21.7
Precipitación (mm)	44	38	28	13	4	2	0	0	3	29	49	56

Imagen 2. Estadística de temperaturas mensuales

6.4. Pluviometría

Las precipitaciones en las Islas Canarias son más bien escasas (150-300mm), siendo menores en las islas de Fuerteventura y Lanzarote, y más abundantes en las islas del Oeste como muestra el siguiente mapa de precipitaciones.

Las lluvias se producen principalmente entre los meses entre octubre y abril, siendo altamente irregular de año a año.



Imagen 3. Mapa de precipitaciones del Archipiélago Canario

En Tenerife se registra una precipitación máxima en 24h de 360 l/m^2 . En las zonas del interior, las lluvias son más abundantes y por lo tanto visualmente más verdes, mientras que el resto de la isla cuenta con precipitaciones escasas. El siguiente climograma registra la media de precipitaciones mensuales en Santa Cruz de Tenerife. Como se ha comentado anteriormente, las precipitaciones son mayores entre octubre y marzo, y escasas entre abril y septiembre.

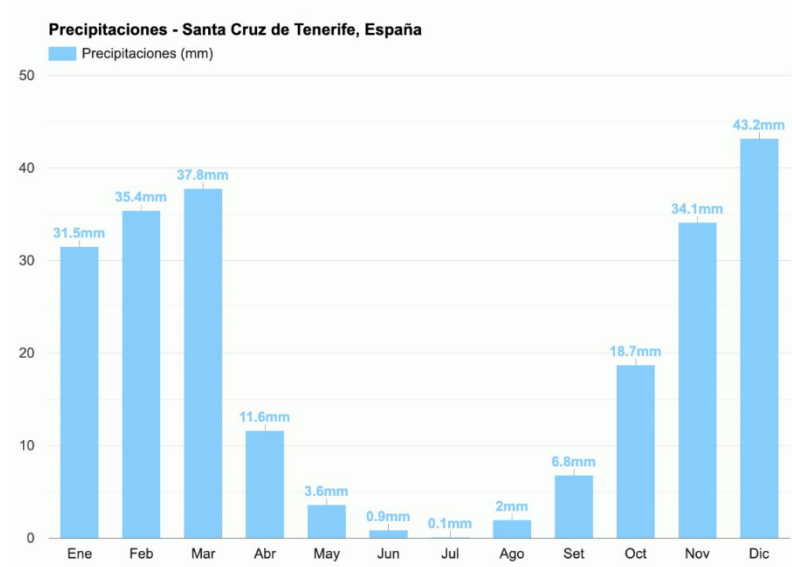


Imagen 4. Histograma de precipitaciones mensuales en Santa Cruz de Tenerife

6.5. Vientos

La condición meteorológica predominante en Canarias son los vientos alisios. Estos vientos se originan por la presencia de altas presiones en el paralelo 30°N y 30°S, soplan entre los dos trópicos y se mueven desde las zonas de alta presión hacia las zonas de baja presión ecuatoriales.

La presencia de estos vientos tiene dependencia en la estación del año, y no presentan gran agresividad.



ANEJO Nº7 - BATIMETRÍA



ÍNDICE

7.1.	Introducción.....	3
7.2.	Estudio de la batimetría en la zona costera de Valleseco.....	3
7.3.	Mapa batimétrico	5



7.1. Introducción

Según la definición establecida por la Real Academia de la lengua española, batimetría se define como “estudio de las profundidades oceánicas mediante el trazado de mapas de isóbatas, así como de la distribución de animales y vegetales marinos en sus zonas isobáticas”.

Una Batimetría es un levantamiento del relieve del fondo marítimo, es decir, la cartografía de una superficie subacuática tal y como si fuera una superficie seca. Para poder realizar este modelo batimétrico es necesario el levantamiento de suficientes coordenadas (X, Y, Z) para poder tener una descripción detallada de los fondos, incluyendo cualquier anomalía que pueda presentarse.

El levantamiento de la batimetría es esencial para el cálculo de todo tipo de obras marítimas, ya que condiciona varios factores de la propagación del oleaje como el asomeramiento, la refracción, la difracción o la rotura de las olas.

En este apartado se realiza una presentación de la batimetría de la zona de estudio a través de una descripción de sus características espaciales y geométricas.

7.2. Estudio de la batimetría en la zona costera de Valleseco

La batimetría de este proyecto ha sido obtenida a partir de un fichero de datos que contenía las coordenadas (x, y, z) de todos los puntos, proporcionado por el Instituto de Hidráulica Ambiental “IHCantabria”. Con ese fichero de datos se ha logrado representar el mapa de contorno que se aprecia en la figura 1 (utilizando el programa informático Matlab de la empresa MathWorks).

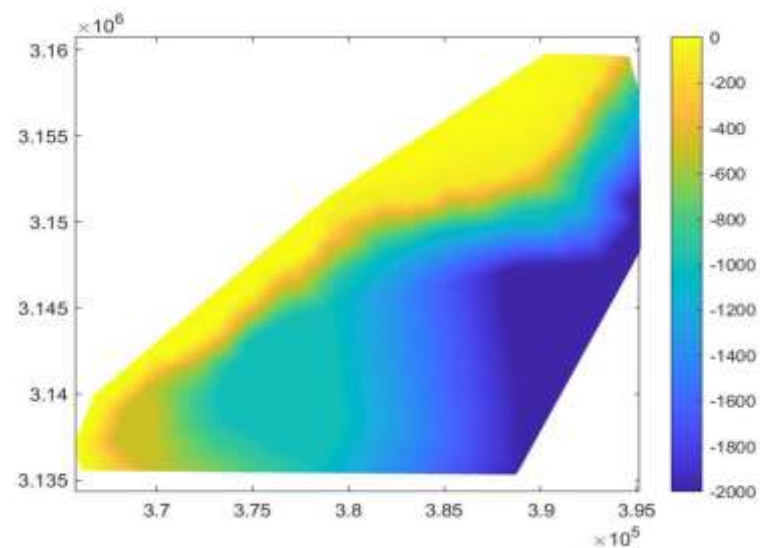


Imagen 1. Batimetría de la zona de Valleseco



Como podemos observar en la Figura 1, la zona de Valleseco está caracterizada por una batimetría recta y paralela y con un desnivel pronunciado con respecto al punto cero situado en la costa. Una inclinación de -57.55° , lo que supone una pendiente de aproximadamente el -64% .

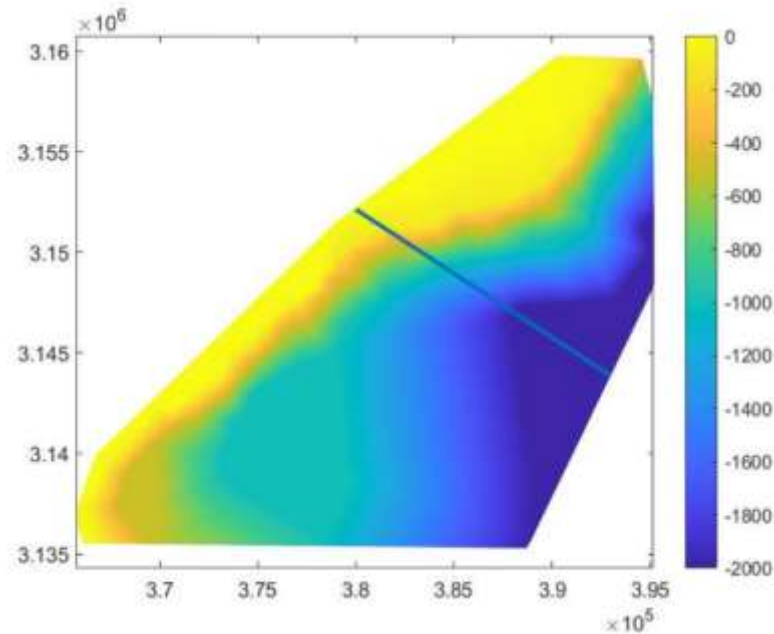


Imagen 2. Selección de un perfil aleatorio de la batimetría

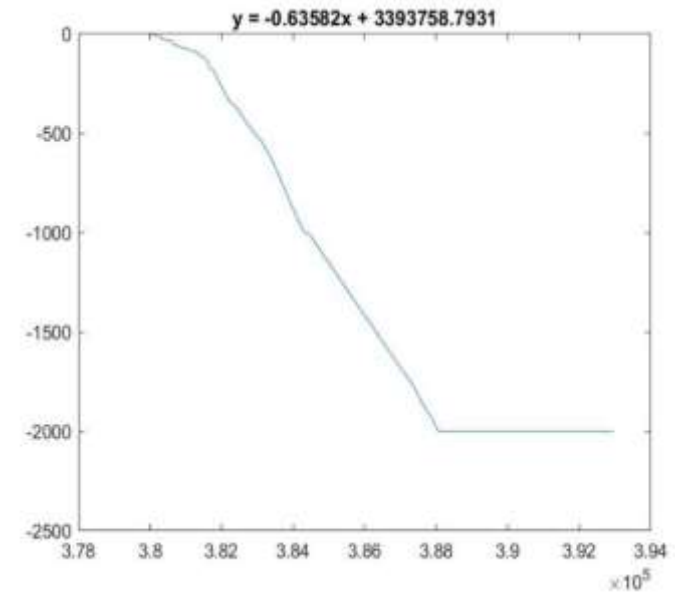


Imagen 3. Gráfica de la batimetría del perfil escogido

Las Figuras 2 y 3 se tratan del corte de un perfil donde se ve claramente ese desnivel que se comentaba anteriormente.



En la Figura 3 se puede observar que los contornos batimétricos están orientados alrededor de los 55º con respecto al Norte, y relativamente paralelos a la orientación del puerto. Esta orientación de los contornos se mantiene constante constituyendo una batimetría recta y paralela.



Imagen 4. Orientación de los contornos batimétricos con respecto al Norte

7.3. Mapa batimétrico

En el siguiente mapa podemos observar las líneas de nivel de la batimetría, aquí comprobamos de forma más visual que la batimetría se puede clasificar como recta y paralela, y se puede observar también la gran pendiente que está presente anterior a la entrada del puerto.



Imagen 5. Mapa batimétrico de la zona de Valleseco



ANEJO Nº8 – ESTUDIO DEL NIVEL DEL MAR



ÍNDICE

8.1.	Introducción.....	3
8.2.	Punto de estudio.....	3
8.3.	Marea astronómica.....	3
8.4.	Marea meteorológica	4
8.5.	Nivel del mar	5



8.1. Introducción

Para el diseño de las obras de abrigo de este proyecto es de vital importancia conocer el nivel del mar y su intervalo de variación en la zona de estudio.

En este estudio, se obtendrá el nivel del mar total a partir de las mareas astronómica y meteorológica.

8.2. Punto de estudio

A partir de los datos proporcionados por el “IH Cantabria”, obtenemos el nivel del mar en un punto alejado de la costa (TFE_GOW), cuyas coordenadas son: longitud -16,125º, latitud 28.375º



Imagen 1. Localización del punto offshore de estudio de la marea

8.3. Marea astronómica

La marea astronómica se trata de aquella producida por la composición de ondas generadas por las fuerzas de atracción de la Luna y el Sol, la rotación de la Tierra y las oscilaciones sobre el eje de la misma. Estas ondas se manifiestan como variaciones ascendentes o descendentes del nivel del mar que varían según la época del año en la que sea medida y la posición del punto de estudio con respecto a la Tierra.



En la siguiente gráfica se pueden observar las oscilaciones del nivel del mar causadas por la marea astronómica a cada hora de cada año desde 1979 hasta 2019 (40 años).

La tendencia de ascenso o descenso se encuentra entre 1m y -1m, estando su máximo a 1,38m y su mínimo a -1,28m.

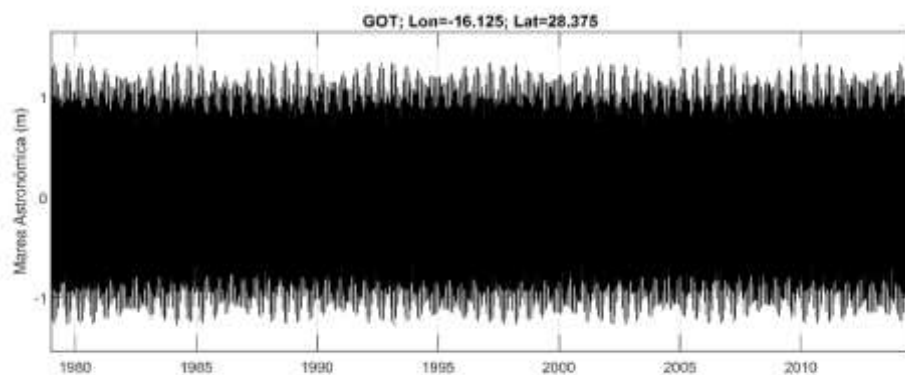


Imagen 2. Gráfica de nivel de marea astronómica

8.4. Marea meteorológica

La marea meteorológica es la sobrelevación del nivel del mar causada por las variaciones en la presión atmosférica, aproximadamente cada milibar de

diferencia de la presión puede provocar una variación de 1 cm en el nivel del mar, y también por el viento.

Su dependencia en los factores externos hacen que la marea meteorológica no sea periódica como la marea astronómica, y por lo tanto es difícil de predecir.

En la siguiente gráfica se pueden observar las oscilaciones del nivel del mar causadas por la marea meteorológica a cada hora de cada año desde 1979 hasta 2019 (40 años).

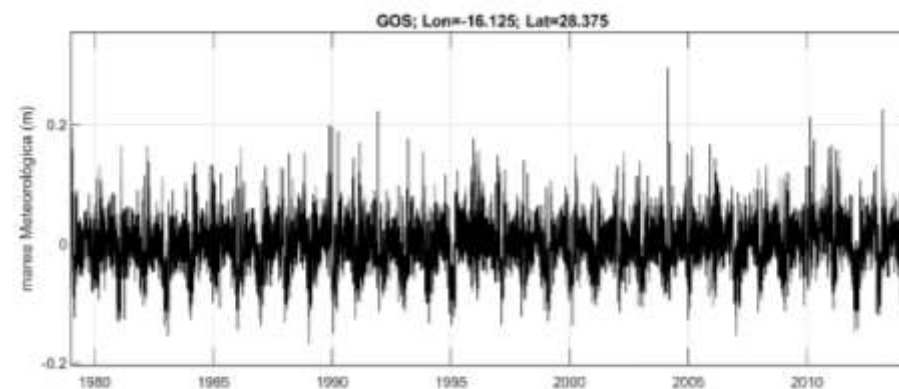


Imagen 3. Gráfica de nivel de marea meteorológica



En este caso es complicado destacar una tendencia de variación, pero cabe destacar que la mayoría de los valores se encuentran entre -0,2m y 0,2m.

8.5. Nivel del mar

Como mencionamos anteriormente, el nivel total del mar es el sumatorio de los niveles de la marea astronómica y meteorológica.

En cuanto a la influencia de cada una, la marea astronómica aporta al total una variación considerablemente mayor que la marea meteorológica.

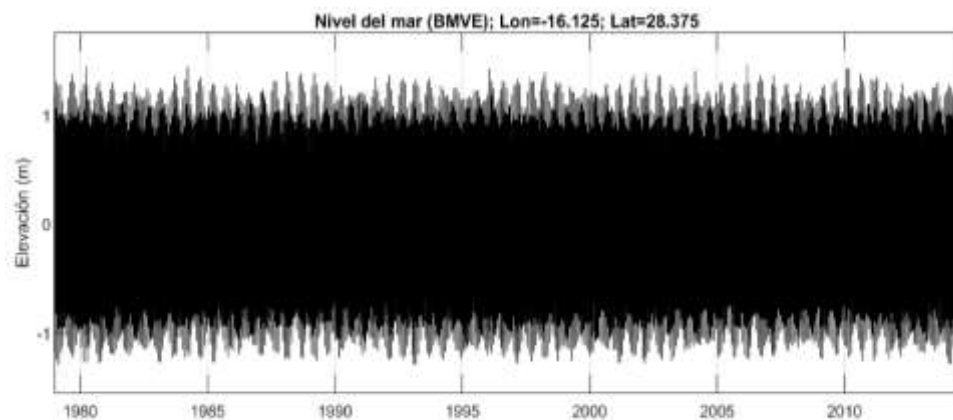


Imagen 4. Gráfica de nivel del mar



ANEJO Nº9 – PROPAGACIÓN DEL OLEAJE



ÍNDICE

9.1.	Introducción.....	3
9.2.	Datos iniciales	3
9.3.	Ángulo de la batimetría.....	4
9.4.	Propagación del oleaje.....	5
9.4.1.	Asomeramiento y refracción.....	5
9.4.2.	Difracción	11



9.1. Introducción

Los efectos de propagación del oleaje se deben a la convergencia o divergencia de las olas, causadas por la batimetría del fondo marino, lo cual tiene cierta influencia sobre las propiedades de la ola.

Existen numerosos efectos de propagación que pueden afectar a una ola al viajar de aguas profundas a aguas superficiales, pero los principales que vamos a estudiar en este caso son el asomeramiento, la refracción y la difracción.

9.2. Datos iniciales

Para realizar el estudio de la propagación partimos de los datos del oleaje de un punto alejado de la costa de coordenadas, longitud $-16,125^\circ$ y latitud 28.375° .

En las siguientes gráficas contamos con la altura de ola (H_s), el periodo de pico (T_p) y la dirección del oleaje en el punto A. A estos parámetros del punto offshore se les aplicarán una serie de coeficientes relacionados con los diferentes efectos de propagación para poder hallar las características del oleaje a pie de estructura.

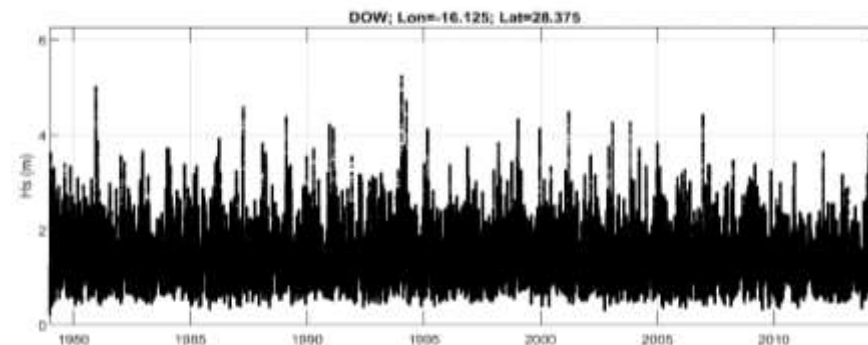


Imagen 1. Altura de ola en el punto A

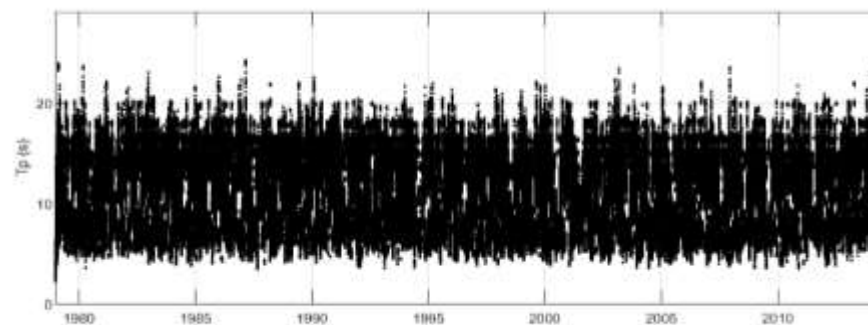


Imagen 2. Periodo de pico en el punto A

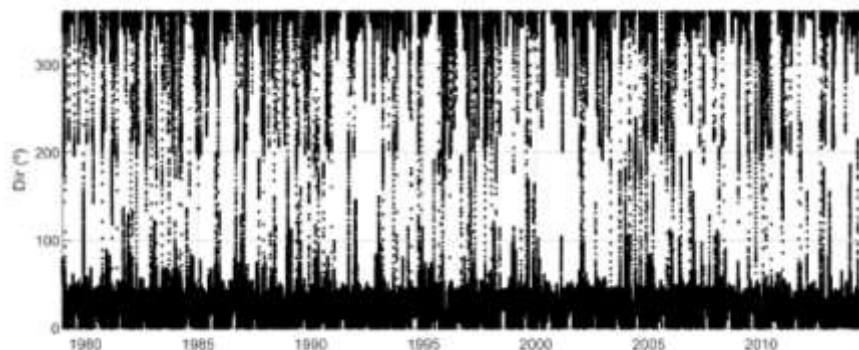


Imagen 3. Dirección de ola en el punto A

9.3. Ángulo de la batimetría

Hay una cosa que hemos de tener en cuenta para poder hacer adecuadamente los cálculos de propagación y es la dirección de la batimetría recta y paralela con respecto al Norte y en especial la dirección de la recta ortogonal a esta.

El ángulo obtenido es de alrededor de 55° respecto al Norte. Sumando 90° para hallar la ortogonal obtenemos un ángulo de 145° . (Todos los ángulos en coordenadas náuticas, siendo el Norte 0°). Una vez que sabemos los ángulos de la batimetría ya podemos transformar los ángulos de las direcciones para que estén representados por el sistema que se adapta a este caso.



Imagen 4. Dirección de la batimetría y ángulo respecto al Norte (Google Earth)

Por último, con respecto a los ángulos, solo nos interesarían aquellas direcciones en nuestros datos que estén entre 55° y 235° , es decir, las que puedan afectar el movimiento del mar entre el Punto A y el puerto. Los que no se encuentran dentro de esta categoría los hacemos estadísticamente nulos ya que serían similares a un “mar en calma” y no nos interesan pues no van a suponer una alteración significativa de la altura de ola.

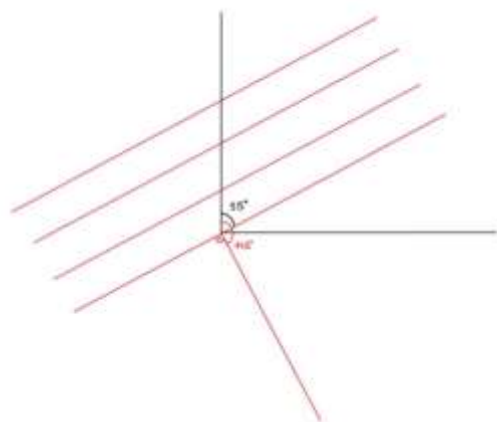


Imagen 5. Diagrama del ángulo de la batimetría

Por último, con respecto a los ángulos, solo nos interesarían aquellas direcciones en nuestros datos que estén entre 55° y 235° , es decir, las que puedan afectar el movimiento del mar entre el Punto A y el puerto. Los que no se encuentran dentro de esta categoría los hacemos estadísticamente nulos ya que serían similares a un “mar en calma” y no nos interesan pues no van a suponer una alteración significativa de la altura de ola.

9.4. Propagación del oleaje

Los efectos de propagación del oleaje se deben a la convergencia o divergencia de las olas, causadas por la batimetría del fondo marino, lo cual tiene cierta influencia sobre las propiedades de la ola. Existen numerosos efectos de propagación que pueden afectar a una ola al viajar de aguas profundas a aguas superficiales, pero los principales que vamos a estudiar en este caso son el asomeramiento, la refracción y la difracción.

9.4.1. Asomeramiento y refracción

El asomeramiento es una variación de la altura de ola al acercarse a la costa debida a una necesidad de canalización de la energía que fluye del tren de ondas.

En las zonas de menor profundidad, la celeridad de onda también se reduce, de forma que las líneas perpendiculares a los frentes convergen en las zonas menos profundas y divergen en las zonas más profundas. Este proceso produce un cambio en la dirección de las olas, denominado refracción.

Como hemos establecido anteriormente en el estudio batimétrico de la zona, contamos con una batimetría recta y paralela, lo que nos permite hacer uso de la Ley de Snell para el cálculo de la refracción y el asomeramiento.



$$H_B = k_R \cdot k_s \cdot H_A \text{ (Eq. 1)}$$

$$k_s = \sqrt{\frac{C_{g0}}{C_g}} \text{ (Eq. 2)}$$

$$k_r = \left(\frac{1 - \sin^2 \theta_A}{1 - \sin^2 \theta_B} \right)^{\frac{1}{4}} \text{ (Eq. 3)}$$

(Eq. 1) Ley de Snell

(Eq. 2) Conservación del flujo de energía, coeficiente de asomeramiento.

(Eq. 3) Coeficiente de refracción.

Utilizando este método nos disponemos a realizar un ejemplo de cálculo de los coeficientes de asomeramiento y refracción, y los nuevos parámetros de la ola en un punto B respecto al punto A, de cuyos parámetros disponemos.

Parámetros del punto A:

$$H_{SA} = 0,2261 \text{ m (altura de ola en A)}$$

$$T_p = 2,2748 \text{ (Período de pico)}$$

$$Dir = \theta_A = 64.1939 - 145 = -80.8064 \text{ (Dirección de la ola en A)}$$

$$NM = 1,1052 \text{ m (Nivel del mar)}$$

$$h_A = 1890 \text{ m (profundidad en A)}$$

$$L_0 = L_A = \frac{g \cdot T_p^2}{2\pi} = 8,0713 \text{ m}$$

$$C_{ga} = \frac{1}{2} \cdot \frac{L_A}{T_p} \left(1 + \frac{\frac{4\pi(h_A + NM)}{L_A}}{\sinh\left(\frac{4\pi(h_A + NM)}{L_A}\right)} \right) =$$

$$= \frac{1}{2} \cdot 8,0713 \cdot 2,2748 \left(1 + \frac{\frac{4\pi(1890 + 1,1052)}{8,0713}}{\sinh\left(\frac{4\pi(1890 + 1,1052)}{8,0713}\right)} \right) = 4,0355 \text{ m/s}$$

**Parámetros del punto B:**

$$T_p = 2,2748$$

$$NM = 1,1052 \text{ m}$$

$$h_B = 8,3130 \text{ m}$$

$$L_B = L_0 \cdot \tanh \frac{2\pi(h_B + NM)}{L_0} = 8,0713 \cdot \tanh \frac{2\pi(8,3130 + 1,1052)}{8,0713} = 8,0713 \text{ m}$$

$$C_{gb} = \frac{1}{2} \cdot \frac{L_B}{T_p} \left(1 + \frac{\frac{4\pi(h_B + NM)}{L_B}}{\sinh\left(\frac{4\pi(h_B + NM)}{L_B}\right)} \right) = \frac{1}{2} \cdot 3,5480 \cdot 2,2748 \left(1 + \frac{\frac{4\pi(1890+1,1052)}{3,5480}}{\sinh\left(\frac{4\pi(1890+1,1052)}{3,5480}\right)} \right) = 4,0355 \text{ m/s}$$

Coefficiente de asomeramiento:

$$k_s = \sqrt{\frac{C_{gA}}{C_{gB}}} = \sqrt{\frac{4,0355}{4,0355}} = 1$$

Coefficiente de refracción:

$$\sin \theta_B = \frac{L_B/T_p \cdot \sin \theta_A}{L_A/T_p} \quad // \quad \theta_B = 145 + \arcsin\left(\frac{3,5481/2,27480 \cdot \sin(-80,8064)}{3,5481/2,2748}\right) = 64,1936$$

$$k_r = \left(\frac{1 - \sin^2(64,1936)}{1 - \sin^2(80,8064)} \right)^{1/4} = 1$$

$$H_B = H_A \cdot k_s \cdot k_r = 0,2261 \cdot 1 \cdot 1 = 0,2261 \text{ m}$$

Parámetro	Punto A	Punto B
T_p	2,2748	2,2748
$Dir = \theta$	64,1936	64,1936
NM	1,1052	1,1052
$h \text{ (m)}$	1890	8,3130
$L \text{ (m)}$	8,0713	8,0713
C_g	4,0355	4,0355
$H_s \text{ (m)}$	0,2261	0,2261



En este caso podemos ver que la altura de ola en el punto B es igual a la del punto A, esto se debe a que el valor de los coeficientes de asomeramiento y refracción son igual a 1. Al ser el período de pico relativamente pequeño, a pesar de que la profundidad del suelo decrece considerablemente, las ondas no se sienten alteradas por la presencia del suelo, y por lo tanto su altura y su ángulo no varían. Para demostrar esto, repetiremos los cálculos para un período de pico mayor.

Parámetros del punto A:

$$H_{SA} = 1,2275 \text{ m}$$

$$T_p = 23,9553$$

$$Dir = \theta_A = 354,2088 - 145 = 209.2088$$

$$NM = 0,5239 \text{ m}$$

$$h_A = 1890 \text{ m}$$

$$L_0 = L_A = \frac{g \cdot T_p^2}{2\pi} = 895,9665 \text{ m}$$

$$C_{ga} = \frac{1}{2} \cdot \frac{L_A}{T_p \left(1 + \frac{\frac{4\pi(h_A + NM)}{L_A}}{\sinh\left(\frac{4\pi(h_A + NM)}{L_A}\right)} \right)} =$$

$$\frac{1}{2} \cdot 895,9665 \cdot 23,9553 \left(1 + \frac{\frac{4\pi(1890+0,5239)}{895,9665}}{\sinh\left(\frac{4\pi(1890+0,5239)}{895,9665}\right)} \right) = 1,0732 \cdot 10^4 \text{ m/s}$$

Parámetros del punto B:

$$T_p = 23,9553$$

$$NM = 0,5239 \text{ m}$$

$$h_B = 8,3130 \text{ m}$$

$$L_B = L_0 \cdot \tanh \frac{2\pi(h_B + NM)}{L_0} = 895,9665 \cdot \tanh \frac{2\pi(8,3130 + 0,5239)}{895,9665} \\ = 55,4529 \text{ m}$$

$$C_{gb} = \frac{1}{2} \cdot 55,4529 \cdot 23,9553 \left(1 + \frac{\frac{4\pi(1890 + 0,5339)}{55,4529}}{\sinh\left(\frac{4\pi(1890 + 0,5339)}{55,4529}\right)} \right) \\ = 2,0943 \cdot 10^4 \text{ m/s}$$

**Coefficiente de asomeramiento:**

$$k_s = \sqrt{\frac{Cg_A}{Cg_B}} = \sqrt{\frac{1,0732 \cdot 10^4}{2,0943 \cdot 10^4}} = 0,7158$$

Coefficiente de refracción:

$$\sin \theta_B = \frac{L_B/Tp \cdot \sin \theta_A}{L_A/Tp}$$

$$\theta_B = 145 + \arcsin\left(\frac{55,4529/23,9553 \cdot \sin(209,2088)}{895,9665/23,9553}\right) = 0,0440$$

$$k_r = \left(\frac{1 - \sin^2(354,2088)}{1 - \sin^2(0,0440)}\right)^{1/4} = 0,8389$$

$$H_B = H_A \cdot k_s \cdot k_r = 1,2275 \cdot 0,7158 \cdot 0,8389 = 0,7370 \text{ m}$$

Parámetro	Punto A	Punto B
T_p	23,9553	23,9553
$Dir = \theta$	354,2088	0,0440
NM	0,5239	0,5239
$h \text{ (m)}$	1890	8,3130
$L \text{ (m)}$	895,9665	55,4529
Cg	$1,0732 \cdot 10^4$	$2,0943 \cdot 10^4$
$Hs \text{ (m)}$	1,2275	0,7370

En este segundo ejemplo de los cálculos podemos ver cómo, al ser el periodo de pico mayor, la altura de ola se ve alterada entre los dos puntos, como habíamos supuesto.

Con todos estos datos, para cada hora durante 37 años, realizamos los cálculos anteriormente explicados. Nos interesa saber la altura de ola en unos puntos concretos, que son los puntos de entrada del puerto (puntos B y C representados en la Fig. 4) . En el espacio entre el punto A y la entrada del puerto solo hemos de calcular los cambios de la ola debidos a la refracción y el asomeramiento ya que, como no existe ningún tipo de obstáculo para el tren de olas entre estos dos puntos, sabemos que no se va a producir el fenómeno de la difracción.



Imagen. 4 Puntos sujetos a estudio y profundidades correspondientes (Google Earth)

Teniendo en cuenta todos estos parámetros, primero nos dispondremos a hacer los cálculos de propagación en la zona comprendida entre el punto A y los puntos B y C, de la misma forma que ha sido explicada anteriormente.

En la siguiente figura podemos observar los resultados obtenidos para la altura de ola (H_s) el periodo de pico (T_p) y la dirección (Dir) en los puntos A, B, y C. La altura de ola no sufre un grandes cambios desde la zona offshore a la zona de entrada del puerto ya que la profundidad no es lo suficientemente pequeña como para que el fondo marino cause un efecto en la propagación de la ola.

También se puede observar que las direcciones se encuentran situadas estrictamente entre 55° y 235° , esto se debe a que no se han considerado los valores que no se encuentran en este rango ya que no alterarían la propagación del oleaje en la zona a estudiar, el oleaje pasaría de largo, los consideramos valores de “calma”. Estos valores estadísticamente nulos se representan también en las dos primeras gráficas como huecos blancos.

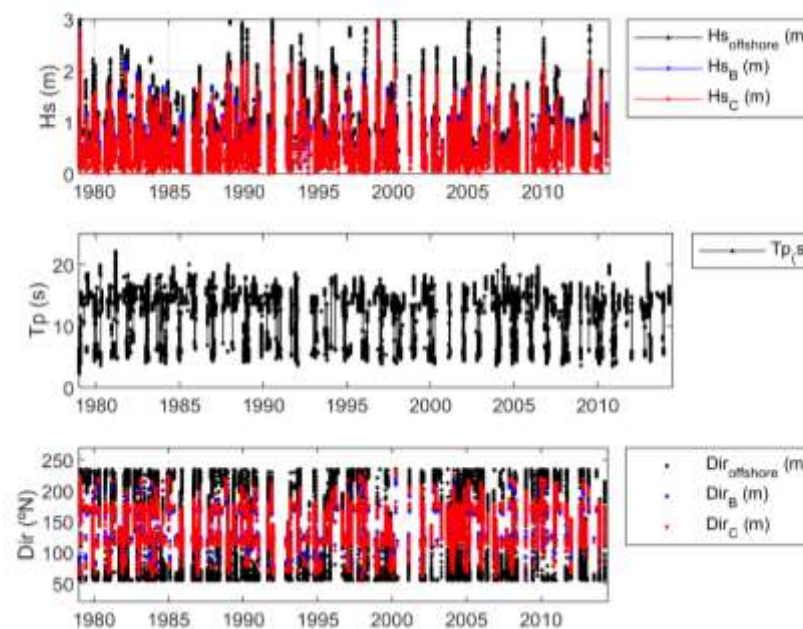
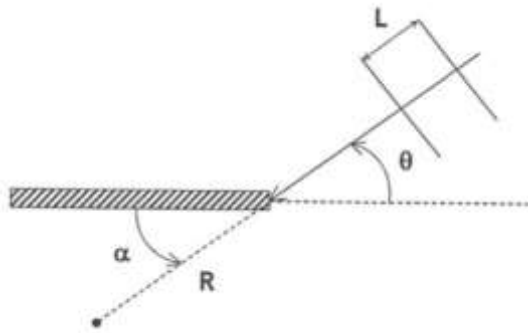


Imagen 5. Gráficas de altura de ola, periodo de pico y dirección del oleaje en los puntos A, B y C



9.4.2. Difracción

Una vez pasado el punto de la entrada del puerto ya no solo tenemos que tener en cuenta el asomeramiento y la refracción, sino que también hemos de tener en cuenta el fenómeno de la difracción. Para hallar el coeficiente de difracción causado por los diques del puerto utilizamos el método de las tablas de difracción.



$$\frac{R_B}{L_B} = \frac{420,8246}{9,323t} = 45,13$$



Imagen 6. Parámetros para el cálculo de la difracción

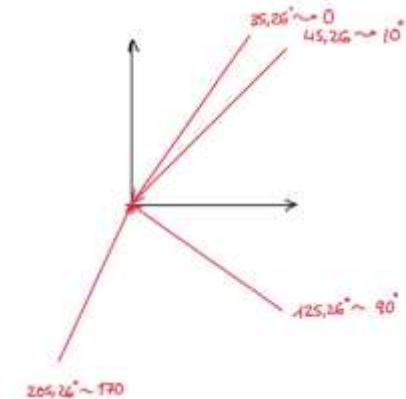
Punto B

$$R_B = 420,8246^{\circ}$$

$$\alpha_B = 122,29^{\circ}$$

$$Dirb = 65.0978$$

$$L_b = 9,3231m$$





Para utilizar las tablas debemos conocer θ y $\frac{R_B}{L_B}$

$$\theta = 65,0978 - 35,26 = 29,8378^\circ$$

$$\frac{R_B}{L_B} = \frac{420,8246}{9,323t} = 45,13$$

Una vez que contamos con estos parámetros podemos entrar en las tablas para hallar el coeficiente de difracción. En este caso como θ se encuentra entre 20° y 30° utilizaremos esas dos tablas. Para el ángulo tomaremos las columnas de 120 y 130, y para R/L las filas de 40 y 50. Como podemos ver en las tablas adjuntas, obtenemos 4 valores diferentes de cada tabla y debemos interpolar filas y columnas para obtener un coeficiente de cada tabla

ÁNGULO DE INCIDENCIA, $\theta=28$ GRADOS																
R/L	ÁNGULO α															
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
0,1	0,857	0,858	0,863	0,870	0,879	0,891	0,904	0,917	0,931	0,944	0,956	0,967	0,976	0,984	0,990	0,994
0,2	0,804	0,807	0,816	0,831	0,851	0,874	0,898	0,923	0,947	0,968	0,985	0,998	1,006	1,010	1,012	1,010
0,3	0,766	0,771	0,785	0,808	0,838	0,872	0,908	0,943	0,973	0,998	1,014	1,023	1,025	1,023	1,017	1,012
0,4	0,736	0,742	0,762	0,793	0,832	0,878	0,924	0,966	1,000	1,023	1,033	1,033	1,026	1,016	1,007	1,001
0,5	0,710	0,719	0,743	0,782	0,831	0,887	0,942	0,989	1,023	1,039	1,039	1,028	1,013	1,000	0,993	0,991
0,6	0,688	0,698	0,728	0,774	0,833	0,899	0,961	1,010	1,040	1,048	1,033	1,013	0,994	0,988	0,986	0,991
0,7	0,669	0,680	0,715	0,769	0,837	0,911	0,979	1,029	1,060	1,044	1,019	0,994	0,982	0,983	0,992	1,000
0,8	0,651	0,664	0,703	0,765	0,842	0,925	0,997	1,043	1,054	1,034	1,001	0,980	0,980	0,992	1,004	1,007
0,9	0,635	0,650	0,694	0,762	0,848	0,938	1,013	1,054	1,052	1,019	0,984	0,975	0,989	1,005	1,011	1,007
1,0	0,621	0,637	0,685	0,761	0,855	0,952	1,027	1,060	1,044	1,002	0,973	0,981	1,003	1,014	1,009	1,000
1,5	0,562	0,585	0,653	0,762	0,893	1,013	1,071	1,042	0,977	0,972	1,014	1,016	0,990	0,991	1,006	1,006
2,0	0,518	0,547	0,633	0,771	0,933	1,057	1,067	0,983	0,970	1,025	0,999	0,987	1,013	0,997	0,994	1,005
2,5	0,484	0,517	0,618	0,783	0,970	1,082	1,031	0,954	1,021	1,000	0,991	1,012	0,986	1,009	0,995	0,999
3,0	0,455	0,492	0,607	0,796	1,003	1,089	0,984	0,981	1,025	0,980	1,015	0,989	1,007	0,995	1,005	0,996
3,5	0,431	0,472	0,599	0,811	1,032	1,079	0,951	1,025	0,982	1,019	0,983	1,010	0,998	0,997	1,004	0,997
4,0	0,411	0,454	0,592	0,825	1,056	1,057	0,949	1,036	0,979	1,001	1,014	0,991	0,996	1,007	0,995	1,001
4,5	0,393	0,438	0,586	0,840	1,075	1,027	0,973	1,008	1,017	0,983	0,992	1,009	1,007	0,996	0,996	1,004
5,0	0,377	0,424	0,581	0,854	1,090	0,995	1,009	0,973	1,019	1,015	1,000	0,992	0,991	0,997	1,004	1,002
6,0	0,350	0,400	0,574	0,882	1,106	0,946	1,044	1,002	0,983	0,985	0,989	0,993	0,995	0,997	0,997	1,000
7,0	0,328	0,381	0,568	0,909	1,105	0,940	1,001	1,021	1,016	1,003	0,990	0,993	1,004	1,006	1,003	1,002
8,0	0,310	0,364	0,563	0,934	1,090	0,976	0,962	0,974	0,986	1,011	1,001	0,994	1,007	0,997	0,997	1,000
9,0	0,294	0,349	0,559	0,958	1,064	1,023	0,994	1,013	1,014	0,987	1,010	0,994	1,003	0,999	1,003	0,998
10,0	0,281	0,336	0,556	0,980	1,031	1,050	1,033	1,009	0,987	1,004	1,008	0,994	0,996	1,004	0,997	1,002
12,0	0,258	0,314	0,551	1,020	0,965	1,010	0,972	1,018	0,988	0,988	0,991	0,995	0,999	0,999	0,998	1,001
14,0	0,241	0,296	0,547	1,053	0,926	0,955	1,023	0,985	0,989	1,006	1,003	0,995	1,005	0,997	0,998	0,999
16,0	0,226	0,280	0,543	1,080	0,935	1,003	0,983	0,990	0,990	1,006	1,004	0,998	0,996	1,003	0,998	1,001
18,0	0,214	0,267	0,541	1,101	0,978	1,039	1,013	1,017	0,991	0,990	0,992	0,996	1,000	1,001	0,998	1,001
20,0	0,203	0,256	0,539	1,117	1,028	0,990	0,993	1,002	0,991	1,002	1,004	0,996	1,004	0,997	0,998	1,001
25,0	0,182	0,233	0,534	1,133	1,044	1,033	0,979	0,986	1,008	1,007	0,999	0,996	1,004	1,001	1,002	1,000
30,0	0,167	0,215	0,531	1,119	0,952	0,981	0,987	0,993	0,993	0,995	0,995	0,997	1,002	1,002	0,999	1,001
35,0	0,154	0,200	0,529	1,083	0,994	0,990	1,007	1,009	1,007	0,996	0,995	0,997	0,999	0,999	1,001	1,001
40,0	0,145	0,188	0,527	1,033	1,046	1,026	1,017	1,010	0,994	1,006	0,998	0,991	0,997	0,999	0,999	1,000
50,0	0,129	0,170	0,524	0,937	0,972	0,990	0,993	0,989	0,994	0,994	1,004	0,998	0,999	1,000	0,999	1,000



ÁNGULO DE INCIDENCIA, θ=30 GRADOS		ÁNGULO α																	
R/L	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180
0,1	0,795	0,797	0,802	0,812	0,824	0,839	0,856	0,874	0,893	0,912	0,929	0,945	0,960	0,971	0,981	0,988	0,994	0,998	1,000
0,2	0,724	0,726	0,739	0,756	0,780	0,808	0,840	0,873	0,905	0,935	0,962	0,983	0,998	1,008	1,013	1,013	1,010	1,006	1,000
0,3	0,675	0,680	0,696	0,722	0,756	0,797	0,842	0,889	0,932	0,970	0,999	1,019	1,029	1,031	1,027	1,019	1,012	1,005	1,000
0,4	0,637	0,644	0,665	0,698	0,742	0,795	0,853	0,910	0,962	1,003	1,030	1,042	1,041	1,031	1,019	1,008	1,001	0,999	1,000
0,5	0,606	0,614	0,639	0,680	0,734	0,798	0,867	0,934	0,991	1,031	1,059	1,049	1,034	1,015	1,000	0,982	0,961	0,955	1,000
0,6	0,579	0,589	0,618	0,665	0,726	0,804	0,883	0,958	1,017	1,051	1,067	1,041	1,015	0,983	0,953	0,955	0,961	0,967	1,000
0,7	0,556	0,567	0,600	0,653	0,725	0,811	0,900	0,981	1,036	1,063	1,054	1,023	0,987	0,949	0,951	0,961	0,961	0,962	1,000
0,8	0,536	0,548	0,584	0,644	0,724	0,819	0,917	1,002	1,055	1,067	1,041	1,001	0,957	0,916	0,951	1,004	1,007	1,004	1,000
0,9	0,518	0,531	0,570	0,635	0,724	0,828	0,934	1,021	1,067	1,064	1,023	0,980	0,929	0,887	1,006	1,012	1,007	1,001	1,000
1,0	0,502	0,516	0,558	0,628	0,724	0,837	0,950	1,037	1,075	1,054	1,002	0,957	0,907	0,864	1,016	1,010	1,000	0,997	1,000
1,5	0,439	0,456	0,510	0,604	0,734	0,885	1,021	1,086	1,051	0,971	0,906	0,818	0,719	0,607	0,990	1,006	1,006	1,000	1,000
2,0	0,386	0,415	0,477	0,589	0,749	0,932	1,070	1,080	0,979	0,863	0,731	0,598	0,464	0,316	0,987	0,993	1,005	1,002	1,000
2,5	0,362	0,383	0,452	0,578	0,785	0,974	1,097	1,036	0,844	0,626	0,400	0,260	0,114	0,066	1,011	0,995	0,999	1,002	1,000
3,0	0,335	0,358	0,431	0,571	0,783	1,011	1,104	0,980	0,778	0,530	0,375	0,219	0,067	0,009	0,994	1,005	0,995	1,002	1,000
3,5	0,314	0,337	0,414	0,569	0,800	1,042	1,091	0,942	0,731	0,477	0,304	0,179	0,012	0,000	0,996	1,004	0,997	1,001	1,000
4,0	0,296	0,319	0,399	0,561	0,817	1,068	1,095	0,939	0,744	0,475	0,301	0,177	0,009	0,000	1,000	0,996	1,001	0,999	1,000
4,5	0,281	0,304	0,386	0,557	0,833	1,089	1,031	0,869	0,689	0,421	0,279	0,161	0,010	0,000	0,996	0,996	1,004	0,998	1,000
5,0	0,268	0,291	0,374	0,554	0,849	1,104	0,963	0,811	0,658	0,423	0,279	0,160	0,000	0,000	0,996	1,004	1,002	0,998	1,000
6,0	0,246	0,269	0,354	0,549	0,880	1,120	0,936	0,852	0,703	0,480	0,341	0,206	0,000	0,000	0,997	0,996	0,997	1,000	1,000
7,0	0,229	0,251	0,337	0,545	0,909	1,118	0,931	0,901	0,726	0,519	0,384	0,242	0,000	0,000	1,000	1,003	1,002	1,001	1,000
8,0	0,215	0,237	0,323	0,542	0,936	1,100	0,973	0,955	0,768	0,563	0,413	0,262	0,000	0,000	1,000	0,996	0,997	1,000	1,000
9,0	0,203	0,224	0,310	0,539	0,961	1,071	1,027	0,993	0,815	0,616	0,464	0,312	0,000	0,000	1,000	1,003	0,998	0,999	1,000
10,0	0,193	0,214	0,299	0,537	0,985	1,034	1,008	1,039	0,881	0,685	0,530	0,379	0,000	0,000	1,000	0,997	0,997	1,000	1,000
12,0	0,177	0,196	0,280	0,534	1,026	0,960	1,012	1,067	1,022	0,885	0,689	0,534	0,388	0,242	0,999	0,999	0,997	1,000	1,000
14,0	0,164	0,182	0,264	0,531	1,061	0,917	0,948	1,027	0,983	0,867	0,667	0,504	0,354	0,206	0,996	0,996	0,996	0,999	1,000
16,0	0,153	0,171	0,251	0,529	1,089	0,927	0,904	0,979	0,968	0,888	0,686	0,506	0,355	0,206	1,004	0,996	0,992	1,001	1,000
18,0	0,145	0,162	0,240	0,527	1,111	0,977	0,945	0,915	0,920	0,869	0,691	0,505	0,350	0,200	1,001	0,998	0,991	0,999	1,000
20,0	0,137	0,153	0,230	0,526	1,127	1,033	0,988	0,962	1,002	0,889	0,702	0,505	0,345	0,204	0,996	0,998	0,996	1,001	1,000
25,0	0,123	0,138	0,209	0,523	1,143	1,049	1,038	0,975	0,983	1,010	1,009	0,986	0,986	1,005	1,002	1,002	0,999	1,000	1,000
30,0	0,112	0,126	0,193	0,521	1,127	0,946	0,978	0,985	0,991	0,991	0,994	0,994	0,996	1,002	1,002	0,998	1,001	0,999	1,000
35,0	0,104	0,117	0,180	0,519	1,089	0,904	0,968	0,988	1,008	1,011	1,006	0,995	0,995	0,995	0,998	1,001	1,001	0,998	1,000
40,0	0,097	0,109	0,170	0,518	1,035	0,852	0,931	0,955	0,982	1,000	0,995	0,995	0,997	0,997	0,999	0,999	0,999	1,000	1,000
50,0	0,087	0,098	0,153	0,516	0,932	0,769	0,888	0,932	0,967	0,983	0,983	0,983	0,985	0,985	0,986	0,989	0,990	1,000	1,000

$$\frac{130 - 120}{0,999 - 0,997} = \frac{122,29 - 120}{x - 0,997} \quad x_1 = 0,99746$$

$$\frac{10}{0,001} = \frac{2,29}{x - 0,999} \quad x_2 = 0,99923$$

$$\frac{50 - 40}{0,99923 - 0,99746} = \frac{45,13 - 40}{x - 0,99746} \quad x_{20} = 0,9984$$

Tabla de $\theta = 30^\circ$

	120	130
40	0.997	0.997
50	0.997	0.999

Tabla de $\theta = 20^\circ$

	120	130
40	0.997	0.997
50	0.997	0.999

$$x_1 = 0,997$$

$$\frac{130 - 120}{0,999 - 0,997} = \frac{122,29 - 120}{x - 0,997} \quad x_2 = 0,99746$$



$$\frac{50 - 40}{0,99746 - 0,997} = \frac{45,13 - 40}{x - 0,997} \quad x_{30} = \mathbf{0.9972}$$

Coeficiente de difracción.

$$\frac{30-20}{0,9972-0,9984} = \frac{23,8378-20}{x-0,9984}$$

$$\mathbf{Kd = 0.99722}$$

Tras realizar los cálculos de los diferentes coeficientes (asomeramiento, refracción y difracción) para todas las horas de alrededor de los últimos 40 años, obtenemos los resultados expresados en la siguientes gráficas.

El coeficiente de asomeramiento (K_s) ronda alrededor de 1, el coeficiente de refracción (K_r) también se encuentra alrededor de 1 pero a su vez puede llegar a valores menores para aquellas direcciones que son muy oblicuas. Por último, el coeficiente de difracción puede estar alrededor de 1, pero con una mayor tendencia a descender debido al punto de difracción B, ya que protege más la zona de estudio.

Contando con todos los valores de los coeficientes, se puede ya conocer con cierta exactitud la forma que va a tener el mar cuando llegue al punto de estudio D, el lugar de interés para la construcción del nuevo dique.

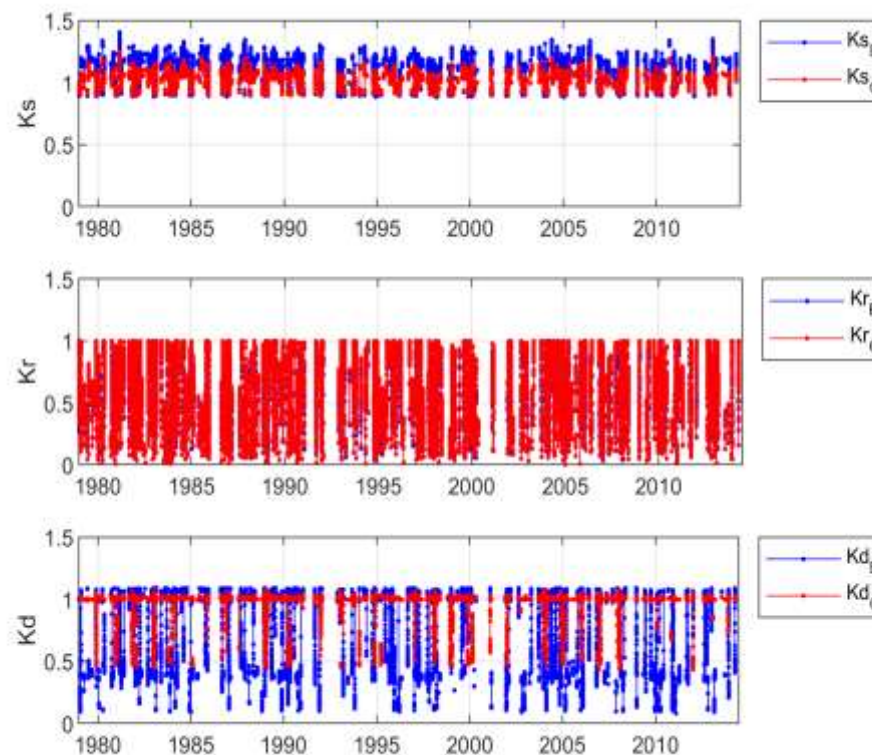


Imagen 7. Gráficas de los coeficientes de asomeramiento, refracción y difracción

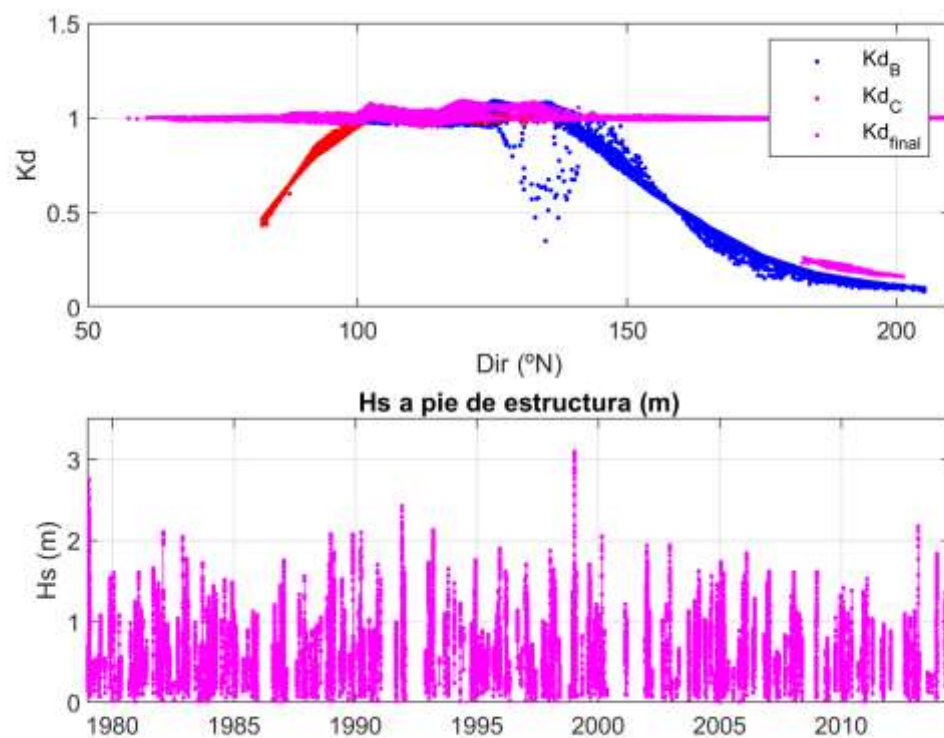


Imagen 8. Coeficiente de Difracción en función de la dirección del oleaje // Altura de ola a pie de dique

La serie en rosa es la de pie de estructura, la que será utilizada para el diseño. La altura de ola (H_s) es la resultante de aplicar los tres coeficientes (asomeramiento, refracción y difracción) a la altura de ola original del punto de estudio offshore ($H_s = K_s * K_r * K_d * H_o$). En la gráfica superior se puede observar el comportamiento

de los coeficientes de difracción causados por el punto B (en azul) y el punto C (en rojo) relacionados con las direcciones. Al encontrarse en la realidad los puntos B y

C encontrados, es lógico que sus coeficientes de difracción se encuentren también en lados opuestos de la gráfica. Entre 100 y 140 grados podemos observar que el oleaje llega franco al punto de estudio, para el oleaje que llega del Noreste el coeficiente de difracción disminuye hasta 0.5 y se ve afectado solamente por el dique de la derecha, el punto C. Los oleajes con dirección entre los ángulos 100 y 200, es decir, Este, Sureste y Suroeste son afectados por la protección del dique izquierdo, el punto B y el coeficiente de difracción varía entre 1 y 0.1 aproximadamente, disminuyendo progresivamente cuanto más oblicua sea la incidencia del oleaje en el dique. En el siguiente diagrama se pueden observar varios ejemplos de cómo difractarían oleajes de diferentes direcciones en los puntos B y C.



ANEJO Nº10 – DISEÑO FUNCIONAL DE LAS OBRAS DE ABRIGO



ÍNDICE

10.1. Introducción.....	3
10.2. Diseño de la estructura	3
10.3. Ejemplos de cálculo.....	8
10.3.1. Bajamar	8
10.3.2. Nivel medio del mar	9
10.3.3. Pleamar	10
10.3.4. Nivel medio del mar rebajando la cota de coronación.....	10
10.4. Cota de coronación	11
10.5. Geometría externa de los diques.....	12
10.5.1. Manto.....	14
a) Piezas de escollera	14
b) Piezas de cubos de hormigón	16
10.5.2. Filtro	17
10.5.3. Núcleo	17
10.6. Sección del dique	17
10.7. Diseño del morro	18



10.1. Introducción

El diseño funcional consiste en crear un diseño de la estructura que se ajuste a las características del oleaje, aplicando los resultados obtenidos en los cálculos de propagación del oleaje y que cumpla las normas de la ROM (Recomendaciones de Obras Marítimas).

10.2. Diseño de la estructura

Para diseñar la estructura uno de los valores que debemos calcular es la cota de coronación, es decir, la altura del mismo, que viene dada por el porcentaje límite admisible del caudal de rebase cuyas restricciones. El porcentaje de rebase permitido depende de la función de la estructura en particular, por ejemplo, la presencia de , para estar siempre del lado de la seguridad.

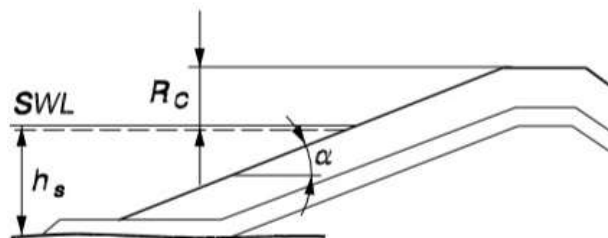


Imagen 1. Diagrama de los parámetros de rebase de un dique

El rebase se producirá si el nivel del mar en un momento dado excede el valor de R_c . Para calcular el valor de R_c y saber si el agua rebasa tendríamos en cuenta la profundidad instantánea horaria a pie de estructura, que es la profundidad de

la batimetría en el punto de estudio más el valor de la altura del nivel del mar en ese momento. Para diferentes niveles del mar (bajamar y pleamar) y un mismo oleaje puede o no rebasar.

A continuación consideraríamos la variación horaria del oleaje. Al contar con numerosos datos horarios a lo largo de los años es factible obtener una estadística bastante fiable de eventos de rebase basados en la historia, teniendo datos que recopilan las diferentes combinaciones posibles de nivel del mar y el tipo de oleaje. Con esto se puede sacar el caudal medio horario sobre la estructura. Se formula la pregunta de cuántas horas al año rebasaría la estructura con una cota de coronación dada, y siguiendo las recomendaciones de la ROM del porcentaje de horas permitidas se itera hasta encontrar una cota de coronación que se ajuste a las necesidades: si es demasiado baja será rebasada más horas de las permitidas, y si es demasiado alta, aunque no será rebasada, supondría un coste muy elevado.



La mecánica que se va a utilizar para calcular la geometría correcta para el dique viene expresada en el siguiente diagrama de flujo. Se trata de un ejercicio de iteración, probando con diferentes valores de α y de R_c (el francobordo) hasta que se lleguen a unos valores que se ajusten a los requerimientos de la ROM en cuanto a horas al año de rebase.



1. Establecer un límite funcional/ de seguridad de caudal medio de rebase horario.

El límite de caudal de rebase permitido por seguridad viene dado por la siguiente tabla.

En este caso habría que tomar la zona de 'Safety of traffic', fijándonos en la columna de 'pedestrians' ya que este dique no permitirá el paso de vehículos por encima y finalmente la fila 'Dangerous on Grass sea dikes, and horizontal composite breakwaters'. Por lo tanto el límite último del caudal medio horario sería $q = 10^{-3} \frac{m^3}{s}$ ya que este valor es el que se encuentra en la frontera entre peligroso y muy peligroso. Este sería el límite cuantitativo que se utilizará para delimitar la cota de coronación.

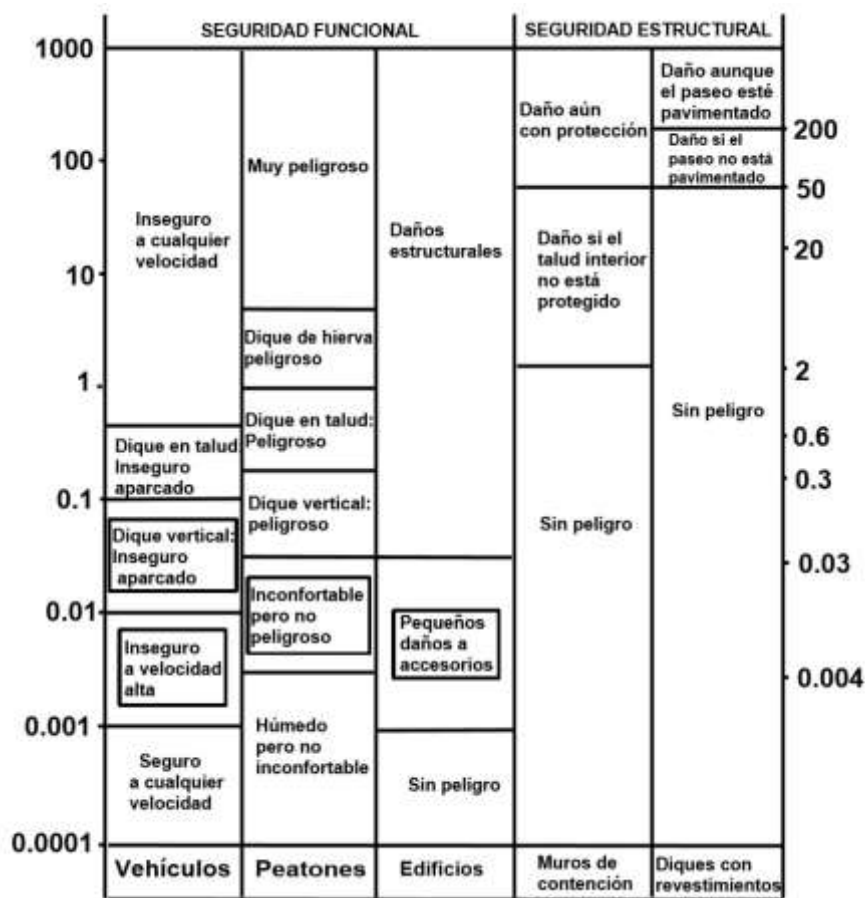


Imagen 2. Limite funcional del caudal medio de rebase horario

2. Establecer una geometría tipo que permita cuantificar el rebase. Alpha, el francobordo y el material de la tapa principal.

Para un tipo de dique recto se utilizará la siguiente metodología para calcular el caudal de rebase, aplicando la ecuación de Van der Meer:

$$\xi_0 \leq 2$$

$$\frac{q}{\sqrt{g \cdot H_s^3}} \sqrt{\tan \alpha} = 0,06 \exp \left(-5,2 \frac{R_c}{H_s} \frac{\sqrt{s_{op}}}{\tan \alpha} \frac{1}{\gamma_r \gamma_b \gamma_h \gamma_\beta} \right) \quad [Ec. 1]$$

$$\xi_0 \geq 2$$

$$\frac{q}{\sqrt{g H_s^3}} = 0,2 \exp \left(-2,6 \frac{R_c}{H_s} \frac{1}{\gamma_r \gamma_b \gamma_h \gamma_\beta} \right) \quad [Ec. 2]$$

En ambas ecuaciones encontramos que podemos conocer todas las incógnitas para poder despejar y calcular el valor de q.

$$\xi_0 = \frac{\tan \alpha}{\sqrt{s_0}} = \frac{\tan \alpha}{\sqrt{\frac{H_0}{L_0}}} = \frac{\tan \alpha}{\sqrt{\frac{H_0}{g * Tp^2 / 2\pi}}} \quad [Ec. 3]$$

H_0 correspondiente al punto offshore.

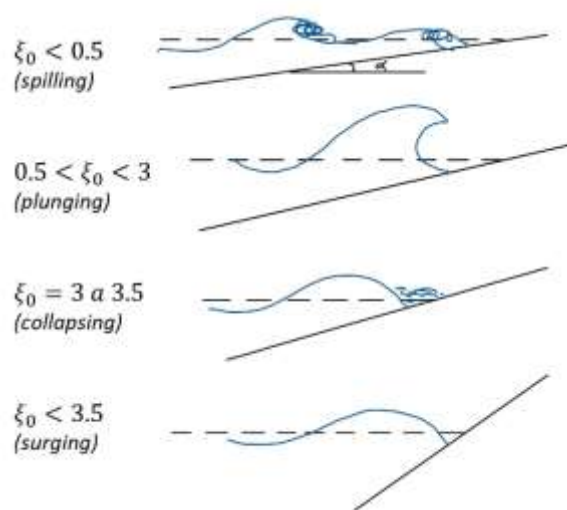


$$s_{op} = \frac{H_s}{L_{op}} = \frac{2\pi H_s}{g T_p^2} \quad [\text{Ec. 4}]$$

El valor s_{op} representa una verticalidad de ola estadística.

$$\gamma_r = 0.5$$

$$\gamma_b, \gamma_h, \gamma_\beta = 1$$



Los valores habituales para la inclinación de un dique es 2H:1V, o 1,5H:1V. En este caso adoptaremos el valor de 2H:1V.

$$\alpha = \arctan(0.5) = 26.565^\circ$$

El valor de R_c se irá iterando hasta encontrar la altura adecuada.

Por lo tanto para cada valor a estudiar comprobamos si ξ es mayor o menor que 2, dependiendo de eso aplicamos la fórmula de Van der Meer correspondiente, teniendo 'q' como incógnita. De cada valor obtendremos una 'q' diferente.

3. Someter la sección a la estadística del oleaje.

4. Cuantificar cuantas horas al año hay por encima del umbral para la hipótesis actual.

Para saber cuál es ese porcentaje umbral permitido acudimos a la ROM. Este documento presenta varios requisitos en cuanto a seguridad y servicio. La probabilidad de fallo admisible frente a los estados de límite últimos se escoge en función del índice de repercusión social y ambiental (ISA). Las siguientes tabla son unas tablas recopilatorias de los índices necesarios dependiendo del tipo de obra de abrigo. Consideraremos que esta obra se encuentra en un área litoral y su finalidad es la regeneración y defensa de playas, por lo tanto contaremos con un IRE Bajo, y por consiguiente una vida útil mínima de 15 años y un índice ISA no significativo, lo que supone un posible fallo de estado limite ultimo del 0.2.



Figura 2.2.32. IRE, ISA y vida útil mínima en función del tipo de área abrigada

TIPO DE ÁREA ABRIGADA O PROTEGIDA			ÍNDICE IRE ⁷		VIDA ÚTIL MÍNIMA (V _m) ⁷ (años)
ÁREAS PORTUARIAS	PUERTO COMERCIAL	Puertos abiertos a todo tipo de tráficos	r ₃	Alto	50
		Puertos para tráficos especializados	r ₂ (r ₃) ¹	Medio (alto) ¹	25 (50) ¹
	PUERTO PESQUERO		r ₃	Medio	25
	PUERTO NAÚTICO-DEPORTIVO		r ₃	Medio	25
	INDUSTRIAL		r ₂ (r ₃) ¹	Medio (alto) ¹	25 (50) ¹
	MILITAR		r ₂ (r ₃) ²	Medio (alto) ²	25 (50) ²
	PROTECCIÓN DE RELLENOS O DE MÁRGENES		r ₃ (r ₃) ³	Medio (alto) ³	25 (50) ³
ÁREAS LITORALES	DEFENSA ANTE GRANDES INUNDACIONES ⁴		r ₃	Alto	50
	PROTECCIÓN DE TOMA DE AGUA O PUNTO DE VERTIDO		r ₂ (r ₃) ⁵	Medio (alto) ⁵	25 (50) ⁵
	PROTECCIÓN Y DEFENSA DE MÁRGENES		r ₁ (r ₃) ⁶	Bajo (alto) ⁵	15 (50) ⁷
	REGENERACIÓN Y DEFENSA DE PLAYAS		r ₁	Bajo	15

Imagen 3. Tabla de vida útil mínima en función del tipo de área abrigada (ROM)

Figura 2.2.34. ISA y probabilidad conjunta de fallo para ELU y P_{ELLS}

TIPO DE ÁREA ABRIGADA O PROTEGIDA				ÍNDICE ISA		P _{ELU}	P _{ELLS}
ÁREAS PORTUARIAS	COMER-CIAL	Con zonas de almacenamiento u operación de mercancías o pasajeros adosadas al dique ¹	Mercancías peligrosas ²	s ₁	Alto	0.01	0.07
			Pasajeros y Mercancías no peligrosas ¹	s ₂	Bajo	0.10	0.10
		Sin zonas de almacenamiento u operación de mercancías o pasajeros adosadas al dique	s ₃	No significativo	0.20	0.20	
	PESQUERO	Con zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique	s ₂	Bajo	0.10	0.10	
		Sin zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique	s ₃	No signif.	0.20	0.20	
	NAÚTICO-DEPORT.	Con zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique	s ₂	Bajo	0.10	0.10	
		Sin zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique	s ₃	No signif.	0.20	0.20	
	INDUS-TRIAL	Con zonas de almacenamiento u operación de mercancías o pasajeros adosadas al dique ¹	Mercancías peligrosas ²	s ₁	Alto	0.01	0.07
			Mercancías no peligrosas	s ₂	Bajo	0.10	0.10
		Sin zonas de almacenamiento u operación de mercancías o pasajeros adosadas al dique	s ₃	No significativo	0.20	0.20	
	MILITAR	Con zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique ¹	s ₃	Alto	0.01	0.07	
		Sin zonas de almacenamiento u operación adosadas al dique	s ₃	No signif.	0.20	0.20	
PROTEC-CIÓN *	Con zonas de almacenamiento adosadas al dique ¹	Mercancías peligrosas ²	s ₁	Alto	0.01	0.07	
		Mercancías no peligrosas	s ₂	Bajo	0.10	0.10	
ÁREAS LITORALES	DEFENSA ANTE GRANDES INUNDACIONES ³			s ₄	Muy alto	0.0001	0.07
	PROTECCIÓN DE TOMA DE AGUA O PUNTO DE VERTIDO			s ₂ (s ₃) ⁴	Bajo (alto) ⁴	0.10 0.0001	0.10 0.07
	PROTECCIÓN Y DEFENSA DE MÁRGENES			s ₂ (s ₄) ⁵	Bajo (muy alto) ⁵	0.10 0.0001	0.10 0.07
	REGENERACIÓN Y DEFENSA DE PLAYAS			s ₃	No signif.	0.20	0.20

Imagen 4. Probabilidad de fallo para el Estado Límite Último y el Estado Límite de Servicio (ROM)



Por último, sabiendo estos valores podemos consultar la última tabla que nos proporciona el porcentaje de rebase permitido. Para una obra de regeneración y defensa de playas se trata del 0.85, es decir, se permite que haya un rebase del 15% para el diseño del dique.

Figura 2.2.56. IREO y operatividad mínima

TIPO DE ÁREA ABRIGADA O PROTEGIDA			ÍNDICE IREO		r_{uso}	
ÁREAS PORTUARIAS	PUERTO COMERCIAL	Con zonas de almacenamiento u operación de mercancías o pasajeros adosadas al dique a las que afecte el rebase	r_{c1}	Alto	0.99	
		Sin zonas de almacenamiento u operación de mercancías adosadas al dique con adosadas a las que no les afecte el rebase	Con tráfico de graneles	r_{c1}^2	Medio	0.95 ¹
			Con tráfico de pasajeros y de mercancía general regulares	r_{c1}^2	Alto	0.99 ¹
			Con tráfico de mercancía general tramp	r_{c1}^2	Medio	0.95 ¹
	PUERTO PESQUERO		r_{c1}	Alto	0.99 ¹	
	PUERTO NAÚTICO-DEPORTIVO		r_{c1}	Alto	0.99 ¹	
	INDUSTRIAL	Con zonas de almacenamiento u operación de mercancías o pasajeros adosadas al dique a las que afecte el rebase	r_{i1}	Alto	0.99	
		Sin zonas de almacenamiento u operación de mercancías o pasajeros adosadas al dique a las que afecte el rebase	r_{i1}	Medio	0.95 ¹	
		MILITAR		r_{c1}	Alto	0.99
		PROTECCIÓN DE RELLENOS O DE MÁRGENES		r_{c1}	Alto	0.99
ÁREAS LITORALES	DEFENSA ANTE GRANDES INUNDACIONES		r_{c1}	Alto	0.99	
	PROTECCIÓN DE TOMA DE AGUA O PUNTO DE VERTIDO		r_{c1} $(r_{c1})^3$	Alto (medio) ³	0.99 (0.95) ³	
	PROTECCIÓN Y DEFENSA DE MÁRGENES		r_{c1} $(r_{c1})^4$	Bajo (alto) ⁴	0.85 (0.99) ⁴	
	REGENERACIÓN Y DEFENSA DE PLAYAS		r_{c1}	Bajo	0.85	

Imagen 5. Tabla de operatividad mínima (ROM)

5. **Una vez hechos todos los cálculos, comprobamos si el porcentaje de rebase obtenido es mayor o menor que el 15% permitido por la ROM.** Si ese porcentaje es mayor querrá decir que rebasa demasiada agua por encima del dique y que por lo tanto habrá que hacerlo más alto. Si por el contrario el porcentaje de rebase es mucho menor querrá decir que nuestro dique de diseño es más alto de lo necesario y habrá que reducir su altura. Se repetirá este proceso hasta que el porcentaje de rebase del dique de diseño sea aproximadamente el 15%.

10.3. Ejemplos de cálculo

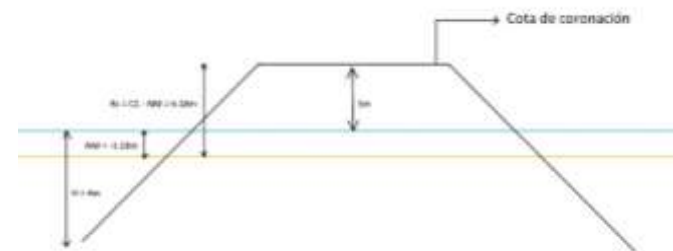
A continuación realizaremos algunos ejemplos del cálculo de los caudales de rebase de horas que cuentan con diferentes niveles del mar: bajamar, pleamar y nivel medio.

10.3.1. Bajamar

$$H_{SD} = 0,5080m$$

$$Tp = 3,4516$$

$$NM = -1,18m$$



En primer lugar se calcula ξ_0 para saber que ecuación de Van der Meer hay que aplicar.



$$\xi_0 = \frac{\tan \alpha}{\sqrt{s_0}} = \frac{\tan \alpha}{\sqrt{\frac{H_0}{L_0}}} = \frac{\tan 26.565}{\sqrt{\frac{0,5456}{9,81 * 3,4516^2 / 2\pi}}} = 2,9194 > 2$$

Como ξ_0 es mayor de 2 se utiliza la segunda ecuación.

$$\frac{q}{\sqrt{9,81 * 0,5080^3}} = 0,2 \exp \left(-2,6 \frac{6.18}{0.5080} \frac{1}{0.5} \right)$$

$$q = 7,62 \times 10^{-23} \frac{m^3}{s}$$

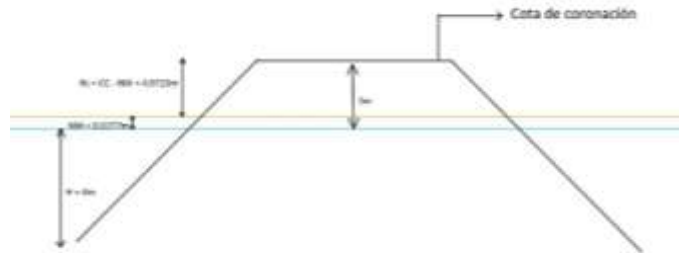
La q obtenida es menor que el límite de $10^{-3} \frac{m^3}{s}$ y por lo tanto no rebasa.

10.3.2. Nivel medio del mar

$$H_{SD} = 1,8260m$$

$$Tp = 6,1375$$

$$NM = 0.0277m$$



En primer lugar se calcula ξ_0 para saber que ecuación de Van der Meer hay que aplicar.

$$\xi_0 = \frac{\tan \alpha}{\sqrt{s_0}} = \frac{\tan \alpha}{\sqrt{\frac{H_0}{L_0}}} = \frac{\tan 26.565}{\sqrt{\frac{2,0204}{9,81 * 6,1375^2 / 2\pi}}} = 6,68 > 2$$

Como ξ_0 es mayor de 2 se utiliza la segunda ecuación.

$$\frac{q}{\sqrt{9,81 * 1,8260^3}} = 0,2 \exp \left(-2,6 \frac{4,9723}{1,8260} \frac{1}{0.5} \right)$$

$$q = 1,09 \times 10^{-6} \frac{m^3}{s}$$

La q obtenida es menor que el límite de $10^{-3} \frac{m^3}{s}$ y por lo tanto no rebasa.

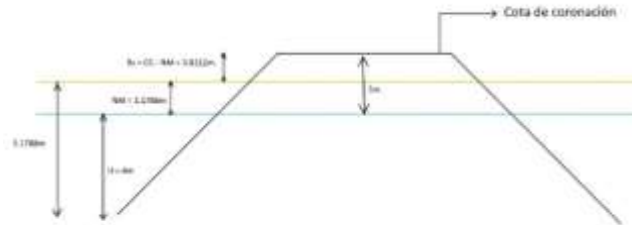


10.3.3. Pleamar

$$H_{SD} = 0,2667m$$

$$Tp = 2,4436$$

$$NM = 1,1788m$$



En primer lugar se calcula ξ_0 para saber que ecuación de Van der Meer hay que aplicar.

$$\xi_0 = \frac{\tan \alpha}{\sqrt{s_0}} = \frac{\tan \alpha}{\sqrt{\frac{H_0}{L_0}}} = \frac{\tan 26.565}{\sqrt{\frac{0,2683}{9,81 * 2,4436^2 / 2\pi}}} = 2,94 > 2$$

Como ξ_0 es mayor de 2 se utiliza la segunda ecuación.

$$\frac{q}{\sqrt{9,81 * 0,2667^3}} = 0,2 \exp \left(-2,6 \frac{3,8212}{0,2667} \frac{1}{0,5} \right)$$

$$q = 3,79 \times 10^{-34} \frac{m^3}{s}$$

La q obtenida es menor que el límite de $10^{-3} \frac{m^3}{s}$ y por lo tanto no rebasa.

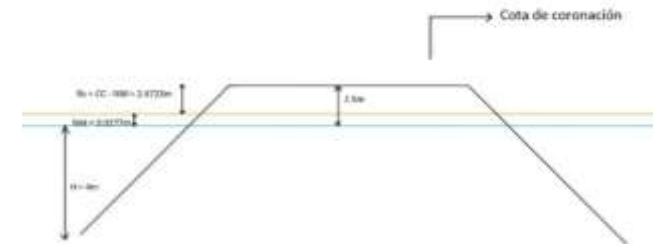
En este caso, ninguno de los ejemplos ha rebasado por lo tanto para esta muestra sería equivalente a un 0% de horas de rebase, lo que quiere decir que la cota de coronación escogida es más alta de lo que necesario para cumplir con el porcentaje recomendado de un 15%. A continuación, repetiríamos los cálculos tomando una cota de coronación más pequeña.

10.3.4. Nivel medio del mar rebajando la cota de coronación

$$H_{SD} = 1,8260m$$

$$Tp = 6,1375$$

$$NM = 0,0277m$$





En primer lugar se calcula ξ_0 para saber que ecuación de Van der Meer hay que aplicar.

$$\xi_0 = \frac{\tan \alpha}{\sqrt{s_0}} = \frac{\tan \alpha}{\sqrt{\frac{H_0}{L_0}}} = \frac{\tan 26.565}{\sqrt{\frac{2,0204}{9,81 * 6,1375^2 / 2\pi}}} = 6,68 > 2$$

Como ξ_0 es mayor de 2 se utiliza la segunda ecuación.

$$\frac{q}{\sqrt{9,81 * 1,8260^3}} = 0,2 \exp\left(-2,6 \frac{2,4723}{1,8260} \frac{1}{0,5}\right)$$

$$q = 1,35 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s}$$

La q obtenida es mayor que el límite de $10^{-3} \frac{m^3}{s}$ y por lo tanto rebasa, aunque el mar se encuentra en un nivel de altura medio, la altura de ola es considerable y al rebajar la altura de la cota de coronación comprobamos que el mar rebasaría la estructura.

	Bajamar	Nivel medio	Pleamar	CC Rebajada
$H_{sD} (m)$	0,5080	1,8260	0,2667	1,8260
Tp	3,4516	6,1375	2,4436	6,1375
$NM (m)$	-1,18	0,0277	1,1788	0,0277
$H_0 (m)$	0,5456	2,0240	0,2683	2,0240
$C.C (m)$	5	5	5	2,5
$Rc (m)$	6,18	4,9723	3,8212	2,4723
ξ_0	2,9194	6,68	2,94	6,68
$q (m^3/s)$	$7,62 \times 10^{-23}$	$1,09 \times 10^{-6}$	$3,79 \times 10^{-34}$	$1,35 \times 10^{-3}$

10.4. Cota de coronación

Mediante la iteración obtenemos la siguiente gráfica que relaciona el porcentaje de rebase medio anual con la cota de coronación requerida para el dique. Como podemos observar, para un 15% de rebase anual, requiere una cota de coronación de 3m.

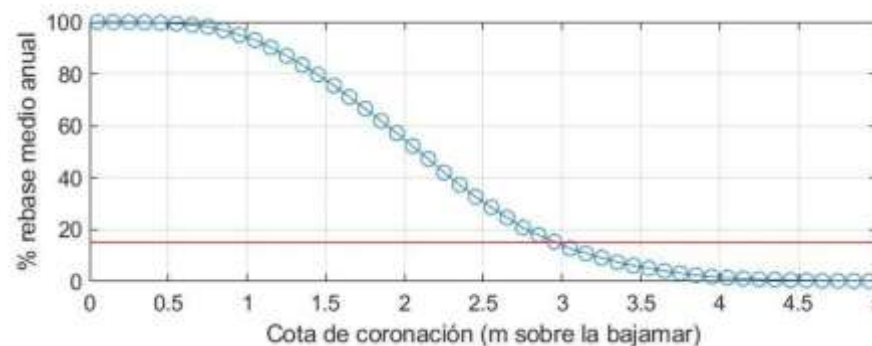
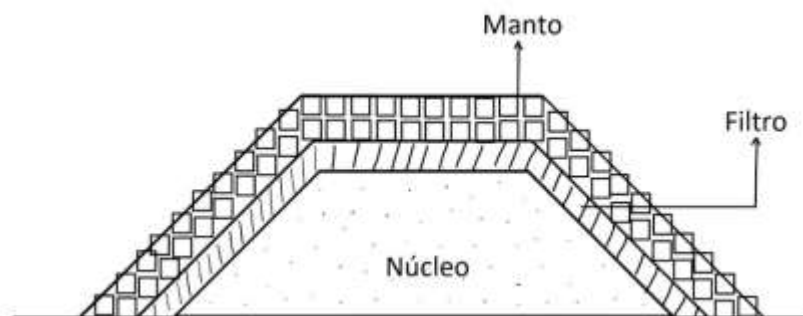


Imagen 6. Relación entre el porcentaje permitido de rebase y la altura de la cota de coronación.



10.5. Geometría externa de los diques

Una vez que hemos obtenido la cota de coronación adecuada ya quedarían definidos los parámetros de la geometría externa del dique de diseño. A continuación, debemos calcular la geometría interna del dique, que consiste en tres partes principales: el manto bicapa, que puede estar formado por escollera o por cubos de hormigón; el filtro o filtros, normalmente una capa de escollera; el núcleo, construido con material de escollera de menor diámetro.

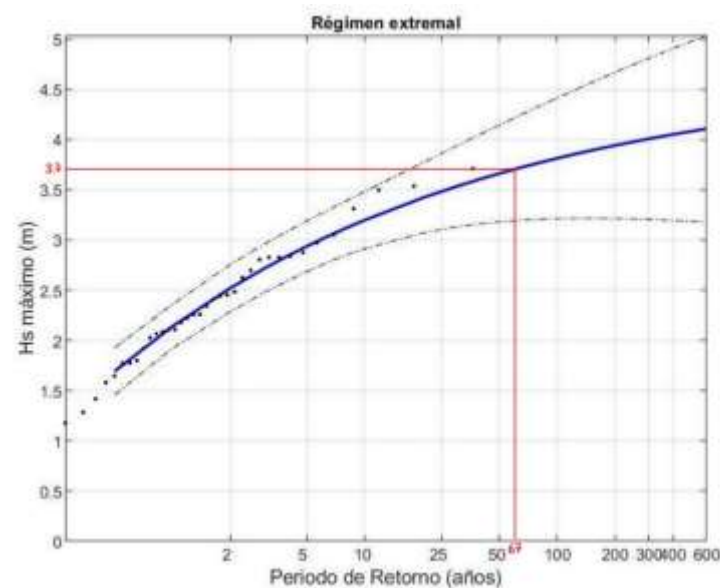


Para poder calcular estos parámetros lo primero que hay que hacer es obtener la altura de ola de diseño a pie de dique. Para calcularla lo primero que hay que saber es el carácter de obra, en este caso 'Regeneración y defensa de playas', y así obtenemos de la ROM una vida útil de 15 años (Tabla) y una probabilidad de fallo de límite ultimo de 0,2 (Tabla). Utilizamos estos valores en la siguiente ecuación para hallar el periodo de retorno, que se define como "el intervalo de tiempo

medio (en años) entre dos eventos sucesivos en que se iguala o excede la ola de diseño"

$$T = \frac{1}{1 - (1 - P_{fELU})^{1/v}} = \frac{1}{1 - (1 - 0,2)^{1/15}} = 67 \text{ años}$$

Se puede relacionar el periodo de retorno con la probabilidad de fallo si dicho fallo se relaciona a la superación de un umbral de la variable de diseño, en este caso la altura de ola de diseño. Para cuantificar esta relación utilizaremos la gráfica de régimen extremal, que toma todos los temporales por encima de un umbral y los ajusta a un comportamiento de probabilidad.



Altura de ola de diseño: $H_s = 3,7\text{m}$



Los diques en talud tienen varios modos de fallo: puede fallar por la extracción de piezas del manto principal a causa de la acción del oleaje, se puede producir un levantamiento de las piezas del manto principal producido por una subpresión o se pueden producir deslizamientos. El único factor que contrarresta estos modos de fallo es el peso propio de las piezas del manto, a más peso menor es la probabilidad de fallo.

Por lo tanto, para el correcto diseño de este dique es necesario hallar el peso mínimo aceptable para las piezas del manto en base a la altura de ola de diseño calculada anteriormente. Este cálculo se realiza teniendo en cuenta que las piezas no pueden ser inmóviles. Durante toda su vida útil, debido a la acción del oleaje o la vibración, la estructura tiende a asentarse, a deformarse o incluso a moverse ligeramente, por consiguiente el objetivo es cuantificar la permisibilidad de movimiento a lo largo de la vida útil o daño acumulado.

Para cuantificar ese daño, se diseña el dique siguiendo un criterio de inicio de avería. El criterio de inicio de avería se trata de un daño muy controlado que se cuantifica físicamente como un área de movimiento con respecto al área original y con respecto al diámetro nominal (D_n) de la pieza. Se cuantifica con el factor S ,

$$S = A_e / (D_n)^2$$

que depende del área media de erosión A_e , siendo N el número de piezas desplazadas en un tramo de dique cuya anchura es M .

$$A_e = \frac{N \cdot D_{n50}^3}{(1 - n) \cdot M}$$

Visualmente, se puede identificar el momento de inicio de avería cuando se pueden observar a simple vista las piezas libres de la segunda capa del manto principal.

Teniendo en cuenta todo esto, se establece el diseño con base en el número de estabilidad, el cual es una relación entre la energía, en forma de altura de ola, y la resistencia, en forma de diámetro o peso nominal, y en función de las densidades de los materiales.

$$N_s = \frac{H}{\Delta D_n} \quad \text{donde} \quad \Delta = (\rho_s / \rho_w - 1)$$

$$\rho_s = 2650 \frac{kg}{m^3} \quad (\text{densidad de la escollera})$$

$$\rho_w = 1025 \frac{kg}{m^3} \quad (\text{densidad del agua})$$

$$\rho_c = 2300 \frac{kg}{m^3} \quad (\text{densidad del hormigón})$$



10.5.1. Manto

Las piezas del manto, dependiendo del peso necesario, pueden ser piezas de escollera o cubos de hormigón. Para decidir cuál de las dos opciones se utilizará para esta estructura, calcularemos el diámetro nominal que sería necesario para la escollera y para los cubos de hormigón, y dependiendo del resultado se escogerá el que más se adapte a las necesidades de la obra.

El proceso a seguir para hallar estos diámetros nominales es diferente para ambos materiales:

a) Piezas de escollera

Para calcular el diámetro nominal de las piezas de escollera utilizaremos la relación de van der Meer.

En primer lugar, se calculan los dos números de Ibarren:

$$\xi_m = S_m^{-0,5} \tan \alpha \quad \xi_{mc} = (6,2 P^{0,31} (\tan \alpha)^{0,5})^{1/(P+0,5)}$$

A continuación, dependiendo de la relación de estos dos números se utilizará una de las dos relaciones de van der Meer, para “plunging waves” o “surging waves”.

$$\xi_m < \xi_{mc} \quad \frac{H_s}{\Delta D_{n50}} = 6,2 \cdot S^{0,2} \cdot P^{0,18} \cdot N_z^{-0,1} \cdot \xi_m^{-0,5}$$

$$\xi_m > \xi_{mc} \quad \frac{H_s}{\Delta D_{n50}} = 1,0 \cdot S^{0,2} \cdot P^{-0,13} \cdot N_z^{-0,1} (\cot \alpha)^{0,5} \cdot \xi_m^p$$

H_s Altura de ola de diseño a pie de dique

D_{n50} Diámetro nominal de las piezas

S Área erosionada relativa

P Permeabilidad

N_z Numero de olas = 7500

α Pendiente del dique

s_m Peralte de la ola $s_m = H_s / L_{0m}$

L_{0m} Longitud de onda a pie de dique

$\Delta = (\rho_s / \rho_w - 1)$

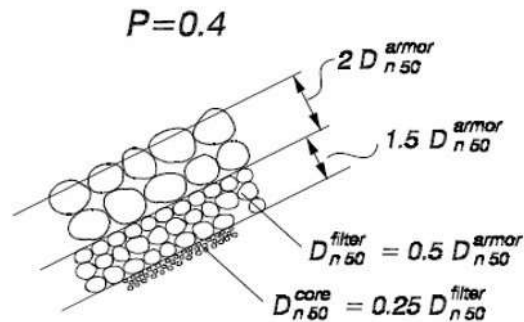
Para un tipo de daño de inicio de avería, utilizamos la siguiente tabla de valores de van der Meer para hallar el área erosionada relativa permitida, en relación con el tipo de material y la pendiente del dique. En este caso para escollera (Rock) y una pendiente 2:1, el valor de S correspondiente con el inicio de avería es de 2.



Damage level by S for two-layer armor (van der Meer 1988)

Unit	Slope	Initial damage	Intermediate damage	Failure
Rock	1 : 1.5	2	3-5	8
Rock	1 : 2	2	4-6	8
Rock	1 : 3	2	6-9	12
Rock	1 : 4 – 1 : 6	3	8-12	17

Para la porosidad (P) utilizaremos el valor de 0.4 ya que se trata de una estructura bicapa, manto bicapa y filtro bicapa.



Tomando la peor situación posible, calcularemos la longitud de onda en profundidades indefinidas con un periodo de pico igual a 22,14s.

$$s_m = \frac{H_s}{L_0} = \frac{H_s}{\frac{9,81 \times T p^2}{2\pi}} = \frac{3,7}{\frac{9,81 \times 22,14^2}{2\pi}} = 0,0048$$

$$\xi_m = 0,0048^{-0,5} \tan 26,565 = 7,22$$

$$\xi_{mc} = (6,2 \times 0,4^{0,31} (\tan 26,565)^{0,5})^{1/(0,4+0,5)} = 3,17$$

$$\text{Como } \xi_m > \xi_{mc} \quad \frac{3,7}{\left(\frac{2650}{1025} - 1\right) D_{n50}} = 1,0 \cdot 2^{0,2} \cdot 0,4^{-0,13} \cdot 7500^{-0,1} (\cot 26,565)^{0,5} \cdot 7,22^{0,4}$$

$$D_{n50} = 1,41m$$

Conocido el diámetro de las piezas, calculamos el peso requerido de cada pieza de escollera.

$$W_{n_s} = D n^3 \cdot \rho_s = 1,41^3 \cdot 2650 = 7428,54 \text{ kg} \approx 7,5 \text{ tn}$$

b) Piezas de cubos de hormigón

Para el cálculo del diámetro nominal de los cubos de hormigón se utiliza la siguiente ecuación:

$$N_s = \frac{H_s}{\Delta D_n} = (6,7 N_{0d}^{0,4} / N_z^{0,3} + 1,0) s_m^{-0,1}$$

H_s Altura de ola de diseño a pie de dique

D_n Diámetro nominal de las piezas

N_z Numero de olas = 7500

s_m Peralte de la ola $s_m = H_s / L_{0m}$

L_{0m} Longitud de onda a pie de dique

$$\Delta = (\rho_c / \rho_w - 1)$$

N_{0d} es un parámetro de daño que representa el número de unidades desplazadas fuera de la capa de la armadura dentro de un ancho de un cubo de hormigón. Para calcular el valor de N_{0d} utilizamos la relación $N_{0d} = (S - 0,4) / 1,8$, teniendo S el mismo valor que utilizamos para la escollera.

$$N_{0d} = (S - 0,4) / 1,8 = \frac{2 - 0,4}{1,8} = 0,889$$

$$\frac{3,7}{\left(\frac{2300}{1025} - 1\right) D_n} = (6,7 \cdot 0,889^{0,4} / 7500^{0,3} + 1,0) \cdot 0,0048^{-0,1}$$

$$D_n = 1,25m$$

Conocido el diámetro de las piezas, calculamos el peso requerido de cada cubo de hormigón.

$$W_{nc} = Dn^3 \cdot \rho_c = 1,25^3 \cdot 2300 = 4492 \text{ kg} \approx 4500 \text{ kg}$$

	ESCOLLERA	HORMIGÓN
$D_n(m)$	1,41	1,25
$W_{nc}(kg)$	7428,54	4500



Comparando los resultados, el peso de cada pieza de escollera es demasiado elevado como para que sea factible la construcción del manto con este material, por lo tanto, para esta estructura utilizaremos cubos de hormigón de aproximadamente 4 toneladas.

10.5.2. Filtro

Para calcular el ancho del filtro tendremos en cuenta que el peso de sus piezas debe ser una décima parte del peso de los cubos de hormigón del manto superior.

$$w_{50m} / 10 = 4500 / 10 = 450 \text{ kg}$$

El peso nominal de cada bloque debe ser de 450 kg, peso que sí que es aplicable a una pieza de escollera traída de cantera. Con este peso y la densidad de la escollera mencionada anteriormente calculamos el diámetro nominal de cada pieza.

$$W_{50f1} = Dn^3 \cdot \rho_s$$

$$D_{nf1} = 0,55m$$

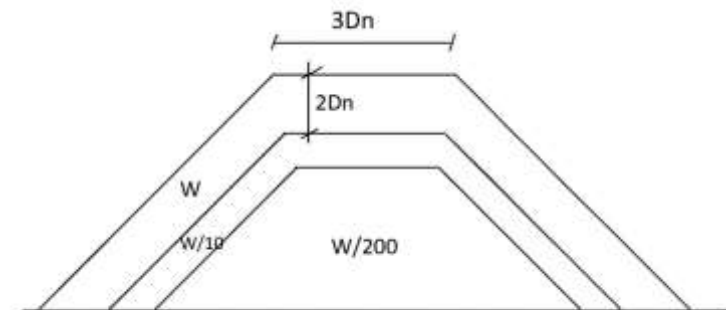
10.5.3. Núcleo

La función que ejerce el núcleo es la de amortiguación de la energía del mar y de soporte de los filtros y los mantos principales.

La altura del núcleo se dará a través de la cota de coronación calculada anteriormente. Su ancho no tiene un valor predeterminado ya que no habrá ningún tipo de tráfico en la parte superior del dique.

Debido a esto, es recomendada la construcción de este núcleo con material todo uno de cantera, válido para pesos nominales entre 1 y 100 kg.

10.6. Sección del dique





Ancho de la cresta del dique = $3 \cdot D_n = 3,75\text{m}$

Como se menciona anteriormente, el manto principal estará formado por dos capas de cubos de hormigón. Cada cubo tendrá un lado de 1,25m.

El espesor del manto superior será igual a la suma del lado de dos cubos:

$$D_n \cdot 2 = 1,21 \cdot 2 = 2,50\text{m}$$

Capa	Material	Peso nominal (kg)	Diámetro nominal (m)	Espesor de capa (m)
Manto principal	Cubos de hormigón	4500	1.25	2.50
Filtro	Escollera de cantera	450	0.55	1.10
Núcleo	Todo uno de cantera	1 - 100		

10.7. Diseño del morro

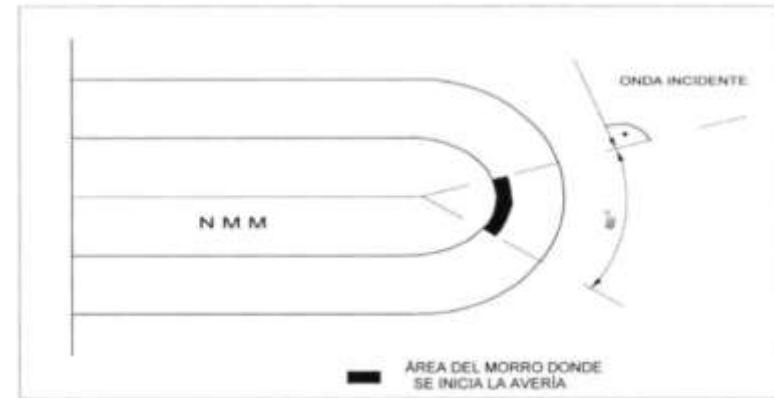


Imagen 7. Diagrama de afección del oleaje en el morreo del dique

La parte del morro de un dique es más vulnerable a la incidencia del oleaje que el talud del tronco, ya que el oleaje ataca el morro con diferentes ángulos de incidencia. Además, los fenómenos de difracción y refracción sobre el morro hacen que el oleaje se concentre en el morro y produzca el impacto del chorro de la voluta sobre las piezas del manto.

En caso de rotura, Vidal et al. (1991) establecen que el inicio del daño se produce en un sector de alrededor de 60° contados hacia la zona abrigada desde el punto de tangencia de los rayos con la superficie cónica del manto.



Una vez que se inicia el daño, este progresa en sentido contrario de propagación del oleaje, al moverse algunas piezas, dejan las contiguas sin soporte, lo que hace que el deterioro de la zona del morro avance con más rapidez que el resto del tronco. Para compensar esta fragilidad, se mayor el peso necesario de las piezas del dique incrementando los factores de multiplicación del peso.

Nivel de avería	Inicio de avería	Avería de Ibarren	Inicio de Destrucción
Factor	1,5	1,9	2,5

Aplicando este nuevo factor de inicio de avería como criterio de fallo se mayoran los pesos nominales y los diámetros nominales de la capa de manto obtenidos en el anterior apartado. Los valores obtenidos al mayorar se representan en la siguiente tabla:

Capa	Material	Peso nominal (kg)	Diámetro nominal (m)	Espesor de capa (m)
Manto principal	Cubos de hormigón	6.75	1,45	2,9

A parte de la mayoración, es recomendable disminuir el talud de 2H:1V a un talud de 1H:1V en la zona del morro para asegurar una amplitud suficiente.



ANEJO Nº11 – DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN



ÍNDICE

11.1.	Introducción.....	3
11.2.	Justificación de la alternativa.....	3
11.3.	Descripción de la solución.....	3
11.4.	Diques de abrigo	4



11.1. Introducción

En el siguiente anejo se realizará una descripción de la solución propuesta para las nuevas obras de abrigo en la costa de Valleseco, Tenerife.

11.2. Justificación de la alternativa

Hay varios factores que han sido condicionantes en el proceso de diseño de las nuevas obras de abrigo de Valleseco, no solo económicos, sino sociales, funcionales y ambientales.

El principal objetivo de este proyecto era crear un espacio seguro y cómodo para la población de Valleseco, delimitar un espacio dentro del el perímetro del puerto de Santa Cruz de Tenerife que proporcione un espacio adecuado para la práctica de diferentes actividades acuáticas, contando con la certeza necesaria de que el tráfico marítimo no presenta un problema de seguridad. La presencia de un espacio como este puede suponer un aumento del turismo en esta zona, beneficiando económicamente a los diferentes sectores que están relacionados con esta actividad.

Funcionalmente, el diseño debía ser capaz de soportar la altura máxima de ola presente en la zona de estudio, siguiendo el porcentaje de rebase anual

recomendado por la ROM, pero que a la vez no rompiese con la línea del horizonte e impidiese las vistas a los visitantes.

Por último, el impacto ambiental causado por el desarrollo de la obra no debe ser injustificado, debe ser el mínimo posible que permita su correcta construcción y funcionamiento.

11.3. Descripción de la solución

La alternativa escogida para la construcción de las obras de abrigo de Valleseco consta de tres diques de abrigo en talud, orientados relativamente paralelos a la costa, siguiendo la línea de la batimetría recta y paralela característica de la zona de estudio.

La disposición separada de las tres construcciones, en lugar de un solo dique de mayor largura que cierre el espacio, permite el flujo de agua con el exterior para evitar el aislamiento y estancamiento de la misma y reduce el factor económico por el ahorro de materiales, Esta solución aporta también un sentido estético a la construcción y respeta la amplitud de visión, lo cual es importante para la experiencia de los usuarios y para el carácter del lugar, ya que no irrumpe demasiado con el paisaje.



Se considera que de esta forma las personas que hagan uso de estas nuevas instalaciones tendrán el espacio necesario para realizar diversos tipos de actividades manteniendo una sensación de seguridad ante las diferentes embarcaciones que frecuentan los alrededores del puerto de Santa Cruz de Tenerife.

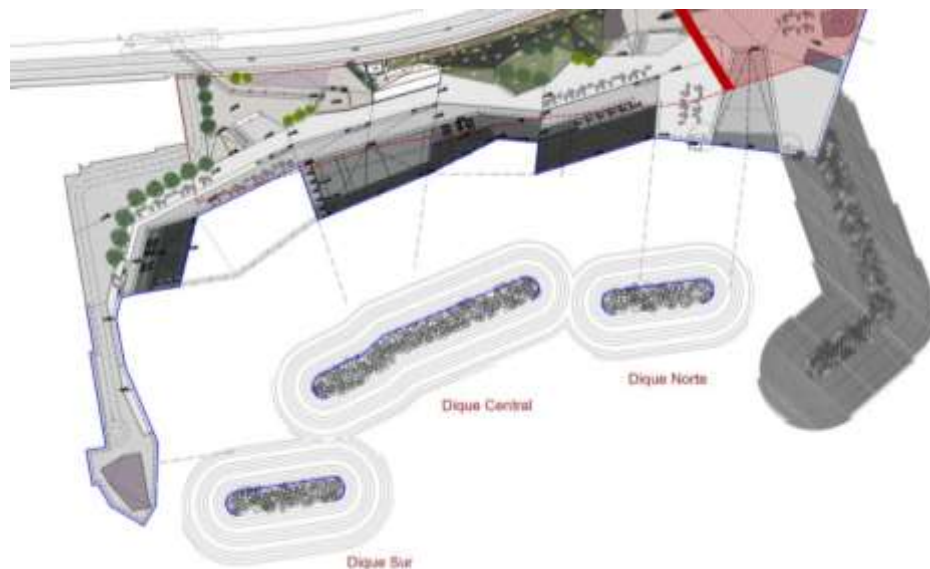


Imagen 1. Vista en planta de las obras de abrigo

11.4. Diques de abrigo

Los tres diques cuentan con la misma sección, ya que según los cálculos realizados, el oleaje y la altura de ola que deben resistir son similares en todos los puntos de la obra.

En cambio, cada dique cuenta con una longitud diferente: el dique sur tiene una longitud de 50m; el dique central, el de mayor tamaño de los tres, con una longitud de 106m; por último, el dique norte, situado en línea con el dique central y con una longitud de 48m. En el siguiente plano podemos observar la disposición de los tres diques. De la misma forma se puede observar en el plano un cuarto dique con forma de martillo a la derecha del dique norte, dicha construcción ya existente no era parte del diseño de este proyecto, pero era necesaria una cierta fluidez entre los cuatro elementos de la obra de abrigo.

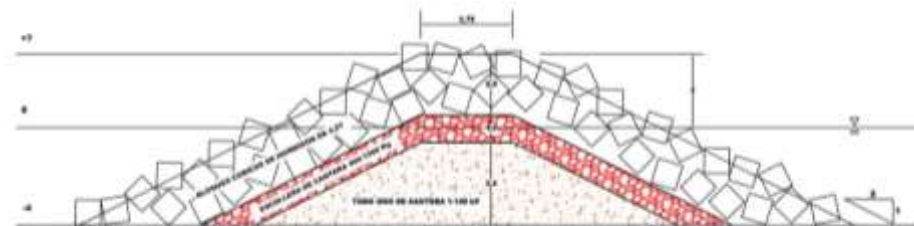


Imagen 2. Diagrama de la sección de los diques



Como expresa el diagrama anterior, los diques constarán de tres capas, la más externa, el manto, estará formada por dos capas de bloques cúbicos de hormigón de 4,5 toneladas; la segunda, el filtro bicapa, se construirá con dos capas de escollera traída de cantera de 400-1500 Kp; la tercera y la más interna, el núcleo, está fabricado con todo uno de cantera de 1-100 Kp. El cálculo de la sección de los diques se puede hallar en el Anejo nº 10 – Diseño funcional de las obras de abrigo. Los taludes cuentan con una inclinación del 2:1 en ambos lados del dique.

De acuerdo con la batimetría, los tres diques se encuentran a una profundidad de 4 metros, la cual se mantiene relativamente constante en toda la obra ya que al estar situado muy cerca de la costa, no hay una variación de profundidad pronunciada.



ANEJO Nº12 - REPLANTEO



ÍNDICE

12.1.	Introducción.....	3
12.2.	Puntos de replanteo.....	3



12.1. Introducción

Para que sea posible el desarrollo de la obra es necesario definir varios puntos de replanteo que pueden ser precisamente localizados en la obra.

Los puntos considerados para el replanteo son aquellos que se consideran de mayor interés para la definición de las estructuras y que sean fácilmente visibles y accesibles.

12.2. Puntos de replanteo

En las siguientes tablas se referencian dichos puntos en base al punto A de cada dique. Las medidas están expresadas en metros. La localización de cada punto se puede encontrar en el plano de replanteo del Documento nº2 de este proyecto.

Dique Sur		
Punto	Coordenada X	Coordenada Y
A	0,000	0,000
B	-0.813	7.0242
C	7.0242	0.813
D	11.728	22.8139
E	19.7172	16.8288
F	24.5731	39.0558
G	32.4102	32.8446
H	31.5972	39.8687

Dique Central		
Punto	Coordenada X	Coordenada Y
A	0,000	0,000
B	-2.982	6.3674
C	6.4401	2.9194
D	4.7281	26.7739
E	14.5822	24.5676
F	5.6054	37.6091
G	15.4304	35.0433
H	17.0752	62.424
I	26.5412	59.2109
J	32.383	95.9804
K	41.4722	91.8108
L	39.0124	98.4402

Dique Norte		
Punto	Coordenada X	Coordenada Y
A	0,000	0,000
B	-0.6856	7.0378
C	7.0378	0.6856
D	11.3048	21.6163
E	19.039	15.2773
F	23.2952	36.1958
G	31.0185	29.8426
H	30.3329	36.8803



ANEJO Nº13 – PLAN DE OBRA



ÍNDICE

13.1. Introducción	3
13.3 Plan de Obra.....	4



13.1. Introducción

En este anejo se definen los criterios que deben ser seguidos por la empresa encargada de la construcción de las obras del “Proyecto de construcción de las Obras de Abrigo en Valleseco, Tenerife”, con el fin de optimizar los diferentes trabajos que deben ser realizados para llevar a cabo el proyecto.

A partir del rendimiento estándar recogido de la experiencias en obras similares, se ha estimado el tiempo de ejecución de obra en DIECIOCHO (18) meses. La distribución de los diferentes trabajos viene definida en la siguiente tabla.

Sin embargo, el programa de trabajos tiene un carácter orientativo, por lo que el plazo de ejecución final no será vinculante para el contratista, solo deberá atenerse al plazo fijado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, o en la cláusula del Contrato de obras.

13.2. Proceso constructivo

Debido a la reducida cota de profundidad no cabe la posibilidad de verter el material del núcleo con un gánguil pues este necesita un calado mayor. Por esa razón se realizará el vertido de los materiales con camiones.

De esta forma, se realizarán las diferentes capas de forma progresiva, tal y como se especifica en el Plan de Obra.



13.3 Plan de Obra

PLAN DE OBRA	MESES																		TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Dique sur																			
Núcleo		6.477,28	6.477,28	6.477,28	6.477,28														25.909,11
Escollera			5.951,73	5.951,73	5.951,73	5.951,73													23.806,91
Manto				108.032,49	108.032,49	108.032,49	108.032,49												432.129,99
Dique central																			
Núcleo						6.959,90	6.959,90	6.959,90	6.959,90	6.959,90	6.959,90	6.959,90							48.719,33
Escollera							6.189,27	6.189,27	6.189,27	6.189,27	6.189,27	6.189,27	6.189,27						43.324,88
Manto								108.417,14	108.417,15	108.417,16	108.417,17	108.417,18	108.417,19	108.417,20					758.920,00
Dique norte																			
Núcleo													6.157,66	6.157,66	6.157,66	6.157,66			24.630,63
Escollera														5.678,23	5.678,23	5.678,23	5.678,23		22.712,92
Manto															103.453,93	103.453,93	103.453,93	103.453,93	413.815,71
Gestión de residuos	713,95	713,95	713,95	713,95	713,95	713,95	713,95	713,95	713,95	713,95	713,95	713,95	713,95	713,95	713,95	713,95	713,95	713,95	12.851,00
Seguridad y salud	1.966,24	1.966,24	1.966,24	1.966,24	1.966,24	1.966,24	1.966,24	1.966,24	1.966,24	1.966,24	1.966,24	1.966,24	1.966,24	1.966,24	1.966,24	1.966,24	1.966,24	1.966,24	35.392,24
TOTAL	2.680,19	9.157,47	15.109,20	123.141,69	123.141,69	123.624,31	123.861,85	124.246,50	124.246,50	124.246,50	124.246,50	124.246,50	123.444,26	122.933,22	117.970,01	117.970,01	111.812,35	106.134,12	1.842.212,72



ANEJO Nº14 – ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS



ÍNDICE

14.1.	Introducción	3
14.2.	Identificación de los residuos	3
14.3.	Estimación de la cantidad de residuos.....	4
14.4.	Reducción y segregación de residuos en obra.....	5
14.5.	Prescripciones técnicas	6
14.5.1.	Con carácter general	6
	<i>Gestión de residuos de construcción</i>	<i>6</i>
	<i>Certificación de los medios empleados</i>	<i>6</i>
	<i>Limpieza de las obras</i>	<i>6</i>
14.5.2.	Con carácter particular	7
14.6.	Presupuesto	8



14.1. Introducción

El presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se redacta de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, fomentando la prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización de los mismos. Asimismo, se asegura que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado.

Según el citado Real Decreto se establece como Productor de Residuos de construcción y demolición la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición.

El Poseedor es aquella persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor, la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición tales como constructor, subcontratistas o trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

En el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se recoge en un principio la identificación y clasificación de los residuos presumiblemente existentes para posteriormente proceder a estimar la cantidad, tanto en toneladas como en metros cúbicos, de los mismos.

Una vez catalogados y cuantificados los residuos, se describirá su destino, separando los que puedan ser reutilizables en la obra y los que sean valorizables del resto. De estos últimos se indicará su tratamiento final.

Por último, se contempla la valoración destinada a sufragar la correcta gestión de cada tipo de residuo.

14.2. Identificación de los residuos

Los principales residuos generados en la obra serán aquéllos procedentes de Embalajes, aceites y restos varios.

Los principales residuos que se generarán en la obra son los siguientes:

- De naturaleza no pétrea
 - Madera, de encofrados y embalajes
 - Metales, de procedencia variada
 - Papel, de procedencia variada
 - Plástico, de procedencia variada



- de naturaleza pétrea
 - Arena, grava y otros áridos
 - Hormigón
 - Piedra
- potencialmente peligrosos y otros
- Basura

14.3. Estimación de la cantidad de residuos

Se ha utilizado el sistema propuesto en el Plan Regional de Residuos de la Comunidad de Madrid, basado en estudios estadísticos sobre vertederos de la Comunidad donde se estima un volumen de $0,2 \text{ m}^3$ de residuos por m^2 construido, con una densidad entre 0,5 y $1,5 \text{ Tn/m}^3$.

Dado el tipo de obra a ejecutar en el presente proyecto, donde la mayor parte de los residuos serán embalajes y aceites, se ha tomado una densidad de $0,5 \text{ Tn/m}^3$.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

S (m3) superficie de la obra	12850.98
V (m3) volumen de residuos ($S \times 0.20$)	2570.196
D densidad tipo (0.5 - 1.5 t/m^3)	0.5
t toneladas de residuos	1285.098

Con el dato estimado de RDCs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se designan los diferentes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo, que se expresan en la siguiente tabla:



Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	% en peso (C. de Madrid)	Peso (Tn) % x Peso Total	V (m3) Peso/d
RCD: Naturaleza no pétreo			
Madera	0.15	192.76	385.53
Metales	0.01	12.85	25.70
Papel	0.06	77.11	154.21
Plástico	0.03	38.55	77.11
Total	0.25	321.27	642.55
RCD: Naturaleza pétreo			
Arena, grava y otros áridos	0.30	385.5294	771.0588
Hormigón	0.10	128.5098	257.0196
Piedra	0.10	128.5098	257.0196
Total	0.50	642.549	1285.098
RCD: Potencialmente peligroso y otros			
Basura	0.25	321.2745	642.549
Total	0.25	321.2745	642.549

14.4. Reducción y segregación de residuos en obra

Para la prevención de los residuos en obra se proponen las siguientes medidas:

- Estudio de racionalización y planificación de compra y almacenamiento de materiales.
- Se utilizarán materiales no peligrosos y con certificados ambientales.
- Se reducirán los residuos de embalajes recibiendo a granel y reutilizando los embalajes.

En base al artículo 5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Material	Peso (Tn)
Hormigón	80 t
Metales	2 t
Madera	1 t
Plásticos	0.5 t
Papel y cartón	0.5 t

En el caso del proyecto todos los materiales superan los límites. Se indica a continuación las medidas a adoptar para la segregación de los residuos:

- Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
- Segregación en obra nueva (por ejemplo: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos...).

Los residuos serán gestionados de la siguiente manera:



- naturaleza no pétreo
 - Madera: gestor autorizado de RNPs
 - Metales: gestor autorizado de RNPs
 - Papel: gestor autorizado de RNPs
 - Plástico: gestor autorizado de RNPs
- naturaleza pétreo
 - Arena, grava y otros áridos: planta de reciclaje RCD
 - Hormigón: planta de reciclaje RCD
 - Piedra: planta de reciclaje RCD
- potencialmente peligrosos y otros
 - Basura: planta de reciclaje RSUs

14.5. Prescripciones técnicas

14.5.1. Con carácter general

Gestión de residuos de construcción

Los residuos se identifican con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales que cumplirán las especificaciones del artículo 6 de la Orden 2690/2006 de 28 de Julio, de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción en la Comunidad de Madrid.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.



14.5.2. Con carácter particular

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m³ o contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro.

En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003 de 20 de marzo de Residuos de la CAM.

Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje 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 al mismo. 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.

En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.

La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.



Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.

Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.

En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos

y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados 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.

14.6. Presupuesto

Se ha valorado el presupuesto en la tabla siguiente:

Tipología	Estimación (m3)	Precio gestión (€/m3)	Importe (€)
Naturaleza no Pétreo	642.55	5.00	3212.75
Naturaleza Pétreo	1285.10	5.00	6425.50
Potencialmente peligrosos	642.55	5.00	3212.75
TOTAL			12851.00



Por lo tanto, el Presupuesto destinado a la Gestión de los Residuos de Construcción asciende a la

cantidad de DOCE MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS (12.851,00 €).



ANEJO Nº15 – ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



15.1. MEMORIA



Contents

15.1.1.	Objetivos de este estudio	4
15.1.2.	Descripción de las actuaciones	4
15.1.3.	Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra	4
15.1.4.	Análisis de riesgos	4
15.1.5.	Medidas de prevención de riesgos	5
a)	Protecciones individuales	6
b)	Protecciones colectivas.....	6
15.1.6.	Instalaciones de bienestar e higiene.....	8
15.1.7.	Formación, medicina preventiva y primeros auxilios	8



15.1.1. Objetivos de este estudio

Este estudio de Seguridad y Salud tiene como objetivo establecer las directrices respecto a la prevención de riesgos de accidentes laborales, de enfermedades profesionales, y de daños a terceros.

Asimismo, se estudian las instalaciones de sanidad, higiene y bienestar de los trabajadores durante la construcción de la obra. Todo ello en obligado cumplimiento de las disposiciones oficiales vigentes (Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para que puedan llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo a la Dirección Facultativa bajo su control.

15.1.2. Descripción de las actuaciones

Este proyecto consiste en la construcción de tres diques de abrigo en la costa de Valleseco, al sureste de la isla de Tenerife. Con estas obras se pretende habilitar un espacio adecuado para el baño y la realización de actividades acuáticas, actuando como barrera entre los bañistas y el tráfico de embarcaciones del puerto de Santa Cruz de Tenerife.

15.1.3. Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la cantidad de UN MILLÓN CUATRECIENTOS VEINTIDOS MIL DOSCIENTOS DOCE con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS (1.842.212,72 €).

El plazo de ejecución de las obras definidas en el presente Proyecto previsto desde su inicio hasta su finalización completa es de DIECIOCHO meses.

15.1.4. Análisis de riesgos

Las operaciones de transporte y vertido constituyen una parte fundamental de la obra, dado el volumen de material a mover. El transporte se realizará mediante camiones basculantes y para el vertido y colocación del material retroexcavadora, gánguil automóvil, grúa automóvil y excavadora de cuchara de empuje.

Los riesgos más frecuentes durante la etapa constructiva son:

- Movimiento de tierras, transportes y vertidos.
- Atropellos y aplastamiento del personal por:
 - Inicio brusco de las maniobras.
 - Falta de señalización en las zonas de trabajo.
 - Ausencia de resguardo de los elementos móviles en máquinas.
 - Permanencia indebida en la zona de acción de las máquinas.



- Inestabilidad de acopios, deslizamientos:
 - Contaminación por exceso de polvo.

- Construcción del dique:
 - Caídas de personal por ausencia de protecciones: caídas de altura desde la plataforma de trabajo, caídas al mar.
 - Desplazamientos no deseados de maquinaria por falta de aseguramiento.

- Manejo de maquinaria y herramientas.

Además de la maquinaria anteriormente citada, es necesario el empleo de: taladro, martillo, disco radial, vibrador, sierra circular. Los riesgos de accidentes más frecuentes se derivan de:

- Vuelcos de la maquinaria.
- Caídas de material desde la cuchara.
- Salpicaduras y proyecciones.
- Atropellos y colisiones en maniobras de marcha atrás o giros con elementos fijos u otros vehículos.

- Desprendimientos de materiales por fallos mecánicos (rotura de cables o enganches, etc.).
 - Descargas eléctricas, quemaduras, cortes en extremidades superiores, afecciones oculares.

15.1.5. Medidas de prevención de riesgos

Normas básicas de seguridad

- Señalización tanto acústica como luminosa en la maquinaria.
- Revisión periódica de la maquinaria. incluyendo cables, sistemas hidráulicos, mandos, etc.
- Las maniobras realizadas dentro del recinto de la obra se efectuarán sin brusquedades, anunciándolas con antelación, auxiliándose del personal de obra si fuera preciso.
- La velocidad de circulación debe estar en consonancia con la carga transportada, las condiciones del terreno y la visibilidad.
- Se respetará en todo momento la señalización de la obra.
- Conducción y manejo de la maquinaria únicamente por personal cualificado y autorizado.
- No se realizarán nunca trabajos de mantenimiento con la máquina funcionando.



- Asegurar la estabilidad y correcto funcionamiento de máquinas y herramientas antes de iniciar el trabajo.

a) Protecciones individuales

Protección de la cabeza

- Casco de seguridad homologado obligatorio tanto para el personal de la obra como para visitantes.
- Gafas homologadas de protección contra impactos y antipolvo.
- Mascarillas antipolvo.
- Protectores acústicos homologados y tapones reductores de ruido.
- Pantallas protectoras que cubran frente, cara y cuello, provistas de doble vidrio de protección ocular con marco abatible.

Protección del cuerpo

- Cinturones de seguridad, cuya clase se adaptará a los riesgos específicos de cada trabajo.
- Calzado de seguridad: antideslizante y con puntera reforzada.
- Botas de agua.
- Monos de trabajo.
- Trajes impermeables.
- Chalecos salvavidas.

- Guantes o manoplas de uso general.
- Guantes de cuero y anticorte.
- Guantes dieléctricos. Chalecos reflectantes.

Equipos de buceo

Las operaciones de buceo deben ser realizadas por personal cualificado, que haya superado el reconocimiento médico llevado a cabo por la Dirección General de la Marina Mercante, a través del Instituto Social de la Marina.

Las medidas de protección individual que deben observarse son:

- No exceder el número de horas de inmersión recomendadas.
- Traje de buceo con manoplas y escarpines.
- Tanques de respiración autónomos.
- Cuerda-guía, código de señales y sistemas de comunicación entre el buzo y los operarios en tierra o barca.

b) Protecciones colectivas

Movimiento de tierras, transportes y vertidos

- Avisador acústico y luminoso de marcha atrás de las máquinas.
- Señalización acústica previa en maniobras bruscas.
- Vallas de contención en bordes de vaciado.



- Cintas de balizamiento reflectantes para cortar zonas de trabajo.
- Escaleras fijas para el acceso de personal.

Las operaciones con maquinaria estarán dirigidas por una persona capacitada previo establecimiento de un plan de acción y de un código de señales entre conductores y operario director.

Para la descarga de materiales en una zanja se dispondrán topes (tablones tacos de madera, etc.), para facilitar la aproximación de los camiones y garantizar una distancia de 1 m.

Construcción del dique

- No autorizada (prohibición terminante) la presencia de personas en la zona donde existan cargas suspendidas.
- Señalización adecuada del área de trabajo.
- Instalación de redes y vallas de limitación y protección.

Maquinaria y herramientas

- Toda la maquinaria debe ir provista de extintor contra incendios.
- Todas las herramientas eléctricas deben ir dotadas de doble aislamiento de seguridad.

- Las herramientas deben revisarse periódicamente con el fin de asegurar las instrucciones de conservación del fabricante.

c) Medidas de protección general

Señalización

Los criterios a seguir en la señalización de los distintos tajos y viales son los siguientes:

1. La señalización es complementaria de las protecciones personales y colectivas, por lo que no exime de la utilización y colocación de las mismas.
2. Las señales deben colocarse de tal forma que deben dejar claramente avisado el riesgo, de forma que dé tiempo a tomar las precauciones oportunas.
3. La colocación de señales requiere una continuada actuación, de forma que la señalización debe colocarse o retirarse según aparezcan o desaparezcan los riesgos.

Señalización vial

Señales de STOP en las zonas de salida de vehículos.

- Obligatorio el uso de casco, cinturón de seguridad, gafas o pantalla protectora, protectores auditivos, botas y guantes.



- Riesgo eléctrico, caída de objetos, maquinaria pesada en movimiento, cargas suspendidas, incendio y explosiones.
- Señales informativas de localización de botiquín y extintores. Cinta de balizamiento, vallas de desvío de tráfico.

Señalización marítima

La señalización marítima consistirá principalmente en:

- Balizas luminosas intermitentes en puntos de corte de tráfico marítimo.
- Boyas flotantes de señalización con luz, orinque y muerto.
- Boyas de plástico con cabo muerto con luz.

d) Prevención de riesgos a terceros

Resulta aconsejable la realización del Proyecto fuera de la temporada estival. En cualquier caso, la existencia de viviendas y casas en las inmediaciones de la obra y en sus accesos, lleva a contemplar lo siguiente:

- Durante el desarrollo de la obra se preverá la instalación de vallas de contención de peatones, ancladas entre sí, así como elementos de balizamiento

para desvío del tráfico, señalizándose convenientemente la presencia de la obra de día y de noche.

- De igual forma se colocarán señales de peligro, de riesgo por obras, y de prohibición de acceso a toda persona ajena a la obra, colocándose además los cerramientos necesarios. Además, se instalará un Servicio de vigilancia en horas nocturnas.

15.1.6. Instalaciones de bienestar e higiene

Considerando el número previsto de trabajadores es necesaria la instalación de tres módulos compuestos por vestuario y aseos, con capacidad de 10 personas cada uno.

15.1.7. Formación, medicina preventiva y primeros auxilios

Formación

Todo el personal debe recibir, al ingresar en obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que de ellos se derivan, junto con las medidas de seguridad que deben observar.

Asimismo, eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios.



Medicina preventiva y primeros auxilios

Se dispondrá de un botiquín que contenga el material especificado en el Decreto de Seguridad y Salud en el Trabajo. El botiquín debe ser revisado mensualmente, asimismo debe reponerse inmediatamente el material consumido.

Asistencia a accidentados

Se informará al personal de obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas, Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.), donde trasladar a los accidentados. Debe disponerse en un sitio visible de la obra un cartel informativo con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc. con el fin de garantizar un rápido traslado de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

Reconocimiento médico

Todo el personal de la obra deberá someterse a un reconocimiento médico obligatorio antes de su incorporación a la misma.

Santander, a 1 de julio de 2020

El redactor del proyecto

Carmen Ortega Salán



15.2. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares



ÍNDICE

15.2.1.	Disposiciones legales de aplicación	3
15.2.2.	Condiciones de los medios de protección	3
a)	Protecciones personales	4
b)	Protecciones colectivas.....	4
15.2.3.	Condiciones técnicas de la maquinaria.....	4
15.2.4.	Condiciones técnicas de la instalación eléctrica	5
15.2.5.	Servicios de prevención	5
a)	Servicio técnico de seguridad y salud	5
b)	Comité de seguridad y salud.....	5
15.2.6.	Instalaciones de higiene y bienestar.....	6
15.2.7.	Plan de seguridad.....	6
15.2.8.	Obligaciones de las partes implicadas de la propiedad	6
a)	De la empresa constructora.....	6
b)	De la dirección facultativa.....	7



15.2.1. Disposiciones legales de aplicación

Serán de obligado cumplimiento las disposiciones legales contenidas en las siguientes normativas:

De carácter general

- 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. [2] Resolución de 29 de noviembre de 2001, de la Dirección General de Trabajo, por la que se dispone la inscripción en el Registro y publicación del laudo arbitral de fecha 18 de octubre de 2001, dictado por don Tomás Sala Franco, en el conflicto derivado del proceso de sustitución negociada de la derogada Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores [3] Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.

De carácter específico

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
 - Normas Técnicas Reglamentarias MT, sobre homologación de prendas y equipos.
 - Instrucciones Técnicas Complementarias (I.T.C.).

- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Orden de 14 de octubre de 1997, por la que se aprueban las normas de seguridad para el ejercicio de actividades subacuáticas.

Además, es necesario destacar la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los Proyectos de Edificación y Obras Públicas, según Real Decreto 1627/1997. En función de dicho Decreto, el Contratista está obligado a presentar, antes del inicio de las obras, un Plan de Seguridad, que deberá ser aprobado por el "Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la Obra".

15.2.2. Condiciones de los medios de protección

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por circunstancias de trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, debe reponerse independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite o superior al uso para el que fue diseñado, será desechado y repuesto al momento.

Deben reponerse también aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las recomendadas por el fabricante.

Finalmente, el uso de una prenda o equipo de protección nunca debe suponer un riesgo en sí mismo.



a) Protecciones personales

Todos los elementos de protección personal deben ajustarse a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (RD 1407/1992 y B.O.E. 28/12/92).

En los casos en los que no exista Norma de Homologación Oficial, la calidad de los elementos de protección debe adecuarse a sus prestaciones.

b) Protecciones colectivas

Vallas autonómicas de limitación y protección

Deben tener un mínimo de 90 cm de altura, y estar construidas a base de tubos metálicos. Asimismo, deben disponer de patas para mantener la verticalidad.

Topes de desplazamiento de vehículos

Pueden realizarse con un par de tabloncillos embridados fijados al terreno por medio de redondos hincados en el mismo, o de otra forma igualmente eficaz.

Redes y mallazos de cierre provisional con huecos

Estarán contruidos de poliamida. Sus características generales serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstas.

Cables de sujeción del cinturón de seguridad. Anclajes y soportes

Deben tener la resistencia suficiente para poder soportar los esfuerzos a los que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Extintores

Serán adecuados, en agente extintor y tamaño, al tipo de incendio previsible; en el caso de las obras necesarias para la realización del presente proyecto pueden ser de polvo polivalente. Deben ser revisados periódicamente, como máximo cada seis meses.

15.2.3. Condiciones técnicas de la maquinaria

Conforme marca el Capítulo VI Art. 41, de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, deberán los fabricantes suministrar información sobre correcta utilización, medidas preventivas y riesgos laborales que conlleve su uso normal así como la manipulación inadecuada.

Las máquinas con ubicación fija en la obra serán las instaladas por personal competente y debidamente autorizado. El mantenimiento y reparación de estas máquinas quedará, asimismo, a cargo de tal personal, el cual seguirá siempre las instrucciones señaladas por el fabricante de las máquinas.

Las operaciones de instalación y mantenimiento deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes a cada máquina. De no existir estos libros para aquellas máquinas utilizadas con anterioridad en otras obras, antes de su utilización, deberán ser revisadas con profundidad por personal competente, asignándoles el mencionado libro de registro de incidencias.

Las máquinas con ubicación variable, tales como circular, vibrador, soldadura, etc. deberán ser revisadas por personal experto antes de su uso en obra, quedando a cargo de la Dirección Técnica de la obra con la ayuda del Servicio de



Prevención la realización del mantenimiento de las máquinas según las instrucciones proporcionadas por el fabricante. El personal encargado del uso de las máquinas empleadas en obra deberá estar debidamente autorizado para ello por parte de la Dirección Técnica de la obra proporcionándole las instrucciones concretas de uso.

15.2.4. Condiciones técnicas de la instalación eléctrica

La instalación eléctrica provisional de la obra deberá ser realizada por empresa autorizada y aplicando lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y Norma UNE 21.027.

Todas las líneas deberán estar formadas por cables unipolares con conductores de cobre y aislados con goma o policloruro de vinilo, para una tensión de 1.000 voltios.

Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros particularmente visibles, serán rechazados.

Los conductores de protección serán de cobre electrolítico y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por las mismas canalizaciones que estos. Sus secciones mínimas se establecerán de acuerdo a la tabla V de la Instrucción MIBT 017, en función de las secciones de los conductores de fase de la instalación. Los tubos constituidos de P.V.C. o polietileno, deberán soportar sin deformación alguna, una temperatura de 60°C. Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- Azul claro: Para el conductor neutro.
- Amarillo / Verde: Para el conductor de tierra y protección. ☐ Marrón / Negro / Gris: Para los conductores activos o de fase.

En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobrecargas (sobrecarga y corto circuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.

15.2.5. Servicios de prevención

a) Servicio técnico de seguridad y salud

Entre el personal de la Obra debe encontrarse un Técnico en Seguridad y Salud en régimen compartido cuya misión es la prevención de los riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos, así como asesorar a la Dirección de Obra sobre las medidas de seguridad a adoptar.

Asimismo, investigará el origen y las causas de los accidentes ocurridos, a fin de modificar las condiciones que los produjeron y evitar su repetición.

La obra también dispondrá de una Brigada de Seguridad, formada por un oficial y un peón, para instalación, mantenimiento y reparación de protecciones.

b) Comité de seguridad y salud

El Comité de Seguridad y Salud se constituye cuando el número de trabajadores supere el previsto en la Ordenanza Laboral de la Construcción o cuando lo disponga el Convenio Colectivo de la Construcción. Este Comité, en el que estarán representados los trabajadores, la Dirección de Empresa y Los Técnicos en Seguridad y Salud, tiene como cometido comprobar el correcto cumplimiento de las medidas adoptadas por la Dirección de Obra en materia de Seguridad y Salud, y proponer la adopción de nuevas medidas con objeto de evitar los posibles daños que puedan surgir en la realización de las obras.



En aquellas empresas en las que no sea obligatoria la constitución del Comité de Seguridad y Salud, será preceptiva la existencia de un Vigilante de Seguridad que desempeñe sus funciones. Esta figura recaerá sobre el Técnico en Seguridad y Salud, o en su defecto, sobre el trabajador más cualificado en estos aspectos.

15.2.6. Instalaciones de higiene y bienestar

Considerando el número previsto de trabajadores es necesaria la instalación de dos módulos compuestos por vestuario y aseos, con capacidad de 10 personas cada uno.

Vestuarios

Para cubrir las necesidades de la plantilla de operarios se dispondrá de un espacio de, al menos, 2 m² por persona provisto de los siguientes elementos:

- Taquilla con cerradura para cada trabajador.
- Asientos e iluminación.

Servicios

Se dispondrá de un local de 2 m² por persona con los siguientes elementos:

- Dos retretes con inodoro en cabina individual de 1,2 x 1,2 x 2,3 m.
- Tres lavabos con espejo y jabón. ☒ Dos duchas individuales de agua fría y caliente.
- Perchas.
- Calefacción.

15.2.7. Plan de seguridad

Antes del inicio de las obras el Contratista está obligado a presentar un Plan de Seguridad que debe ser aprobado por la Dirección de Obra. El objetivo del Plan de Seguridad es desarrollar las disposiciones contempladas en el presente Estudio, de acuerdo con los medios y recursos disponibles y de acuerdo con la planificación de la obra. En este Plan podrán plantearse medidas alternativas a las del Estudio de Seguridad y Salud, pero no podrá hacerse variación alguna en el Presupuesto. El Plan de Seguridad puede ser modificado durante la ejecución de las obras, pero deberá ser objeto de una nueva aprobación.

15.2.8. Obligaciones de las partes implicadas de la propiedad

La propiedad está obligada a incluir el presente Estudio de Seguridad, como documento adjunto del Proyecto de Obra, procediendo a su visado por la Oficina de Supervisión de Proyectos.

La propiedad deberá asimismo proporcionar el preceptivo “Libro de Incidencias” debidamente cumplimentado.

Igualmente abonará a la Empresa Constructora, previa certificación de la Dirección Facultativa, las partes incluidas en el Documento Presupuesto del Estudio de Seguridad.

a) De la empresa constructora

La empresa Constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad, a través del Plan de Seguridad e Higiene, coherente con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear. El



Plan de Seguridad e Higiene deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad e higiene durante la ejecución de la obra.

En el caso de obras de las Administraciones Públicas, el plan, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad e higiene durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración Pública que haya adjudicado la obra.

Por último, la Empresa Constructora cumplirá las estipulaciones preventivas del Estudio y el Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte, o de los posibles subcontratistas y empleados.

b) De la dirección facultativa

La Dirección Facultativa considerará el Estudio de Seguridad y Salud como parte integrante de la ejecución de la obra, correspondiéndole el control y supervisión de la ejecución del mismo, autorizando previamente cualquier modificación de este y dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

El Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa.

Periódicamente, se pondrá en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes el cumplimiento o incumplimiento, por parte de la Empresa Constructora, de las medidas de Seguridad contenidas en el Estudio de Seguridad.

Santander, a 1 de julio de 2020

El redactor del proyecto

Carmen Ortega Salán



15.3. Presupuesto



ÍNDICE

15.3.1.	Mediciones	3
15.3.2.	Cuadro de precios Nº1	6
15.3.3.	Cuadro de precios Nº2	11
15.3.4.	Presupuestos parciales	18



15.3.1. Mediciones

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD			
			B03	Ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS
					40.00
			B04	Ud	CUERDA PARA FRENO
					40.00
			B05	Ud	CHALECO REFLECTANTE
					50.00
			B06	Ud	IMPERMEABLE
					40.00
					1.3 PROTECCIONES PARA MANOS
					1. PROTECCIONES INDIVIDUALES
					1.1 PROTECCIONES PARA LA CABEZA
A01	Ud	CASCO DE SEGURIDAD	C01	Ud	PAR GUANTES GOMA
					30.00
			40.00	C02	Ud
					PAR GUANTES USO GENERAL
					30.00
A02	Ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS	40.00	C03	Ud
					PAR GUANTES AISLANTES
					8.00
A03	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS	C04	Ud	PAR DE GUANTES DE CUERO
			40.00		30.00
A04	Ud	PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS	C05	Ud	PAR DE GUANTES PARA SOLDADOR
			40.00		10.00
A05	Ud	MASCARILLA ANTIPOLVO	C06	Ud	PAR DE GUANTES DELÉCTRICOS PARA BAJA TENSIÓN
			40.00		8.00
A06	Ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA			1.4 PROTECCIONES PARA PIES
			40.00		
					1.2 PROTECCIONES PARA CUERPO
B01	Ud	MONO DE TRABAJO	D01	Ud	PAR BOTAS DE AGUA
					30.00
			40.00	D02	Ud
					PAR BOTAS SEGURIDAD
					30.00
B02	Ud	ARNÉS DE SEGURIDAD	D03	Ud	PAR BOTAS AISLANTES
			40.00		8.00



D04	Ud	PAR DE POLAINAS PARA SOLDADOR	8.00	F09	Ud	BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE	2.00
1.5 PROTECCIONES VÍAS RESPIRATORIAS				F10	Ud	BOYA DE BALIZAMIENTO MARINO	8.00
E01	Ud	MASCARA ANTIGAS SILICONA	8.00	2.2 ACOTAMIENTOS			
E02	Ud	RESPIRADOR BUCO NASAL DOBLE	8.00	G01	Ud	VALLA METÁLICA PREF. DE 2.5. MI	600.00
E03	Ud	FILTRO RESPIRADOR BUCONASAL	7.00	G02	MI	CINTA DE BALIZAMIENTO	800.00
E04	Ud	MASCARILLA POLVOS TOXICOS FFP1	8.00	G03	MI	LÍNEA DE VIDA HORIZONTAL DE SEGURIDAD PARA ANCLAJE Y DESPLAZAMIENTO	200.00
2. PROTECCIONES COLECTIVAS				G04	Ud	CHAPÓN DE ACERO DE 200X25 MM	15.00
2.1 SEÑALES				G05	Ud	TOPE FINAL DE RECORRIDO DE CAMIONES	15.00
F01	Ud	SEÑAL STOP I/SOPORTE	5.00	2.3 OTRAS PROTECCIONES COLECTIVAS			
F02	Ud	CARTEL INDICAT. RIESGO SIN SO.	10.00	H01	Ud	EXTINTOR MANUAL A.F.P.G	15.00
F03	Ud	CONO REFLECTANTE DE GRAN RESISTENCIA	5.00	H02	Ud	EXTINTOR MANUAL DE CO2	15.00
F04	Ud	PANEL GENÉRICO VARIOS RIESGOS	50.00	H03	Ud	EXTINTOR PORTATIL	5.00
F05	Ud	PANEL GENÉRICO MEDIDAS PREVENTIVAS	5.00	H04	Ud	SALVAVIDAS CON CUERDA DE AMARRE	15.00
F06	Ud	SEÑAL O CARTEL DE PELIGRO DETERMINADO	5.00	3. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
F07	Ud	SEÑAL O CARTEL DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS	10.00	3.1 UNIDAD DE MES DE ALQUILER CASSETAS PREFAB. OBRA			
F08	Ud	SEÑAL O CARTEL DE PRIMEROS AUXILIOS					



I01	Ud	ALQUILER CASETA PREFA. OFICINA
I02	Ud	ALQUILER CASETA P. VESTUARIOS
I03	Ud	A.A/2INOD,2DUCHA,LAV.3G,TERMO
I04	Ud	TRANSPORTE CASETA PREFABRICADA

3.2 ACOMETIDAS PROVISIONALES

J01	Ud	ACOMET. PROV. ELECT. A CASETA
J02	Ud	ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA
J03	Ud	ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA

3.3 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO

K01	Ud	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL
K02	Ud	BANCO POLIPROPILENO 5 PERS.
K03	Ud	MESA MELAMINA 10 PERSONAS
K04	Ud	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800L
K05	Ud	JABONERA INDUSTRIAL
K06	Ud	PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR

K07	Ud	ESPEJOS PARA ASEOS Y VESTUARIOS	5.00
-----	----	---------------------------------	------

3.4 CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA DE LAS INSTALACIONES

L01	H	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA	150.00
-----	---	-------------------------------	--------

4. TIEMPO EMPLEADO EN FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

M01	H	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE	100.00
M02	H	COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE	200.00

5. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

N01	Ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO	40.00
N02	Ud	BOTIQUÍN DE OBRA	7.00
N03	Ud	REPOSICIÓN DE BOTIQUIN	5.00
N04	Ud	CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES	3.00

Santander, a 1 de julio de 2020

El redactor del proyecto

Carmen Ortega Salán



15.3.2. Cuadro de precios Nº1

CÓDIGO	RESUMEN	PRECIO
1. PROTECCIONES INDIVIDUALES		
1.1 PROTECCIONES PARA LA CABEZA		
A01	Ud CASCO DE SEGURIDAD	2.25
	Casco de seguridad homologado	DOS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS
A02	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS	10.82
	Gafas contra impactos homologadas	DIEZ EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
A03	Ud PROTECTORES AUDITIVOS	12.00
	Protectores auditivos homologados	DOCE EUROS
A04	Ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS	4.95
	Pantalla contra partículas homologada	CUATRO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
A05	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO	3.60
	Mascarilla antipolvo homologada	TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS
A06	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA	0.72
	Filtro recambio mascarilla homologado	CERO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.2 PROTECCIONES PARA CUERPO		
B01	Ud MONO DE TRABAJO	12.84

		Mono de trabajo homologado	DOCE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
B02	Ud	ARNÉS DE SEGURIDAD	60.58
		Arnés de seguridad homologado	SESENTA EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
B03	Ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS	21.04
		Cinturón portaherramientas homologado	VEINTIUN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS
B04	Ud	CUERDA PARA FRENO	4.95
		Cuerda de poliamida para freno de paracaídas	CUATRO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
B05	Ud	CHALECO REFLECTANTE	5.81
		Chaleco reflectante homologado	CINCO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
B06	Ud	IMPERMEABLE	7.75
		Impermeable de trabajo homologado	SIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.3 PROTECCIONES PARA MANOS			
C01	Ud	PAR GUANTES GOMA	1.35
		Par de guantes de goma	UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
C02	Ud	PAR GUANTES USO GENERAL	1.65
		Par de guantes de uso general	UN EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
C03	Ud	PAR GUANTES AISLANTES	27.05
		Par de guantes aislantes para electricista homologados	VEINTISIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS



C04	Ud	PAR DE GUANTES DE CUERO	1.16	
		Par de guantes de cuero		UN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS
C05	Ud	PAR DE GUANTES PARA SOLDADOR	2.35	
		Par de guantes para soldador		DOS EUROS con TREINTA Y CINCO
C06	Ud	PAR DE GUANTES DELÉCTRICOS PARA BAJA TENSIÓN	7.55	
		Par de guantes dieléctricos para baja tensión		SIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

1.4 PROTECCIONES PARA PIES

D01	Ud	PAR BOTAS DE AGUA	11.42	
		Par de botas de agua homologadas		ONCE EUROS con CUARENTA Y DOS
D02	Ud	PAR BOTAS SEGURIDAD	21.04	
		Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas, homologadas		VEINTIUN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS
D03	Ud	PAR BOTAS AISLANTES	24.94	
		Par de botas aislantes para electricista, homologadas		VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
D04	Ud	PAR DE POLAINAS PARA SOLDADOR	7.72	
		Par de polainas para soldador		SIETE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

1.5 PROTECCIONES VÍAS RESPIRATORIAS

E01	Ud	MASCARA ANTIGAS SILICONA	85.76	
		Máscara antigás en silicona, sin filtros homologada CE		OCHENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
E02	Ud	RESPIRADOR BUCO NASAL DOBLE	10.73	

		respirador buconasal doble en silicona, sin filtros, homologada CE.		DIEZ EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
E03	Ud	FILTRO RESPIRADOR BUCONASAL	4.73	
		Filtro 100 cc recambio respirador buconasal doble, vapores orgánicos A1, inorgánicas B1, emanaciones sulfuroras E1 o amoníaco K1, homologada CE.		CUATRO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
E04	Ud	MASCARILLA POLVOS TOXICOS FFP1	1.26	
		Mascarilla polvos tóxicos FFP1 desechable, homologada CE.		UN EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

2. PROTECCIONES COLECTIVAS

2.1 SEÑALES

F01	Ud	SEÑAL STOP I/SOPORTE	26.45	
		Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.		VEINTISEIS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
F02	Ud	CARTEL INDICAT. RIESGO SIN SO.	9.96	
		Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.		NUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
F03	Ud	CONO REFLECTANTE DE GRAN RESISTENCIA	3.63	
		Cono reflectante de gran resistencia de 50 cm para balizamiento		TRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
F04	Ud	PANEL GENÉRICO VARIOS RIESGOS	20.14	
		Panel genérico varios riesgos.		VEINTE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS
F05	Ud	PANEL GENÉRICO MEDIDAS PREVENTIVAS	20.14	



Panel genérico medidas preventiva				Línea de vida horizontal de seguridad para anclaje y desplazarme.			
			VEINTE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS				CINCO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS
F06	Ud	SEÑAL O CARTEL DE PELIGRO DETERMINADO	5.40	G04	Ud	CHAPÓN DE ACERO DE 200X25 MM	35.24
Señal o cartel de peligro determinado			CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	Chapón de acero de 200x25 mm como paso de vehículos			TREINTA Y CINCO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS 01
F07	Ud	SEÑAL O CARTEL DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS	5.40	G05	Ud	TOPE FINAL DE RECORRIDO DE CAMIONES	28.54
Señal o cartel de prevención de incendios			CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	Tope final de recorrido de camiones			VEINTIOCHO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
F08	Ud	SEÑAL O CARTEL DE PRIMEROS AUXILIOS	5.40	2.3 OTRAS PROTECCIONES COLECTIVAS			
Señal o cartel de primeros auxilios			CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	H01	Ud	EXTINTOR MANUAL A.F.P.G	48.57
F09	Ud	BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE	28.75	Extintor manual A.F.P.G.			CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
Baliza luminosa intermitente.			VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	H02	Ud	EXTINTOR MANUAL DE CO2	48.57
F10	Ud	BOYA DE BALIZAMIENTO MARINO	90.15	Extintor manual de CO2.			CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
Boya de balizamiento marino			NOVENTA EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	H03	Ud	EXTINTOR PORTATIL	25.78
2.2 ACOTAMIENTOS				Extintor portatil			VEINTICINCO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
G01	Ud	VALLA METÁLICA PREF. DE 2.5. MI	2.54	H04	Ud	SALVAVIDAS CON CUERDA DE AMARRE	254.88
Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje.			DOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	Salvavidas con cuerda de amarre			DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
G02	MI	CINTA DE BALIZAMIENTO	1.09	3. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.			UN EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	3.1 UNIDAD DE MES DE ALQUILER CASETAS PREFE. OBRA			
G03	MI	LÍNEA DE VIDA HORIZONTAL DE SEGURIDAD PARA ANCLAJE Y DESPLAZAMIENTO	5.17	I01	Ud	ALQUILER CASITA PREFE. OFICINA	95.81



Més de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.

CIENTO NOVENTA Y CINCO
EUROS con SETENTA Y SEIS
CÉNTIMOS

NOVENTA Y CINCO EUROS con
OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

3.2 ACOMETIDAS PROVISIONALES

102	Ud	ALQUILER CASETA P. VESTUARIOS Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	103.25
-----	----	---	--------

J01	Ud	ACOMET. PROV. ELECT. A CASETA Acometida provisional de electricidad a casetas de obra	74.59
J02	Ud	ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	325.89
J03	Ud	ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	96.55

SETENTA Y CUATRO EUROS con
CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

TRESCIENTOS VEINTICINCO
EUROS con OCHENTA Y NUEVE
CÉNTIMOS

NOVENTA Y SEIS EUROS con
CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

3.3 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO

103	Ud	A.A/2INOD,2DUCHA,LAV.3G,TERMO Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4.10x1.90 m. con dos inodoros, dos duchas, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	174.29
104	Ud	TRANSPORTE CASETA PREFABRICADA	195.76

CIENTO TRES EUROS con
VEINTICINCO CÉNTIMOS

CIENTO SETENTA Y CUATRO
EUROS con VEINTINUEVE
CÉNTIMOS

K01	Ud	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada.	11.48
K02	Ud	BANCO POLIPROPILENO 5 PERS. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado.	19.51
K03	Ud	MESA MELAMINA 10 PERSONAS Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada.	20.19
K04	Ud	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800L	16.84

ONCE EUROS con CUARENTA Y
OCHO CÉNTIMOS

DIECINUEVE EUROS con
CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

VEINTE EUROS con DIECINUEVE
CÉNTIMOS



		Depósito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado.	DIECISEIS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	
K05	Ud	JABONERA INDUSTRIAL	4.42				CUARENTA Y UN EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS
		Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)					
			CUATRO EUROS con CUARENTA Y DOS				
K06	Ud	PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR	4.43				
		Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)					
			CUATRO EUROS con CUARENTA Y TRES				
K07	Ud	ESPEJOS PARA ASEOS Y VESTUARIOS	8.67				
		Espejos para aseos y vestuarios.					
			OCHO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS				
3.4 CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA DE LAS INSTALACIONES							
L01	H	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA	24.88				
		Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.					
			VEINTICUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS				
4. TIEMPO EMPLEADO EN FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO							
M01	H	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE	11.36				
		Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.					
			ONCE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS				
M02	H	COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE	41.22				

5. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS							
N01	Ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO	24.04				
		Reconocimiento médico obligatorio.					
						VEINTICUATRO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
N02	Ud	BOTIQUÍN DE OBRA	37.85				
		Botiquín de obra instalado.					
						TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
N03	Ud	REPOSICIÓN DE BOTIQUIN	50.78				
		Reposición de material de botiquín de obra.					
						CINCUNTA EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
N04	Ud	CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES	253.65				
		Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)					
						DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	



15.3.3. Cuadro de precios Nº2

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD
1. PROTECCIONES INDIVIDUALES		
1.1 PROTECCIONES PARA LA CABEZA		
A01	Ud CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad homologado	
	Resto de obra y materiales.....	2.25
	TOTAL DE PARTIDA.....	2.25
A02	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas contra impactos homologadas	
	Resto de obra y materiales.....	10.82
	TOTAL DE PARTIDA.....	10.82
A03	Ud PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos homologados	
	Resto de obra y materiales.....	12.00
	TOTAL DE PARTIDA.....	12.00
A04	Ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS Pantalla contra partículas homologada	
	Resto de obra y materiales.....	4.95
	TOTAL DE PARTIDA.....	4.95
A05	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO Mascarilla antipolvo homologada	

		Resto de obra y materiales.....	3.60
	TOTAL DE PARTIDA.....		3.60
A06	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro recambio mascarilla homologado		
	Resto de obra y materiales.....	0.72	
	TOTAL DE PARTIDA.....	0.72	
1.2 PROTECCIONES PARA CUERPO			
B01	Ud MONO DE TRABAJO Mono de trabajo homologado		
	Resto de obra y materiales.....	12.84	
	TOTAL DE PARTIDA.....	12.84	
B02	Ud ARNÉS DE SEGURIDAD Arnés de seguridad homologado		
	Resto de obra y materiales.....	60.58	
	TOTAL DE PARTIDA.....	60.58	
B03	Ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS Cinturón portaherramientas homologado		
	Resto de obra y materiales.....	21.04	
	TOTAL DE PARTIDA.....	21.04	
B04	Ud CUERDA PARA FRENO Cuerda de poliamida para freno de paracaídas		
	Resto de obra y materiales.....	4.95	



B05	Ud	CHALECO REFLECTANTE Chaleco reflectante homologado	TOTAL DE PARTIDA.....	4.95			Resto de obra y materiales.....	1.16	
			Resto de obra y materiales.....	5.81	C05	Ud	PAR DE GUANTES PARA SOLDADOR Par de guantes para soldador	TOTAL DE PARTIDA.....	1.16
			TOTAL DE PARTIDA.....	5.81			Resto de obra y materiales.....	2.35	
B06	Ud	IMPERMEABLE Impermeable de trabajo homologado	Resto de obra y materiales.....	7.75			TOTAL DE PARTIDA.....	2.35	
			TOTAL DE PARTIDA.....	7.75	C06	Ud	PAR DE GUANTES DELÉCTRICOS PARA BAJA TENSIÓN Par de guantes dieléctricos para baja tensión	Resto de obra y materiales.....	7.55
			1.3 PROTECCIONES PARA MANOS				TOTAL DE PARTIDA.....	7.55	
C01	Ud	PAR GUANTES GOMA Par de guantes de goma	Resto de obra y materiales.....	1.35		1.4 PROTECCIONES PARA PIES			
			TOTAL DE PARTIDA.....	1.35	D01	Ud	PAR BOTAS DE AGUA Par de botas de agua homologadas	Resto de obra y materiales.....	11.42
			Resto de obra y materiales.....	1.65			TOTAL DE PARTIDA.....	11.42	
C02	Ud	PAR GUANTES USO GENERAL par de guantes de uso general	Resto de obra y materiales.....	1.65					
			TOTAL DE PARTIDA.....	1.65	D02	Ud	PAR BOTAS SEGURIDAD Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas, homologadas	Resto de obra y materiales.....	21.04
			Resto de obra y materiales.....	27.05			TOTAL DE PARTIDA.....	21.04	
C03	Ud	PAR GUANTES AISLANTES Par de guantes aislantes para electricista homologados	Resto de obra y materiales.....	27.05					
			TOTAL DE PARTIDA.....	27.05	D03	Ud	PAR BOTAS AISLANTES Par de botas aislantes para electricista, homologadas	Resto de obra y materiales.....	24.94
			Resto de obra y materiales.....				TOTAL DE PARTIDA.....	24.94	
C04	Ud	PAR DE GUANTES DE CUERO Par de guantos de cuero							



D04	Ud	PAR DE POLAINAS PARA SOLDADOR		
		Par de polainas para soldador		
		Resto de obra y materiales.....	7.72	
		TOTAL DE PARTIDA.....	7.72	

1.5 PROTECCIONES VÍAS RESPIRATORIAS

E01	Ud	MASCARA ANTIGAS SILICONA		
		Máscara antigás en silicona, sin filtros homologada CE		
		Resto de obra y materiales.....	85.76	
		TOTAL DE PARTIDA.....	85.76	

E02	Ud	RESPIRADOR BUCO NASAL DOBLE		
		Respirador buconasal doble en silicona, sin filtros, homologada CE.		
		Resto de obra y materiales.....	10.73	
		TOTAL DE PARTIDA.....	10.73	

E03	Ud	FILTRO RESPIRADOR BUCONASAL		
		Filtro 100 cc recambio respirador buconasal doble, vapores orgánicos A1, inorgánicas B1, emanaciones sulfuradas E1 o amoníaco K1, homologada CE.		
		Resto de obra y materiales.....	4.73	
		TOTAL DE PARTIDA.....	4.73	

E04	Ud	MASCARILLA POLVOS TOXICOS FFP1		
		Mascarilla polvos tóxicos FFP1 desechable, homologada CE.		
		Resto de obra y materiales.....	1.26	
		TOTAL DE PARTIDA.....	1.26	

2. PROTECCIONES COLECTIVAS**2.1 SEÑALES**

F01	Ud	SEÑAL STOP I/SOPORTE		
		Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.		
		Resto de obra y materiales.....	26.45	

TOTAL DE PARTIDA..... 26.45

F02	Ud	CARTEL INDICAT. RIESGO SIN SO.		
		Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.		
		Resto de obra y materiales.....	9.96	

TOTAL DE PARTIDA..... 9.96

F03	Ud	CONO REFLECTANTE DE GRAN RESISTENCIA		
		Cono reflectante de gran resistencia de 50 cm para balizamiento		
		Resto de obra y materiales.....	3.63	

TOTAL DE PARTIDA..... 3.63

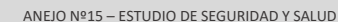
F04	Ud	PANEL GENÉRICO VARIOS RIESGOS		
		Panel genérico varios riesgos.		
		Resto de obra y materiales.....	20.14	

TOTAL DE PARTIDA..... 20.14

F05	Ud	PANEL GENÉRICO MEDIDAS PREVENTIVAS		
		Panel genérico medidas preventiva		
		Resto de obra y materiales.....	20.14	

TOTAL DE PARTIDA..... 20.14

F06	Ud	SEÑAL O CARTEL DE PELIGRO DETERMINADO		
-----	----	--	--	--

14



H02	Ud	EXTINTOR MANUAL DE CO2 Extintor manual de CO2.	Resto de obra y materiales.....	48.57	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.		
			TOTAL DE PARTIDA.....	48.57			
H03	Ud	EXTINTOR PORTATIL Extintor portatil	Resto de obra y materiales.....	25.78		Resto de obra y materiales.....	103.25
			TOTAL DE PARTIDA.....	25.78		TOTAL DE PARTIDA.....	103.25
H04	Ud	SALVAVIDAS CON CUERDA DE AMARRE Salvavidas con cuerda de amarre	Resto de obra y materiales.....	254.88	I03	Ud	A.A/2INOD,2DUCHA,LAV.3G,TERMO
			TOTAL DE PARTIDA.....	254.88			
3. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR							
3.1 UNIDAD DE MES DE ALQUILER CASETAS PREFA. OBRA							
I01	Ud	ALQUILER CASETA PREFA. OFICINA Mes de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	Resto de obra y materiales.....	95.81			
			TOTAL DE PARTIDA.....	95.81	I04	Ud	TRANSPORTE CASETA PREFABRICADA
						Resto de obra y materiales.....	195.76
						TOTAL DE PARTIDA.....	195.76
I02	Ud	ALQUILER CASETA P. VESTUARIOS			3.2 ACOMETIDAS PROVISIONALES		
					J01	Ud	ACOMET. PROV. ELECT. A CASETA Acometida provisional de electricidad a casetas de obra



		Resto de obra y materiales.....	74.59	K04	Ud	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800L Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado.	Resto de obra y materiales.....	16.84
		TOTAL DE PARTIDA.....	74.59				TOTAL DE PARTIDA.....	16.84
J02	Ud	ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.						
		Resto de obra y materiales.....	325.89	K05	Ud	JABONERA INDUSTRIAL Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	Resto de obra y materiales.....	4.42
		TOTAL DE PARTIDA.....	325.89				TOTAL DE PARTIDA.....	4.42
J03	Ud	ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.						
		Resto de obra y materiales.....	96.55	K06	Ud	PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	Resto de obra y materiales.....	4.43
		TOTAL DE PARTIDA.....	96.55				TOTAL DE PARTIDA.....	4.43
3.3 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO								
K01	Ud	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada.		K07	Ud	ESPEJOS PARA ASEOS Y VESTUARIOS Espejos para aseos y vestuarios.	Resto de obra y materiales.....	8.67
		Resto de obra y materiales.....	11.48				TOTAL DE PARTIDA.....	8.67
		TOTAL DE PARTIDA.....	11.48					
K02	Ud	BANCO POLIPROPILENO 5 PERS. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado.		3.4 CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA DE LAS INSTALACIONES				
		Resto de obra y materiales.....	19.51	L01	H	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	Resto de obra y materiales.....	24.88
		TOTAL DE PARTIDA.....	19.51				TOTAL DE PARTIDA.....	24.88
K03	Ud	MESA MELAMINA 10 PERSONAS Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada.		4. TIEMPO EMPLEADO EN FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO				
		Resto de obra y materiales.....	20.19					
		TOTAL DE PARTIDA.....	20.19					



M01	H	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE				TOTAL DE PARTIDA.....	50.78
		Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.					
		Resto de obra y materiales.....	11.36			Resto de obra y materiales.....	253.65
		TOTAL DE PARTIDA.....	11.36			TOTAL DE PARTIDA.....	336.56
M02	H	COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE					
		Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.					
		Resto de obra y materiales.....	41.22				
		TOTAL DE PARTIDA.....	41.22				
5. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS							
N01	Ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO					
		Reconocimiento médico obligatorio.					
		Resto de obra y materiales.....	24.04				
		TOTAL DE PARTIDA.....	24.04				
N02	Ud	BOTIQUÍN DE OBRA					
		Botiquín de obra instalado.					
		Resto de obra y materiales.....	37.85				
		TOTAL DE PARTIDA.....	37.85				
N03	Ud	REPOSICIÓN DE BOTIQUIN					
		Reposición de material de botiquín de obra.					
		Resto de obra y materiales.....	50.78				

N04 Ud **CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES**
Camilla portátil para evacuaciones,
colocada. (20 usos)

Resto de obra y materiales..... 253.65

TOTAL DE PARTIDA..... 336.56

Santander, a 1 de julio de 2020

El redactor del proyecto

Carmen Ortega Salán



15.3.4. Presupuestos parciales

CÓDIGO		RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
1. PROTECCIONES INDIVIDUALES					
1.1 PROTECCIONES PARA LA CABEZA					
A01	Ud	CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad homologado	40.00	2.25	90.00
A02	Ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas contra impactos homologadas	40.00	10.82	432.80
A03	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos homologados	40.00	12.00	480.00
A04	Ud	PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS Pantalla contra partículas homologada	40.00	4.95	198.00
A05	Ud	MASCARILLA ANTIPOLVO Mascarilla antipolvo homologada	40.00	3.60	144.00
A06	Ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro recambio mascarilla homologado	40.00	0.72	28.80
TOTAL					1373.6

1.2 PROTECCIONES PARA CUERPO

B01	Ud	MONO DE TRABAJO Mono de trabajo homologado	40.00	12.84	513.60
B02	Ud	ARNÉS DE SEGURIDAD Arnés de seguridad homologado	40.00	50.72	2028.8
B03	Ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS Cinturón portaherramientas homologado	40.00	21.04	841.60
B04	Ud	CUERDA PARA FRENO Cuerda de poliamida para freno de paracaídas	40.00	4.95	198.00
B05	Ud	CHALECO REFLECTANTE Chaleco reflectante homologado	50.00	5.81	290.50
B06	Ud	IMPERMEABLE Impermeable de trabajo homologado	40.00	7.75	310.00
TOTAL.....					4182.5

1.3 PROTECCIONES PARA MANOS

C01	Ud	PAR GUANTES GOMA Par de guantes de goma	30.00	1.35	40.50
C02	Ud	PAR GUANTES USO GENERAL Oar de guantes de uso general	30.00	1.65	49.50



C03	Ud	PAR GUANTES AISLANTES Par de guantes aislantes para electricista homologados	8.00	27.05	216.40
C04	Ud	PAR DE GUANTES DE CUERO Par de guantes de cuero	30.00	1.16	34.80
C05	Ud	PAR DE GUANTES PARA SOLDADOR Par de guantes para soldador	10.00	2.35	23.50
C06	Ud	PAR DE GUANTES DELÉCTRICOS PARA BAJA TENSIÓN Par de guantes dieléctricos para baja tensión	8.00	7.55	60.40
TOTAL.....					425.10
....					

1.4 PROTECCIONES PARA PIES

D01	Ud	PAR BOTAS DE AGUA Par de botas de agua homologadas	30.00	11.42	342.60
D02	Ud	PAR BOTAS SEGURIDAD Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas, homologadas	30.00	21.04	631.20
D03	Ud	PAR BOTAS AISLANTES Par de botas aislantes para electricista, homologadas	8.00	24.94	199.52
D04	Ud	PAR DE POLAINAS PARA SOLDADOR Par de polainas para soldador	8.00	7.72	61.76

TOTAL.....
.... 1235.1

1.5 PROTECCIONES VÍAS RESPIRATORIAS

E01	Ud	MASCARA ANTIGAS SILICONA Máscara antigás en silicona, sin filtros homologada CE	8.00	85.76	686.08
E02	Ud	RESPIRADOR BUCO NASAL DOBLE respirador buconasal doble en silicona, sin filtros, homologada CE.	8.00	10.73	85.84
E03	Ud	FILTRO RESPIRADOR BUCONASAL Filtro 100 cc recambio respirador buconasal doble, vapores orgánicos A1, inorgánicas B1, emanaciones sulfuroras E1 o amoniaco K1, homologada CE.	7.00	4.73	33.11
E04	Ud	MASCARILLA POLVOS TOXICOS FFP1 Mascarilla polvos tóxicos FFP1 desechable, homologada CE.	8.00	1.26	10.08

TOTAL.....
..... 815.11

2. PROTECCIONES COLECTIVAS**2.1 SEÑALES**

F01	Ud	SEÑAL STOP I/SOPORTE Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de	5.00	26.45	132.25
-----	----	--	------	-------	--------

20



Tope final de recorrido de camiones

TOTAL..... 4386.7

2.3 OTRAS PROTECCIONES COLECTIVAS

H01	Ud	EXTINTOR MANUAL A.F.P.G Extintor manual A.F.P.G.	15.00	48.57	728.55
H02	Ud	EXTINTOR MANUAL DE CO2 Extintor manual de CO2.	15.00	48.57	728.55
H03	Ud	EXTINTOR PORTATIL Extintor portatil	5.00	25.78	128.90
H04	Ud	SALVAVIDAS CON CUERDA DE AMARRE Salvavidas con cuerda de amarre	15.00	254.88	3823.2
TOTAL.....					5409.2

3. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

3.1 UNIDAD DE MES DE ALQUILER CASETAS PREFAB. OBRA

I01	Ud	ALQUILER CASETA PREFAB. OFICINA	18.00	95.81	1724.5
-----	----	------------------------------------	-------	-------	--------

Més de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.

I02	Ud	ALQUILER CASETA P. VESTUARIOS Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	18.00	103.25	1858.5
-----	----	---	-------	--------	--------



I03	Ud	A.A/2INOD,2DUCHA,LAV.3G,TER MO	18.00	174.29	3137.2
		Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4.10x1.90 m. con dos inodoros, dos duchas, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.			
I04	Ud	TRANSPORTE CASETA PREFABRICADA	2.00	195.76	391.52
		Transporte de caseta prefabricada a obra, incluso descarga y posterior recogida.			
TOTAL.....					7111.8

3.2 ACOMETIDAS PROVISIONALES

J01	Ud	ACOMET. PROV. ELECT. A CASETA	1.00	74.59	74.59
		Acometida provisional de electricidad a casetas de obra			
J02	Ud	ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA	1.00	325.89	325.89
		Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.			
J03	Ud	ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA	1.00	96.55	96.55
		Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.			
TOTAL.....					497.03

3.3 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO

K01	Ud	TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL	30.00	11.48	344.40
		Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada.			
K02	Ud	BANCO POLIPROPILENO 5 PERS.	10.00	19.51	195.10
		Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado.			
K03	Ud	MESA MELAMINA 10 PERSONAS	5.00	20.19	100.95
		Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada.			
K04	Ud	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800L	5.00	16.84	84.20
		Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado.			
K05	Ud	JABONERA INDUSTRIAL	10.00	4.42	44.20
		Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)			
K06	Ud	PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR	10.00	4.43	44.30
		Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)			
K07	Ud	ESPEJOS PARA ASEOS Y VESTUARIOS	5.00	8.67	43.35
		Espejos para aseos y vestuarios.			
TOTAL.....					856.50



3.4 CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA DE LAS INSTALACIONES

L01	H	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVA	45.00	24.88	1119.6
-----	---	-------------------------------	-------	-------	--------

Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.

TOTAL..... 1119.6

4. TIEMPO EMPLEADO EN FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

M01	H	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE	50.00	11.36	568.00
-----	---	-------------------------------	-------	-------	--------

Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.

M02	H	COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE	65.00	41.22	2679.3
-----	---	-------------------------------	-------	-------	--------

Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.

TOTAL..... 3247.3

5. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

N01	Ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO	40.00	24.04	961.60
-----	----	-----------------------------------	-------	-------	--------

Reconocimiento médico obligatorio.

N02	Ud	BOTIQUÍN DE OBRA	7.00	37.85	264.95
-----	----	------------------	------	-------	--------

Botiquín de obra instalado.

N03	Ud	REPOSICIÓN DE BOTIQUIN	5.00	50.78	253.90
-----	----	------------------------	------	-------	--------

Reposición de material de botiquín de obra.

N04	Ud	CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES	3.00	253.65	760.95
-----	----	-------------------------------	------	--------	--------

Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)

TOTAL..... 2241.4

TOTAL35392.24

Santander, a 1 de julio de 2020

El redactor del proyecto

Carmen Ortega Salán



ANEJO Nº16 – ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



ÍNDICE

16.1.	Motivación del Estudio de Impacto Ambiental.....	4
16.2.	Introducción.....	4
16.3.	Justificación del EIA (Estudio de Impacto Ambiental).....	5
16.4.	Objetivo del proyecto y del informe de Impacto.....	5
16.4.1.	Metodología de trabajo.....	6
16.5.	Análisis del entorno.....	6
16.5.1.	Zona de estudio.....	6
16.5.2.	Medio físico.....	6
a)	Climatología.....	7
b)	Geología.....	7
c)	Edafología.....	8
d)	Dinámica sedimentaria.....	9
16.5.3.	Medio biótico.....	9
16.5.3.1.	Vegetación.....	9
16.5.3.2.	Fauna.....	12
16.5.3.3.	Especies protegidas, raras o de especial interés.....	15
16.5.4.	Medio humano.....	17
16.5.4.1.	Demografía.....	17
16.5.4.2.	Economía.....	17
16.6.	Identificación y valoración de los impactos.....	17
16.7.	Descripción de los impactos.....	18
16.7.1.	Medio atmosférico.....	18
16.7.2.	Medio marino.....	19
16.7.3.	Medio biótico.....	19
16.8.	Valoración de los impactos.....	20
16.8.1.	Criterios de caracterización.....	21
16.8.1.1.	Carácter.....	21
16.8.1.2.	Tipo.....	21
16.8.1.3.	Duración.....	21
16.8.1.4.	Momento.....	21
16.8.1.5.	Cuenca Espacial.....	21
16.8.1.6.	Reversibilidad.....	21
16.8.1.7.	Posibilidad de Recuperación.....	22
16.8.1.8.	Magnitud.....	22
16.8.1.9.	Acumulación.....	22
16.8.1.10.	Periodicidad.....	22
16.8.1.11.	Continuidad.....	22
16.8.1.12.	Probabilidad.....	23
16.8.2.	Metodología de valoración.....	23
16.9.	Tabla resumen de los impactos.....	25
16.10.	Propuesta de medidas correctoras.....	27
16.10.1.	Molestias por ruido.....	27



16.10.2.	Molestias por tráfico pesado	27
16.10.3.	Calidad del agua	27
16.10.4.	Molestias a la fauna y la flora	28
16.10.5.	Patrimonio cultural	28
16.10.6.	Ocupación del espacio terrestre y marino	28
16.10.7.	Paisaje	28
16.11.	Programa de Vigencia Ambiental.....	29
16.11.1.	Etapa de verificación.....	29
16.11.2.	Etapa de seguimiento y control	30
16.11.3.	Etapa de redefinición del programa de vigilancia ambiental 30	
16.11.4.	Etapa de emisión y remisión de informes.....	31



16.1. Motivación del Estudio de Impacto Ambiental

En la sociedad actual, es innegable que el sector de la construcción juega un papel importante en la reducción del impacto del ser humano en la naturaleza, ya que actualmente es uno de los grandes factores contribuyentes al cambio climático.

La elaboración de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) es una pieza clave del desarrollo de una obra ya que puede contribuir al control de consumo de recursos, la reducción de emisiones contaminantes y la minimización y correcta gestión de los residuos que son generados durante el proceso constructivo. También hay que tener en cuenta que para llevar a cabo una obra que impacte de forma mínima el medio ambiente, todas sus agentes deben colaborar en esta tarea, desde la extracción de la materia prima hasta la maquinaria utilizada.

La posibilidad de tener un proceso constructivo completamente sostenible es una tarea casi imposible para la mayoría de los proyectos, ya sea por factores sociales o económicos, pero el desarrollo de este estudio en los proyectos constructivos, lo cual cada vez es más común, es el primer paso para producir un cambio de mentalidad en el sector.

16.2. Introducción

La evaluación del impacto ambiental para las obras llevadas a cabo por la Administración General del Estado, se regula por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación del impacto ambiental, modificado del RDL 1302/1986, de 28 de junio, que constituye la trasposición efectiva al derecho español de la Directiva 97/11CE, del Consejo, de 3 de marzo.

El Artículo III de la Directiva es mencionado que el Estudio de Impacto Ambiental debe identificar, descubrir y evaluar de modo apropiado, en función de cada caso particular los efectos directos e indirectos de un proyecto sobre los factores siguientes:

- Hombre, fauna y flora.
- Suelo, aire, aguas, clima y paisaje.
- Bienes materiales y patrimonio cultural.

En consecuencia, las obras para la construcción de las Obras de Abrigo de Valleseco, así como los dragados correspondientes están sujetas a una Estimación de Impacto Ambiental. Esta Estimación obligará al Promotor del Proyecto a la realización de un informe de Impacto Ambiental.



De acuerdo a la normativa mencionada, el estudio se llevará a cabo de la siguiente forma:

En primer lugar se analizará la solución adoptada para este proyecto y sus parámetros, en segundo lugar, se definirán las características ambientales de mayor importancia de la zona de estudio en cuanto a los medios físicos, biológicos y humanos con el fin de poder minimizar el impacto en ellos. Por último, se realizará un análisis con el fin de identificar aquellas posibles afecciones y aportar soluciones acordes a ellas que las minimicen o incluso eliminen.

16.3. Justificación del EIA (Estudio de Impacto Ambiental)

El estudio a continuación pretende valorar, desde un punto de vista ecológico de los diferentes daños que se pueden causar al medio ambiente durante el desarrollo de la obra en cuestión de este proyecto.

Una vez conocidas las posibles afecciones se pretende hallar la forma de minimizarlas. Se pretende tomar medidas para suprimir las pérdidas de material causadas por los dragados necesarios para llevar a cabo la obra, así como los disturbios a la fauna y flora marina y las molestias por ruidos y tráfico. Por último, también se tendrá en cuenta las afecciones hacia la calidad del agua y el patrimonio cultural del lugar.

La actuación consistirá en encontrar una adecuada ocupación del espacio terrestre y marítimo durante la fase de construcción, y de encontrar un punto óptimo de vertido de los materiales de dragado respecto a distintos criterios que serán analizados más adelante. Durante el estudio se analizarán las incidencias ambientales que conllevan las Obras de abrigo de la costa de Valleseco.

16.4. Objetivo del proyecto y del informe de Impacto

El principal objetivo de este estudio es proporcionar un documento técnico que se refiere al Decreto de Evaluación del Impacto Ambiental para Canarias, sobre los posibles efectos que las obras llevadas a cabo para la construcción de este proyecto pueden producir en el entorno de Valleseco.

El objetivo general se puede desglosar en los siguientes objetivos parciales:

- Análisis del proyecto
- Análisis del entorno
- Análisis de la zona de vertido y los materiales dragados
- Descripción del impacto
- Soluciones propuestas para la minimización del impacto



16.4.1. Metodología de trabajo

Se pueden distinguir varias fases:

- Definición del entorno del proyecto, estudiando los elementos del medio susceptibles de
- ser afectados.
- Análisis de los elementos del medio físico susceptibles de ser alterados.
- Identificación y definición de los impactos (matriz causa-efecto)
- Valoración de los impactos identificados.
- Establecimiento de las medidas correctoras.
- Plan de Vigilancia Ambiental.

16.5. Análisis del entorno

16.5.1. Zona de estudio

La zona a estudiar se trata de la costa de Valleseco, situada en el municipio de Santa Cruz de Tenerife, en la isla de Tenerife del Archipiélago Canario.

Valleseco es una población de pequeño tamaño, cuenta con 2144 habitantes y una densidad de población de 509,26 habitantes/km². Su proximidad a la capital

de provincia lo convierte en una opción viable para vivir para aquella población que busque las cortas distancias a la capital pero sin necesidad de pagar los elevados precios de vivienda de la misma.

16.5.2. Medio físico

Este subapartado pretende analizar el Medio Físico de la zona de estudio. Por Medio Físico se entiende el territorio y sus recursos, de la forma que se encuentra actualmente y sin incluir los componentes vivos. Algunos autores prefieren definirlo como Medio Inerte, por oposición al Medio Biótico, que englobaría la fauna y la vegetación.

En el presente Informe de Impacto Ambiental se van a incluir en este apartado los siguientes factores ambientales:

- Climatología
- Geología
- Edafología
- Dinámica sedimentaria

En resumen, contiene todos los factores ecológicos que componen el biotopo sobre al que después se instalarán los organismos vivos.



a) Climatología

El clima tiene gran influencia en la vida de los seres vivos, diferentes factores climáticos hacen que en la naturaleza haya multitud de ambientes en los cuales se desarrolla la vida vegetal, animal y humana. Esta relación crea un equilibrio natural entre las diferentes especies que lo habitan. Los principales factores de influencia sobre los seres vivos son las temperaturas y las precipitaciones.

La zona de estudio, es decir, la costa de Valleseco, se caracteriza por la presencia de un clima denominado subtropical, con temperaturas cálidas todo el año oscilando entre los 18 y 24°C, las cuales alcanzan su punto máximo en los meses de verano entre Junio y Septiembre y los mínimos en los meses entre Diciembre y Febrero.

La precipitación se podría describir como escasa, entre los 150 y 300mm anuales, con un promedio de 31 días de precipitación anuales. Cabe destacar la presencia de microclimas en la isla, de forma que en la zona interior hay una mayor presencia de precipitaciones, convirtiendo su paisaje en zonas visualmente más verdes, mientras que el resto de la isla es más seca.

Todos estos factores convierten la zona de estudio en el lugar perfecto para el turismo, ya que mantiene un tiempo cálido durante todo el año, con escasa precipitaciones.

b) Geología

El tema de este apartado está expuesto en más profundidad en el Anejo nº 4 “Estudio Geológico” de la memoria de este proyecto.

La zona de Valleseco se localiza en la ladera derecha del barranco de Valleseco, el cual es parte del macizo de Anaga, formado por la gran actividad volcánica de la isla a lo largo de la historia. Se caracteriza por sus capas formadas en diferentes fases desde la época del Mioceno, entre 10 y 15 años atrás, hasta hace unos 200.000 años.

El barranco de Valleseco está formado por coladas basálticas alcalinas de origen volcanoclástico del primer ciclo volcánico, con la presencia de coladas intermedias y fonolitas máficas formadas posteriormente. A demás de la composición general, las partes bajas del barranco están formadas por aluviales, terrazas y depósitos de fondo de valle, estos no están siempre presentes, en ocasiones se puede observar el afloramiento del sustrato del barranco.

Se encuentra en una posición de buzamiento con dirección al mar NO-SE en su totalidad exceptuando la zona norte.

En cuanto a la hidrología, la zona litoral de Valleseco cuenta con formaciones permeables con acuíferos colgados y/o en el contacto con otras formaciones.



c) Edafología

El conocimiento del patrón de distribución de los suelos es una pieza clave para la realización de una correcta gestión del territorio, ya que es sobre ese suelo donde se sustentan las principales actividades humanas.

La edafología cambia constantemente, en especial en zonas volcánicas debido a las erupciones recientes, y puede presentar suelos muy jóvenes, los cuales son pobres en materia orgánica.

Los suelos se distribuyen en el territorio dependiendo de las condiciones del medio natural y factores como el clima, la vegetación, la topografía y el tiempo. Estos factores y el suelo se encuentran interrelacionados, y por eso cualquier cambio del suelo se puede ver presente en la vegetación. El clima es uno de los mayores condicionantes ya que teniendo presentes las mismas condiciones climatológicas, materiales diferentes pueden llegar a dar lugar a características edafológicas similares y viceversa. Otro factor muy importante es la relación entre humedad y aridez, lo que en el área estudiada es el factor determinante primario para la formación de diferentes tipos de suelo.

En la zona litoral de Valleseco, según podemos ver en el diagrama, el tipo de suelo más abundante son los entisoles. Este tipo de suelo se caracteriza por la

presencia de roca madre sin alterar, o ligeramente erosionada en la superficie, lo que causa que la vegetación sea mayoritariamente de líquenes y arbustos bajos.

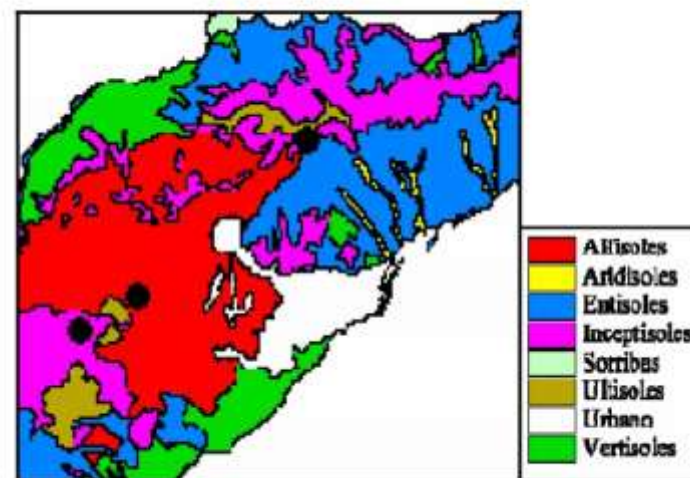


Imagen 1. Mapa edafológico de la zona de Valleseco



d) Dinámica sedimentaria

En la zona de estudio se presentan las siguientes características con respecto a la dinámica sedimentaria.

La procedencia de los sedimentos en el Archipiélago canario es principalmente la escorrentía superficial que desembocan en la costa, así como los acantilados litorales. La producción de sedimentos en cortos periodos de tiempo es mínima debido a la presencia de los barrancos, que cuentan con cuencas de recepción desarrolladas pero no producen demasiados sedimentos debido a la escasez de lluvias en su clima. Tal y como se menciona en el Anejo 7 de este proyecto correspondiente a la batimetría, frente a la costa de la zona de estudio cuenta con una elevada pendiente que hace que los sedimentos aportados por el barranco de Valleseco en época de escorrentía vayan a parar a profundidades elevadas.

Por estas razones, se estima que el transporte de sedimentos en la zona de Valleseco es muy reducida.

16.5.3. Medio biótico

El medio biótico es aquel que incluye a todos los seres vivos, las plantas, los animales, etc.

16.5.3.1. Vegetación

La consideración de este elemento del medio natural es obligada en cualquier programa de organización del territorio por su valor integrador de las condiciones ecológicas del medio, así como servir de base para la instalación y supervivencia de las comunidades faunísticas.

a) Vegetación terrestre

Las principales formaciones vegetales terrestres de la zona de estudio son las siguientes:

- Cardonal – Tabaibal amargo

Se trata de una formación vegetal de zonas bajas, se sitúa en la franja costera, sin estar en contacto directo con la acción del mar. Este tipo de vegetación vive en suelos pedregosos que carecen de materia orgánica y en alturas por debajo de los 500m sobre el nivel del mar. Prosperan en zonas de escasa precipitaciones y temperaturas altas constantes, por esa razón son abundantes en las Islas Canarias. Visualmente, tienen una apariencia similar a la de plantas del desierto como cactus o el árbol de Josué.



Imagen 2. Diagrama de vegetación en la zona Norte de Tenerife

- Vinagreral

Planta perenne, similar a un arbusto, que se adapta a suelos rocosos. Característica por su baja altura y el color verde de sus hojas, las cuales tienen una forma ovalada. Tiene un período de floración entre diciembre y mayo y su fruto es redondo y de color marrón.



Imagen 3. Ejemplo de la planta vinagrera

- Ciinturón halófilo- costero de roca

Este tipo de formación vegetal se puede encontrar en la costa en puntos restringidos de los municipios de Santa Cruz de Tenerife, Candelaria y el Rosario. Las comunidades halófilas en las Islas Canarias forman un estrecho cinturón sobre el nivel del mar y se ve limitado por la alta concentración de sales en el suelo, proveniente del aerosol marino, es decir, el rocío del agua del mar sobre la costa.

En el siguiente mapa se pueden observar las diferentes zonas de formaciones vegetales presentes en la costa de Valleseco.



Imagen 4. Mapa de formaciones vegetales de la costa de Valleseco



b) Vegetación marina

En cuanto a la vegetación marítima, en general en el Archipiélago Canario la diversidad de la vegetación marina es mucho mayor que la de la terrestre, pero la naturaleza de su vegetación es poco relevante, ya que sus suelos están compuestos por elementos comunes como suelos arenosos o rocosos.

En los fondos arenosos, donde se encuentra una abundancia de praderas de la fanerógama marina *Cymodocea nodosa* que forma los sebaales, la cual se considera la más representativa por su abundancia y su papel ecológico. Esta planta marina es la equivalente al césped terrestre, adaptado a una vida bajo el mar, que a diferencia de las algas cuenta con un tejido que forma raíces, tallo y hojas.

Los sebaales se encargan de la absorción del dióxido de carbono del agua y la consiguiente producción de oxígeno. Por otro lado también sirven como lugar de refugio para diversas especies marinas, así como lugar de reproducción y de alimentación. Algunos otros de los papeles que desempeñan son: la amortiguación del efecto del oleaje que contribuye a la disminución de la pérdida de sedimentos, y por lo tanto ayuda a la conservación de las playas; en segundo lugar se encargan de la mejora de la calidad del agua, aumentando su transparencia y actuando como bioindicador de la buena calidad de las aguas de baño; por último, enriquece a otros ecosistemas litorales por su alta productividad, biodiversidad y nivel de exportación de materia orgánica.

La presencia de esta especie es cada vez más escasa, debido a su retroceso en los últimos años por culpa de la actividad humana en las zonas litorales como por ejemplo la pesca de arrastre, los fondeos de embarcaciones marítimas o los vertidos de sustancias perjudiciales. Por esta razón han sido incluidos en el Catálogo Español de Especies Amenazadas en la categoría de vulnerable.



Imagen 5. Mapa de presencia de sebaales en el archipiélago canario



Actualmente, para proteger esta especie se están llevando a cabo diversos proyectos de regeneración y replantación de las zonas litorales, así como la mitigación de las prácticas humanas que hacen que se encuentren en peligro en primer lugar.

16.5.3.2. Fauna

a) Fauna terrestre

La fauna de Tenerife tiene cierta relación con la fauna del sur de Europa y el norte de África. Cuenta con un gran número de especies únicas en el mundo debido a las condiciones de aislamiento genético que afectan a los animales de la isla. En Tenerife, estas especies se localizan principalmente en Anaga, Teno y las Cañadas del Teide. La zona en la que se profundizará a continuación es la de Anaga, ya que es donde se localiza la obra del proyecto.

Los protagonistas de la fauna de la zona de Anaga son los invertebrados, con un inventario de más de 1900 especies, de entre las cuales 512 son autóctonas de Canarias y 95 viven exclusivamente en Anaga. En cuanto a los vertebrados, existen en menor medida diferentes especies de aves, mamíferos y reptiles.

- Aves: alrededor de 200 especies de aves sobrevuelan los cielos tinerfeños cada año. Algunas de estas especies pasan por Tenerife en su búsqueda de climas cálidos en sus viajes migratorios, como por ejemplo las garzas o los patos. Otras especies son autóctonas del archipiélago y únicas en el mundo, entre las cuales se pueden destacar la paloma turquí, el pinzón azul y la rabiche. Más cercanas a la costa, se pueden observar especies como la pardela cenicienta o el águila pescadora.



Imagen 6. Paloma turquí

- Mamíferos: el grupo de los mamíferos se compone de unas 13 especies, principalmente introducidas en la isla por los aborígenes hace miles de años. A lo largo de los años, algunas de esas especies han adoptado razas que sí son consideradas autóctonas del lugar. Algunos de estos mamíferos pueden ser las ovejas, cabras, perros, el erizo moruno, y la última incorporación que fue el muflón de Córcega, soltado en el parque del Teide.



Imagen 7. Muflón de Córcega

- **Reptiles:** en Tenerife se pueden encontrar varios tipos de reptiles que son únicos en el mundo, o que al menos solo se encuentran en el resto del Archipiélago Canario. Existen cinco especies diferentes: la primera de ellas se trata del lagarto moteado, endémico de la Isla de Tenerife; otras dos especies son el lagarto tizón y la lisa, que habitan en general en todo el archipiélago, y por último la salamanesa rosada y el perenquén.



Imagen 8. Lagarto moteado

b) Fauna marina

Debido a la gran erosión del mar, en aquellas zonas de contacto entre el mar y la tierra se dan lugar a las rasas costeras intermareales, que son plataformas de abrasión al nivel de la marea baja situada delante de los acantilados rocosos. Esta figura geológica sirve de hábitat para diversos organismos en sus charcos, grietas y oquedades, siendo su distribución dependiente en la capacidad de inmersión de cada especie.

En las zonas de los anteriormente mencionados seabadales se pueden hallar diversas especies marinas. En general las especies que se asocian a estas praderas, ya sean vertebrados o invertebrados se pueden clasificar en tres grandes grupos:

- La *infauna*: conjunto de los seres que viven debajo del suelo que encuentran su alimento en las raíces de las plantas marinas.
- La *epifauna*: conjunto de los animales que viven en las hojas y tallos de las plantas e incluyendo los que viven sobre la superficie del sedimento.
- El *epibentos*: aquellas especies con mayor capacidad de desplazamiento que se mueven por las hojas pero también por encima de ellas.

En los seabadales se pueden encontrar muchos grupos de seres invertebrados como es el caso de los crustáceos, moluscos o los equinodermos. Las especies más abundantes en las hojas son las anémonas, así como en los suelos son los ceriantarios. Sobre las hojas habitan en gran parte colonias de hidrozoos. En



cuanto a la infauna, las especies más importantes son Syllidae, Paraonidae y Spionidae.

Este ambiente cuenta también con una abundancia de moluscos, entre los que destacan los conos, de la familia de las caracolas, los cuales son depredadores de otras clases de invertebrados; las almejas; algunas especies carnívoras como el choco o el pulpo; y por último especies herbívoras que se alimentan del tejido de las plantas.

Las clases de invertebrados que se encuentran en mayor abundancia en los sebadales son los crustáceos. Este tipo de animal se alimenta de diferentes fuentes; algunos consumen directamente el tejido de las fanerógamas, como es el caso de los isópodos; otros consumen la materia orgánica que constituye los rizomas y los restos de hojas, como los misidáceos, los cuales viven agrupados a los márgenes de los sebadales. A su vez, estas especies son el alimento de varios tipos de peces y de esa forma se incorporan a la cadena alimenticia.



Imagen 9. Ejemplar de cangrejo



Imagen 10. Ejemplo de concha marina

Con respecto a los vertebrados, se ha demostrado que la diversidad de animales vertebrados marinos es mucho mayor en zonas de sebadales que en zonas de suelos arenosos y sin vegetación. Los sebadales constituyen un hábitat para la cría de peces y la presencia de pequeños crustáceos lo hacen el lugar ideal para que estos se alimenten. Dentro de estos ecosistemas, los peces tienen su propia distribución espacial que depende de la profundidad, las horas de sol ya que muchas especies se refugian en las praderas durante la noche y salen a alimentarse durante el día, y la composición de los sustratos del suelo.

Los grupos de peces más destacados en estas zonas canarias son la familia Syngnathidae, en la que se incluyen los caballitos de mar, los pejepipas y la aguja mula. Estas especies tienen la habilidad de camuflarse con el color de las hojas como mecanismo de defensa y por ello son difíciles de ver. En estas praderas también abundan las anguilas jardineras, que viven en colonias en los fondos arenosos. Tras varios estudios, se han conseguido catalogar 51 especies de peces,



de 26 familias diferentes en las costas canarias de Tenerife y Gran Canaria, pero no todas estas especies son residentes permanentes en las praderas, es decir, hay algunas especies que no desarrollan todo su ciclo vital en estas localizaciones, sino que son residentes temporales en ciertas estaciones del año, aparecen esporádicamente, o visitan las praderas simplemente para alimentarse.

De forma ocasional, en los sabadales canarios se pueden observar ejemplares de tortugas marinas como la tortuga boba (*Caretta caretta*) o la tortuga verde (*Chelonia mydas*). Su aparición en las islas no ha sido estudiada en detalle pero se cree que pueden aparecer allí como parada en una de sus rutas migratorias o para la búsqueda de alimento.

16.5.3.3. Especies protegidas, raras o de especial interés

En esta zona de estudio existen varias especies ya sean animales o vegetales que se encuentran protegidas por la ley nacional o autonómica, además de otras especies que tienen un tipo de protección como ASE, ZEC, etc. Estas especies deben tenerse en cuenta a la hora de llevar a cabo el presente proyecto.

Para definir el tipo de amenaza bajo la que se encuentran ciertas especies existen varias categorías:

1. En peligro de extinción (PE), reservado a aquellas especies cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
2. Sensibles a la alteración de su hábitat (SAH), referida a aquellas especies cuyo hábitat característico está particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado.
3. Vulnerables (V), destinado a aquellas que corren el riesgo de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.
4. De interés especial (IE), en la que se podrán incluir las que, sin estar contempladas en ninguna de las categorías precedentes, sean merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural, o por su singularidad.

En cuanto a la normativa que debe aplicarse ante la presencia de laguna especie protegida es la siguiente: para plantas, está prohibida cualquier actuación no autorizada que se lleve a cabo con el propósito de destruirlas, mutilarlas, cortarlas o arrancarlas, así como la recolección de sus semillas, polen o esporas. Para especies animales, incluyendo huevos, larvas o crías, está prohibida cualquier actuación no autorizada hecha con el propósito de darles muerte, capturarlos, perseguirlos o molestarlos, así como la destrucción de su nidos, vivares y áreas de reproducción, invernada o reposo.



Según el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias (tal y como se ha publicado en el BOE, Ley 4/2010, de 4 de junio), estas son algunas de las especies de flora y fauna amenazadas que pueden ser relevantes para este proyecto y su grado de protección:

Tipo	Nombre científico	Nombre común	Categoría de protección
Flora	Cymodosea nodosa	Seba	SAH
Fauna	Caretta caretta	Tortuga boba	IE
Fauna	Marthasterias glacialis	Estrella Picuda	IE
Fauna	Euphorbia mellifera	Estrella Canaria	V
Fauna	Euphorbia mellifera	Cono	IE
Fauna	Euphorbia mellifera	Euphorbia mellifera	V
Fauna	Columba bollii	Paloma turqué	V
Fauna	Delphinus delphis	Delfín común	IE
Fauna	Orcinus orca	Orca	IE
Fauna	Bulweria bulwerii	Perrito (petrel de Bulwer)	IE

Algunas de estas especies como la *Caretta caretta* no se encuentran en la isla durante todo el año, sino que pasan por las costas tinerfeñas en sus movimientos migratorios y por lo tanto hay que tener en cuenta los posibles desplazamientos de estas especies a causa de las nuevas obras de abrigo.

Por otro lado hay que tener en cuenta las ZEC (Zonas de Especial Conservación). El parque natural de Anaga es una de esas zonas de conservación declarada por el Decreto 174/2009, del 29 de diciembre. Aunque técnicamente su perímetro no incluye la zona marina de la obra hay que tener en consideración la presencia cercana de un espacio protegido.



Imagen 11. Mapa de zonas de Especial Conservación (ZEC)



16.5.4. Medio humano

16.5.4.1. Demografía

La población de Valleseco cuenta con un total de 2144 habitantes (2018) y una densidad de población de 509,26 habitantes/km², suponiendo el 1.03% de la población del municipio de Santa Cruz de Tenerife. Se podría describir como un pequeño núcleo de población a corta distancia de la capital de la provincia.

La tendencia demográfica de esta zona se mantiene constante desde hace unos años.

16.5.4.2. Economía

Después de la crisis española de 2008, la tasa de paro alcanzó un pico y comenzó el descenso en el año 2014. A día de hoy, la tasa ha continuado bajando hasta finales de 2019 con el comienzo de la crisis del coronavirus. En el primer cuarto de 2020, el paro ha aumentado estrepitosamente debido a la pandemia, siendo actualmente del 18,8%.

En 2018, el PIB per cápita de Canarias era de 20.892€, el cual ha sido también afectado por la reciente pandemia, provocando un descenso.

La economía recae en el sector terciario, principalmente el turismo, lo que ha desencadenado un gran desarrollo en la construcción y todos aquellos sectores que están vinculados a esta actividad.

16.6. Identificación y valoración de los impactos

Tras la descripción realizada en los puntos anteriores, a modo de líneas paralelas, del proyecto y de sus acciones, por una parte, del medio ambiente en el que se inscribe, por otra, se pasa a definir en este punto la relación entre ambos, que vendría definida por la confluencia de ambas líneas, y que será la que marque los impactos que el primero cause al segundo.

Los diferentes impactos seguirán la misma distribución que se utilizó para la descripción del medio: Medio físico, medio biológico y medio humano.

Los impactos, una vez definidos, se valoran de acuerdo con la jerarquización que establece la legislación vigente: Impacto ambiental compatible, moderado, severo y crítico.

- **Impacto ambiental compatible:** aquel cuya recuperabilidad es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras correctoras.



- **Impacto ambiental moderado:** aquel cuya recuperabilidad no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Impacto ambiental severo:** aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas correctoras y protectoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa de un tiempo dilatado.
- **Impacto ambiental crítico:** aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

16.7. Descripción de los impactos

16.7.1. Medio atmosférico

Durante la fase de construcción, los acopios de materiales, colocación de los cubos de hormigón y los demás rellenos del dique, etc., puede que afecte a la calidad del aire y en general el medio atmosférico por las posibles emisiones de gases, suspensión de partículas, humos, ruidos, etc.

Estos efectos de la obra pueden causar ciertas molestias a los habitantes de la zona.

Otros impactos que se pueden producir son la pérdida de visibilidad por la emisión de partículas a la hora de colocar los materiales de las diferentes capas del dique, lo cual afectaría al paisaje y la presencia de la maquinaria que ejecuta las acciones del proyecto como el relleno y extendido del material por su emisión de gases y partículas procedentes de la combustión de los motores y el rodaje.

En cualquier caso, estas emisiones serán puntuales y tan sólo producidas durante la fase de obras. El medio tendrá una recuperación inmediata y alta capacidad de absorción del efecto por lo que el efecto se califica de negativo con una intensidad baja.

Una vez pasada la fase de construcción, la obra no debería tener ningún impacto negativo sobre el medio atmosférico.



Imagen 12. Impacto creado durante la construcción de un dique

16.7.2. Medio marino

Los efectos de mayor agresividad sobre el medio marino se producirán en la fase de ejecución de la obra, concretamente durante el vertido de los materiales ya que estos producirán un aumento de la turbidez, lo que disminuirá la luminosidad y la cantidad de oxígeno disuelta en el agua. Puede incluso variar el nivel del PH y provocar eutrofizaciones que alterarán la cantidad de nutrientes. En las zonas externas de los diques es posible que debido a las corrientes, esta turbidez se extienda hacia mar abierto hasta que se depositen las partículas en suspensión en los fondos marinos.

Desde el punto de vista de la dinámica marina, la acción del oleaje se puede ver alterada por la presencia de los nuevos diques de abrigo. La altura de ola se verá reducida en la zona de la playa de Valleseco.

En cuanto a las características ambientales, el impacto producido se define como significativo durante el proceso de construcción y por lo tanto es un daño temporal y reversible, una vez acabada la obra será posible alcanzar de nuevo un equilibrio en el medio.

Los impactos morfológicos están muy localizados y podrían llegar a considerarse incluso positivos ya que algunas especies marinas podrían encontrar los diques como un nuevo lugar de asentamiento.

Debido a que no se dragará el terreno, muchos de los riesgos de impacto marino producidos por obras de este tipo se eliminan completamente, como la alteración de la batimetría o el daño a especies que habitan en el fondo.

16.7.3. Medio biótico

En el estudio se concluye que hay algunas especies de importancia en la zona a las cuales les podrían afectar las nuevas obras y por lo tanto siguiendo el Plan de Gestión de la ZEC, las principales amenazas que se pueden dar son:



- Sebadales (*Cymodocea nodosa*): daño del hábitat a causa de la contaminación del agua por el vertido de residuos generados durante la construcción.
- Tortuga boba (*Caretta caretta*): peligro de ingesta de sólidos y sustancias dañinas para su salud provenientes de las obras.

Por lo tanto, el impacto sobre el medio biótico se podría clasificar como moderado por el hecho de que algunas de esas especies se encuentran protegidas.

16.8. Valoración de los impactos

La valoración de los impactos identificados consiste en determinar el valor sobre el alcance de los daños que se producen en el entorno. Esto se fundamenta en los siguientes atributos básicos del impacto ambiental:

- Carácter
- Magnitud
- Importancia del impacto
- Importancia relativa del elemento alterado

El carácter del impacto hace referencia al signo del impacto: positivo, si se estima que la calidad ambiental (del elemento alterado) resulta favorable o nula, y negativo en caso de resultar desfavorable. La importancia del impacto valora aspectos cualitativos tales como la capacidad de recuperación del elemento alterado, la capacidad de reversión del efecto producido, el momento de producirse la alteración respecto de la acción correspondiente, la probabilidad de ocurrencia del impacto, etc.

La importancia del elemento alterado es también una cualidad del efecto del impacto que

depende de la apreciación que la sociedad tenga sobre el elemento afectado.

Como síntesis de todo lo anteriormente expuesto y siguiendo los criterios que señalan el Anexo I, Grupo 6 “Proyectos de Infraestructuras” de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y que se exponen a continuación, se procede a la valoración global de los impactos en la fase de explotación o existencia.



16.8.1. Criterios de caracterización

16.8.1.1. Carácter

- **Positivo:** cuando la alteración producida respecto al estado inicial resulta favorable o nula.
- **Negativo:** cuando la alteración producida se traduce en pérdidas o perjuicios sobre uno o varios elementos del medio.

16.8.1.2. Tipo

- **Directo:** cuando algún elemento del medio es directamente afectado por la alteración.
- **Indirecto:** cuando los efectos producidos por una actuación se manifiestan como resultado de una serie de procesos.

16.8.1.3. Duración

- **Temporal:** si existe un intervalo de tiempo medible desde que se produce la alteración hasta que esta cesa.
- **Permanente:** si la alteración es continua en el tiempo.

16.8.1.4. Momento

- **Parámetro temporal** que indica el período en que se produce la alteración hasta que cesa: corto, medio y largo plazo.

16.8.1.5. Cuenca Espacial

- **Localizado:** cuando podemos delimitar el área susceptible de ser afectada.
- **Disperso:** el área de influencia no puede ser delimitada, ya sea por las condiciones del terreno o por la naturaleza del elemento impactado.

16.8.1.6. Reversibilidad

- **Reversible:** cuando es posible un retorno a la situación inicial debido a la capacidad del medio para absorber la perturbación.
- **Irreversible:** si la alteración producida es tal que la vuelta al estado inicial sin la intervención humana es imposible.



16.8.1.7. Posibilidad de Recuperación

- **Recuperable:** cuando tras producirse una alteración es posible la vuelta a la situación inicial, bien de forma natural o por la aplicación de medidas correctoras.

16.8.1.8. Magnitud

Da idea de la dimensión de la alteración sufrida.

- **Mínima:** el efecto producido tiene poca importancia.
- **Notable:** cuando la repercusión ambiental de la alteración es considerable.

16.8.1.9. Acumulación

Al producirse sobre el medio varias alteraciones el efecto causado por cada uno de ellos puede ser:

- **Simple:** el impacto es independiente de los demás y del tiempo de duración del agente impactante.
- **Acumulativo:** el impacto aumenta su gravedad con el tiempo.

- **Sinérgico:** cuando el impacto actúa conjuntamente con otras alteraciones dando lugar a un efecto superior al que corresponde a la suma de cada impacto considerado individualmente.

16.8.1.10. Periodicidad

- **Periódico:** si su modo de acción es cíclico o puede predecirse de algún modo.
- **Irregular:** cuando no se puede predecir el momento en el que se producirá el impacto. Hay que basarse en la probabilidad de ocurrencia.

16.8.1.11. Continuidad

- **Continuo:** cuando los efectos producidos se presentan siempre de forma invariable.
- **Discontinuo:** cuando los efectos ocasionados sufren variaciones de cualquier tipo y no se manifiestan de forma constante.



16.8.1.12. Probabilidad

- **Cierto:** se conoce con certeza la aparición de una alteración.
- **Probable:** la probabilidad de ocurrencia resulta elevada.
- **Improbable:** la probabilidad de ocurrencia es baja.
- **Desconocido:** se ignora la probabilidad de ocurrencia de la alteración.

16.8.2. Metodología de valoración

La valoración de los impactos se ha realizado aplicando un método numérico que considera los atributos de: carácter, importancia del impacto y magnitud o intensidad del impacto. Se ha aplicado el siguiente modelo para la estimación del impacto:

$$Vi = \pm (CI \cdot Ii) 10$$

Donde:

- Vi = valor del impacto i en una escala ± 0 a 10.
- + impacto de carácter positivo, de efecto beneficioso.
- - impacto de carácter negativo, de efecto adverso.

- Ci = intensidad de la alteración o cantidad de impacto, según la siguiente escala:

Intensidad baja	2^0
Intensidad media	2^1
Intensidad alta	2^2
Total	2^3

- Ii = importancia del impacto, estimada según la siguiente expresión:

$$Ii = IP / 44 \cdot 10$$

Donde:

Ii = importancia del impacto en una escala de 0 a 10.

IP = importancia del impacto en valor absoluto, obtenido según la siguiente expresión:

$$IP = E + M + P + R$$

- E = extensión del impacto, medida según la siguiente escala:

Extensión puntual	2^0
Extensión parcial	2^1
Extensión generalizada	2^2
Extensión total	2^3



- M = plazo de manifestarse el impacto, según la siguiente escala:

Largo plazo 2^0

Medio plazo 2^1

Inmediato 2^2

Critico 2^3

- P = persistencia del impacto, según la siguiente escala:

Fugaz 2^0

Temporal 2^1

Pertinaz 2^2

Permanente 2^3

- R= reversibilidad del impacto, según la siguiente escala:

Corto plazo 2^0

Medio plazo 2^1

Largo plazo 2^2

Irreversible 2^3

Irrecuperable 2^4



16.9. Tabla resumen de los impactos

	Carácter		Tipo		Duración		Momento			Reversib.		Pos. de Recup.		Magnitud		Acumulación			Probabilidad			Estimación del Impacto						
	Positivo	Negativo	Directo	Indirecto	Temporal	Permanente	Corto Plazo	Medio Plazo	Largo Plazo	Reversible	Irreversible	Recuperable	Irrecuperable	Mínima	Notable	Simple	Acumulativo	Sinérgico	Cierto	Probable	Improbable	Negativo Moderado	Negativo Compatible	Negativo Crítico	Positivo Significativo	Positivo Notable	Positivo Alto	Positivo Muy Alto
1. Impactos al medio																												
1.1 Cambios en la calidad del agua		X	X		X		X			X		X			X			X		X			X					
1.2 Modificación de la dinámica sedimentaria		X	X			X		X		X			X		X			X		X		X						
1.3 Alteración de la propagación del oleaje		X	X			X		X			X		X	X			X		X			X						
1.4 Alteración de hábitats		X	X			X	X			X		X		X		X			X				X					
1.5 Cambio en la calidad visual		X	X			X	X				X		X	X		X			X				X					
2. Impactos derivados del transporte de materiales																												
2.1 Vertidos derivados del vertido de materiales		X	X		X		X			X		X		X				X	X				X					
3. Impactos derivados de la construcción de los diques																												
3.1 Tráfico de vehículos pesados		X	X		X		X			X		X		X				X	X				X					
3.2 Ocupación de espacios		X	X		X		X			X		X		X		X			X		X		X					
3.3 Emisión de ruido y vibraciones		X	X		X		X			X		X		X				X	X				X					
3.4 Ocupación de los fondos marinos		X	X			X	X				X		X	X			X		X			X						
3.5 Emisión de polvo		X	X		X		X			X		X		X			X		X				X					
3.6 Incremento de la turbidez del agua		X	X		X		X			X		X		X			X		X				X					
4. Impactos derivados de las obras previas																												
4.1 Construcción de instalaciones auxiliares		X		X	X		X			X		X		X				X	X				X					
4.2 Modificación del tráfico		X	X		X		X			X		X		X		X			X		X		X					
5. Impactos derivados del servicio de prevención																												
5.1 Servicio técnico de seguridad e higiene	X		X		X		X			X					X	X			X									X
6. Impactos derivados de la actividad de construcción																												
6.1 Aumento del volumen de negocio	X			X	X			X		X				X			X		X							X		
6.2 Generación de empleo	X		X	X	X		X			X				X			X		X							X		
6.3 Riesgo de accidentes		X		X	X			X		X				X		X				X			X					



	Valor del Impacto	Intensidad	Importancia	Valoración	Calificación
1. Impactos al medio					
1.1 Cambios en la calidad del agua	-	1	0.91	-0.09	Negativo Compatible
1.2 Modificación de la dinámica sedimentaria	-	2	3.18	-0.64	Negativo Moderado
1.3 Alteración de la propagación del oleaje	-	1	3.41	-0.34	Negativo Compatible
1.4 Alteración de hábitats	-	2	3.86	-0.77	Negativo Moderado
1.5 Cambio en la calidad visual	-	2	0.68	-0.14	Negativo Compatible
2. Impactos derivados del transporte de materiales					
2.1 Vertidos derivados del vertido de materiales	-	1	1.60	-0.16	Negativo Compatible
3. Impactos derivados de la construcción de los diques					
3.1 Tráfico de vehículos pesados	-	2	1.40	-0.28	Negativo Compatible
3.2 Ocupación de espacios	-	1	1.80	-0.18	Negativo Compatible
3.3 Emisión de ruido y vibraciones	-	1	1.14	-0.11	Negativo Compatible
3.4 Ocupación de los fondos marinos	-	2	3.20	-0.64	Negativo Moderado
3.5 Emisión de polvo	-	2	1.40	-0.28	Negativo Compatible
3.6 Incremento de la turbidez del agua	-	2	2.27	-0.45	Negativo Compatible
4. Impactos derivados de las obras previas					
4.1 Construcción de instalaciones auxiliares	-	1	1.14	-0.11	Negativo Compatible
4.2 Modificación del tráfico	-	2	1.36	-0.27	Negativo Compatible
5. Impactos derivados del servicio de prevención					
5.1 Servicio técnico de seguridad e higiene	+	10	7.73	7.73	Positivo Muy Alto
6. Impactos derivados de la actividad de construcción					
6.1 Aumento del volumen de negocio	+	4	0.91	0.36	Positivo Notable
6.2 Generación de empleo	+	2	1.36	0.27	Positivo Notable
6.3 Riesgo de accidentes	-	1	5.40	-0.54	Negativo Compatible



16.10. Propuesta de medidas correctoras

Los impactos estudiados y valorados como negativos no alcanzan la categoría de severos ni de críticos. De todas formas a continuación se proponen una serie de medidas correctoras para evitar daños derivados de estos impactos.

16.10.1. Molestias por ruido

Para minimizar el efecto del ruido causado por la maquinaria en funcionamiento se deben cumplir las especificaciones de las directivas comunitarias. En estas especificaciones constan las restricciones en cuanto a los niveles máximos permitidos de ruido y los métodos que han de ser utilizados para medir la potencia acústica.

16.10.2. Molestias por tráfico pesado

El principal acceso a la zona de trabajo de este proyecto sería a través de la Autovía TF-11 del Sur de Tenerife. Al ser este el único acceso se evitará el transporte de materiales de obra durante las horas punta para evitar la congestión de la vía.

16.10.3. Calidad del agua

La calidad del agua se puede ver afectada durante el vertido de los materiales para la construcción de los diques. Para minimizar la turbidez que se puede causar en el agua se realizarán las tareas de relleno dentro de lo posible cuando la marea tenga un coeficiente bajo. También se evitará llevar a cabo estas tareas bajo fuertes oleajes o temporales.

Algunas de las medidas que se pueden tomar para aumentar la protección ante el aumento de la turbulencia del agua son:

- Evitar dejar taludes a la intemperie, bajo la acción de la lluvia, las corrientes y el oleaje.
- Elegir cuidadosamente los materiales utilizados para los rellenos para asegurar que no van a suponer ningún tipo de contaminación.
- Utilizar las barreras de contención necesarias para evitar la pérdida de finos.
- Los rellenos solo se podrán realizar una vez que el espacio que se va a rellenar esté limitada en todo su contorno para evitar que el agua que se haya ensuciado sea extendida por la marea.



16.10.4. Molestias a la fauna y la flora

Con el fin de evitar cualquier tipo de molestias a la avifauna que habita la zona de Anaga causa de los ruidos de la maquinaria, aunque esto no es algo que se prevea, se realizarán las obras en los meses que registren la mínima cantidad de estas especies.

De la misma manera, para minimizar el riesgo a los sebaales y los organismos que componen su hábitat se deberán aplicar las medidas antes mencionadas para evitar la turbidez del agua y la posible contaminación por los materiales del relleno.

16.10.5. Patrimonio cultural

Durante las obra todo lo que se extraiga y pudiera tener aprovechamiento: objetos de valor artístico, arqueológico o científico, deberán ser depositado por parte del contratista a disposición de la Dirección de la Obra, para que ésta pueda proceder según dicta la legislación vigente en la materia.

El contratista será avisado de la posibilidad de encontrar cerámica y restos de objetos de valor arqueológico en la zona de trabajo. Considerándose por ello

necesaria la presencia de un arqueólogo con especialidad subacuática que supervise las obras construcción de los diques de abrigo.

16.10.6. Ocupación del espacio terrestre y marino

No se afectarán zonas litorales con ocupación temporal ni definitiva, salvo las especificadas en el proyecto con motivo de la construcción de las obras de abrigo.

Las aguas fecales de los sanitarios se conectarán al alcantarillado, bajo ninguna circunstancia se verterán directamente al mar.

16.10.7. Paisaje

Los materiales utilizados para el relleno y la escollera procederán de cantera en explotación autorizada y con todos los permisos vigentes.

En caso de apertura de nueva cantera, esta actuación se considera como proyecto a parte y

deberá contar con su correspondiente Estudio de Impacto Ambiental.

Finalizadas las obras, se retirarán todos los materiales sobrantes e instalaciones auxiliares, restos de encofrados y materiales inútiles que hayan sido utilizados en las obras.



Durante las obras, se cuidará del entorno, con una adecuada y ordenada situación de los acopios, parque de vehículos y limpieza diaria de las zonas ocupadas y de trabajo.

16.11. Programa de Vigencia Ambiental

La elaboración de un Programa de Vigencia Ambiental es un paso clave para comprobar y verificar las medidas protectoras que se describen en el Estudio de Impacto Ambiental, así como identificar aquellos impactos que no hayan sido especificados en el estudio. El Programa se divide en varias etapas:

1. Etapa de verificación
2. Etapa de seguimiento y control
3. Etapa de redefinición del Programa de Vigilancia Ambiental
4. Etapa de emisión y remisión de informes

16.11.1. Etapa de verificación

En esta etapa se lleva a cabo el adecuado cumplimiento de las medidas protectoras explicadas en el Estudio de Impacto Ambiental. En concreto, se realizarán las siguientes verificaciones con la consiguiente redacción de informes explicativos:

- a) Se comprobará que las plantas de trituración de áridos, así como las zonas de extracción y vertido de los mismos, cuenten con la preceptiva autorización previa y en todo caso con la correspondiente Declaración de Impacto antes del comienzo de las obras.
- b) Se comprobará que no se realice mantenimiento de la maquinaria ni cambios de aceite.
- c) Se verificará que no se produzcan vertidos de aguas residuales de las casetas de obras u otras instalaciones. Se recomienda la instalación de sistemas cerrados para deshacerse de dichos deshechos.
- d) Se supervisará y aprobará la correcta recogida de escombros procedentes de la construcción de las obras de fábrica.
- e) Se verificará la estabilidad de los taludes de los diques que se originen por las actuaciones previstas.
- f) Se controlará que las zonas de acumulación o depósito de materiales que extraordinariamente se ocuparán, sean tratadas adecuadamente hasta su total normalización.
- g) Se verificará que, una vez terminadas las obras, todos los sistemas de infraestructuras se encuentren en funcionamiento, y ejecutadas de acuerdo con lo establecido en el proyecto de construcción, en el Estudio de Impacto Ambiental.



16.11.2. Etapa de seguimiento y control

En la segunda etapa se asegura el correcto funcionamiento de las medidas preventivas y correctoras estipuladas en el Estudio de Impacto Ambiental, realizando informes periódicos que prueben la eficacia, o la falta de eficacia de las medidas ante los impactos de las obras.

Los principales parámetros que se seguirán son al turbidez del agua por el vertido de materiales y la contaminación atmosférica y acústica.

Inicialmente, no se necesitará ningún método especial para el estudio de estos parámetros ya que dado el tipo de obra se podrá ver a simple vista. Si de esta forma se encuentra que se sobrepasan los límites normales se utilizarán métodos más precisos para su determinación.

De la misma forma se deberán seguir los siguientes parámetros:

- Vertido de materiales o sustancias contaminantes no autorizados.
- Controlar la circulación de vehículos pesados por vías públicas para así evitar las concentraciones de tráfico y reducir las afecciones por ruido o la contaminación del aire.

- Asegurar que los camiones portantes de materiales se encuentran tapados con un toldo a la perfección para que no haya vertido de materiales ni emisión de polvo.
- Seguimiento de la fauna de la zona durante la construcción.

16.11.3. Etapa de redefinición del programa de vigilancia ambiental

Durante esta etapa se tienen en consideración los resultados observados en las dos etapas anteriores con respecto a los parámetros estudiados. Dependiendo de los resultados, si se cree necesario, se redefinirá el Programa de Vigilancia Ambiental y por lo tanto se minimiza la probabilidad de error considerablemente. Esta etapa sirve para poder detectar posibles errores antes de que ocurran e introducirlos como nuevos parámetros de seguimiento.

Esta fase es crucial ya que normalmente es prácticamente imposible detectar todos los posibles impactos antes de comenzar la obra dado al comportamiento a veces impredecible de la naturaleza y el medio biológico. Mediante este paso del Programa de Vigilancia Ambiental se pueden reconocer las deficiencias que aparecen durante la construcción de la obra.



16.11.4. Etapa de emisión y remisión de informes

Durante la etapa de seguimiento y control se realizan inspecciones periódicas para comprobar el correcto cumplimiento de las medidas correctoras y protectoras definidas en el Estudio de Impacto Ambiental.



ANEJO Nº17 – AFECCIÓN AL DOMINIO PÚBLICO



ÍNDICE

17.1.	Afección al dominio público.....	3
-------	----------------------------------	---



17.1. Afección al dominio público

El espacio utilizado para llevar a cabo las obras pertenece al Dominio Público Marítimo Terrestre según la Ley de Costas vigente (RD 876/2014, de 10 de octubre, publicada en el BOE a 11 de octubre de 2014), por lo tanto no será necesario realizar ninguna expropiación de terrenos particulares.

Las obras de abrigo no ocuparán en absoluto espacio terrestre, pero sí espacio marítimo que antes se encontraba en desuso.

Finalmente, el proceso constructivo de la obra no plantea ninguna interrupción de servicios públicos.

Las obras de abrigo no ocuparán en absoluto espacio terrestre, pero sí espacio marítimo que antes se encontraba en desuso.

Finalmente, el proceso constructivo de la obra no plantea ninguna interrupción de servicios públicos.

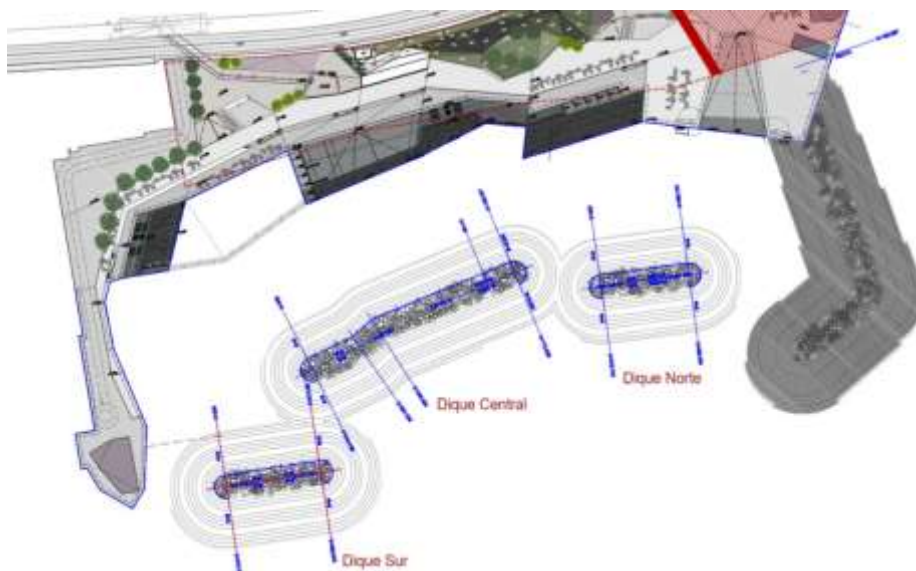


Imagen 1. Vista en planta de las obras



ANEJO Nº18 – CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA



ÍNDICE

18.1.	Introducción.....	3
18.2.	Propuesta de clasificación.....	3



18.1. Introducción

El objetivo de este anejo es determinar la Clasificación del Contratista que se requiere en la licitación de las obras definidas en el Proyecto.

En cumplimiento de lo previsto en los artículos 25 y 26 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre (B.O.E. 26-10-2001) se propone una clasificación del contratista válida a los efectos indicados al referido Reglamento General de la Ley de Administraciones Públicas. Por otro lado, el artículo 65 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, propone las “Exigencias de clasificación”.

18.2. Propuesta de clasificación

18.2.1. Grupos y subgrupos en la clasificación de contratistas de obras (art. 25 del RDto 1098/2001, de 12 de octubre).

La clasificación exigible al contratista se ha calculado de acuerdo con la legislación vigente. Para los capítulos que superen el 20% del presupuesto total de las obras, la exigencia de la clasificación queda regulada en el art. 36.2 del Decreto Legislativo 1098/2001 mencionado anteriormente que estipula lo siguiente:

1. En aquellas obras cuya naturaleza se corresponda con algunos de los tipos establecidos como subgrupo y no presentan singularidades diferentes a las normales y generales a su clase, se exigirá solamente la clasificación en el subgrupo genérico correspondiente.

2. Cuando las obras presenten singularidades no normales o generales a las de su clase y sí, en cambio, asimilables a tipos de obras correspondientes a otros subgrupos diferentes del principal, la exigencia de clasificación se extenderá también a estos subgrupos con las limitaciones siguientes:

a) El número de subgrupos exigibles, salvo casos excepcionales, no podrá ser superior a cuatro.

b) El importe de la obra parcial que por su singularidad dé lugar a la exigencia de clasificación en el subgrupo correspondiente deberá ser superior al 20 por 100 del precio total del contrato, salvo casos excepcionales.

En consecuencia con lo anterior, para la clasificación del contratista se considera el siguiente grupo y subgrupo:



Grupo F) Obras marítimas

Subgrupo 3. Con bloques de hormigón

En cumplimiento del Reglamento General de la Ley de Contratos de Contratación de las Administraciones Públicas, debemos calcular el presupuesto de ejecución material (PEM) de cada uno de los posibles subgrupos. Se establece que, si el PEM parcial de unos de los posibles subgrupos supera el valor del 20% del PEM total, entonces es un subgrupo propiamente dicho.

PEM = 1.842.212,72 €

20% PEM = 368.442,544 €

- Subgrupo 3. Con bloques de hormigón

PEM = 432.129,99 + 758.920,00 + 413.815,71 = 1.604.865,70 > 20% PEM , por lo tanto lo consideramos como subgrupo.

Siguiendo lo estipulado en el Artículo 26 “Categorías de clasificación en los contratos de obras”, para calcular la categoría de cada subgrupo, debemos analizar los presupuestos parciales de cada uno de ellos, en correspondencia con

los meses en los que se estipula que es realizada la actividad en el programa de trabajo. Esa cantidad es a su vez comparada con las descritas en la normativa:

Categoría	Anualidad media
1	Hasta 150.000 €
2	Entre 150.000 € y 360.000 €
3	Entre 360.000 € y 840.000 €
4	Entre 840.000 € y 2.400.000 €
5	Entre 2.400.000 € y 5.000.000 €
6	Superior a 5.000.000 €

Entonces, en este caso, para el Subgrupo 3. Con bloques de hormigón:

Presupuesto Ejecución Material del Subgrupo	1.842.212,72 €
13 % Gastos Generales	239.487,65 €
6% Beneficio Industrial	110.532,76 €
Subtotal	2.192.233,13 €
7% IGIC	153.456,32 €
Total	2.345.689,45 €

A continuación, se tiene en cuenta el programa de trabajos para anualizar la cantidad anterior. Se estipula que el tiempo total para la fabricación y colocación de bloques de hormigón es de 15 meses, por lo tanto la anualidad media es:



$$\frac{2.345.689,45 \text{ €}}{15 \text{ meses}} \cdot 12 \text{ meses} = 1.876.551,56 \text{ €}$$

Esta cantidad corresponde con la categoría 4 de la norma y que la anualidad media se encuentra entre 840.000 € y 2.400.000 €.

La clasificación del contratista resulta:

Grupo F (Obras Marítimas), Subgrupo 3 (Con bloques de hormigón), Categoría 4.



ANEJO Nº19 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



ÍNDICE

19.1.	Introducción.....	3
19.2.	Costes indirectos.....	3
19.3.	Costes directos.....	4
19.3.1.	Mano de obra.....	4
19.3.2.	Maquinaria.....	5
19.3.3.	Materiales a pie de obra	5
19.4.	Descomposición de costes	7



19.1. Introducción

En este anejo se definirán los costes de ejecución material de las diferentes unidades de obras que componen el Proyecto. Para ello se determinan los costes directos e indirectos.

Para la obtención de cada precio de ejecución material se utiliza la siguiente expresión:

$$P_u = \left(1 + \frac{K}{100}\right) \times C_n$$

Siendo:

P_u = Precio unitario de ejecución material en euros

K = Porcentaje de costes indirectos en tanto por ciento

C_n = Coste directo en euros

19.2. Costes indirectos

Se definen como costes indirectos todos aquellos que no pueden imputarse directamente a unidades de obra específicas, sino a la obra en general, como por ejemplo almacenes, construcciones temporales a pie de obra, mano de obra indirecta, comunicaciones, etc., así como los derivados del personal técnico y administrativo.

Estos costes indirectos están representados en la expresión anterior como “ K ”.

$$K = V + j$$

Se compone de dos valores: V , correspondiente a los costes indirectos propiamente dichos, que no podrá ser mayor del 5% más un 1-3% para imprevistos. El porcentaje de K está determinado por el tipo de obra realizada. En este caso, al ser una obra marítima tomará el valor de 8%.

Tipo de obra	K1	K2	% Costes indirectos
Terrestre	0.05	0.01	6%
Fluvial	0.05	0.02	7%
Marítima	0.05	0.03	8%



19.3. Costes directos

Los costes directos de una obra son aquellos que se relacionan directamente con unidades de obra para la realización del proyecto.

Consideramos costes directos:

- Mano de obra, incluyendo seguridad social y pluses que interviene en la ejecución directa de unidades de obra.
- Materiales de pie de obra integrando las unidades de obra que sean necesarias para su ejecución.
- Gastos de amortización y conservación de la maquinaria, combustible, energía, gastos relacionados con el personal, etc., que tengan que ver con la puesta en funcionamiento de la maquinaria.

19.3.1. Mano de obra

El coste de la mano de obra se basa en las actuales bases de cotización al régimen de la Seguridad Social y la legislación laboral vigente. Para calcular este coste se tiene en cuenta la siguiente relación.

$$\text{Costes de horas trabajadas} = \frac{\text{Coste empresarial anual}}{\text{Horas trabajadas al año}}$$

Esta expresión es equivalente a $C = 1.4 \times A + B$ donde:

- A (€/hora efectiva) = retribución del trabajador exclusivamente de carácter salarial, sujeta a cotización referida al Régimen General de la Seguridad Social y Formación Profesional vigentes.
- B (€/hora efectiva) = retribución total del trabajador de carácter no salarial, pluses de convenio, ordenanza laboral, pluses de gratificación voluntaria, gastos de transporte, plus de distancia, etc.
- C (€/hora efectiva) = coste horario para la empresa

Los siguientes costes de mano de obra se han realizado considerando al capataz personal fijo de la empresa con antigüedad consolidada y con derecho a dieta completa.

Para el resto de categorías no se tiene en cuenta la antigüedad y se considera el derecho a media dieta por día de trabajo.



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO				
						Pala cargadora Cat 950 E	
				M04	h	neumáticos	36.00
						Camión	
O01	h	Capataz	24.73	M05	h	basculante	22.95
O02	h	Peón ordinario	20.59			Autoguía	
O03	h	Oficial de Primera	23.97	M06	h	hidráulica	49.70

19.3.2. Maquinaria

El coste de la maquinaria incluye el coste del personal encargado del manejo de dichas máquinas, considerando que la persona tiene la categoría de oficial de primera.

Todo esto queda reflejado en el cuadro de justificación de costes de la maquinaria.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
M01	h	Motoniveladora grande	25.00
M02	h	Camión con tanque de agua	21.98
M03	h	Rodillo vibrador autoprop.	30.00

19.3.3. Materiales a pie de obra

Para los materiales necesarios en esta obra se precisa la adquisición de áridos en canteras externas.

En el cálculo de los costes de materiales se han omitido los costes por transporte hasta la obra ya que se da por hecho que dicho transporte será efectuado por la empresa suministradora pues posee los medios necesarios para ello.

Estos cálculos queda en evidencia en el cuadro de Justificación de costes de los materiales a pie de obra.



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
A01	t	Todo uno de cantera 1-100 kg	11.47
A02	m^3	Escollera seleccionada entre 400-1500 kg	20.45
A03	m^3	Hormigón HM-30/P/20	118.47
A04	m^2	Panel metálico para 50 usos	2.10
A05	kg	Materiales auxiliares para encofrar	1.05
A06	l	Desencofrante	1.80



19.4. Descomposición de costes

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
m³ TODO UNO DE CANTERA					
Todo-uno, formado con áridos procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, sin finos, incluso transporte, extendido, nivelado y compactado, de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.					
A01	2.1 t	Todo uno de cantera seleccionado sin finos	4.33		9.09
O01	0.009 h	Capataz	24.73		0.22
O02	0.026 h	Peón ordinario	20.59		0.54
M01	0.010 h	Motoniveladora grande	25.00		0.25
M02	0.010 h	Camión con tanque de agua	21.98		0.22
M03	0.010 h	Rodillo vibrador autopropulsado	28.67		0.29

Suma la partida..... 11.5
 Costes indirectos..... 8.00% 0.92

TOTAL PARTIDA..... 12.42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

m³ ESCOLLERA 400/1500 kg					
angulosas de las dimensiones mínimas indicadas en los planos o por el director de obra, con peso entre 100 y 400 kg, totalmente re- matada, incluso transporte, maquinaria y formación de talud, para conseguir la sección indicada en los planos, con un frente uniforme sin lomos ni depresiones.					
A02	1.000	Escollera seleccionada entre 400 - 1500 kg	8.78		8.78
O03	0.048 h	Oficial de primera	23.97		1.15
O02	0.088 h	Peón ordinario	20.59		1.81
M04	0.050 h	Pala cargadora Cat 950 E neumáticos	36.00		1.80
M05	0.075 h	Camión basculante	22.95		1.61

Suma la partida..... 15.15
 Costes indirectos..... 8.00% 1.21

TOTAL PARTIDA..... 16.36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

m³ BLOQUES DE HORMIGÓN HM-30/P/20

Hormigón HM-30/P/20, consistencia plástica, tamaño máximo de árido 20 mm, elaborado en central. Incluso parte proporcional de encofrado y colocación en su posición final con grúa

O01	0.008 h	Capataz	24.73		0.2
O02	1.025 h	Peón ordinario	20.59		21.1
A03	1.000	Hormigón HM-30/P/20 de central	65.02		65.02
A04	0.250	Panel metálico para 50 usos	2.10		0.53
A05	0.100 kg	Materiales auxiliares para encofrar	1.05		0.11
A06	0.200 l	Desenfofrante	1.80		0.36
M06	0.450 h	Autogrúa hidráulica	49.70		22.37

Suma la partida..... 109.69
 Costes indirectos..... 8.00% 8.78

TOTAL PARTIDA..... 118.47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Santander, a 1 de julio de 2020

El redactor del proyecto

Carmen Ortega Salán



ANEJO Nº20 – REVISIÓN DE PRECIOS



ÍNDICE

20.1. Revisión de precios de los contratos de obras de las Administraciones Públicas	3
---	---



20.1.Revisión de precios de los contratos de obras de las Administraciones Públicas

Mediante la revisión de los precios de los contratos en las Administraciones Públicas se pretende establecer una forma de actualizar los precios de oferta del contratista en la adjudicación a los precios de las unidades de obra utilizadas a la hora del comienzo de la ejecución de la obra.

Esta revisión está regulada por el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, publicado el BOE, núm. 258 (modificado por la disposición final 3.2 de la Ley 2/2015, de 30 de marzo).

“la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo, cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por ciento de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por ciento ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión.”

Dado el tipo de obra que se desarrolla en este Proyecto se utilizará la siguiente fórmula de revisión de precios:

Fórmula 312. “Diques en talud con manto de protección con predominio de bloques de hormigón”

$$K_t = 0.21 \frac{C_t}{C_0} + 0.13 \frac{E_t}{E_0} + 0.37 \frac{R_t}{R_0} + 0.01 \frac{S_t}{S_0} + 0.28$$

Siendo:

- K = Coeficiente total de Revisión
- C = Índice de coste del cemento
- E = Índice de coste de la Energía
- R = Índice de coste de las rocas y los áridos
- S = Índice de coste de los materiales siderúrgicos
- t = mes de la revisión
- 0 = mes de origen del contrato

Esta fórmula se aplicará pasado el tiempo que lleve finalizar la obra. En este caso, todas las unidades de obra deberán ser revisadas con tal fórmula.



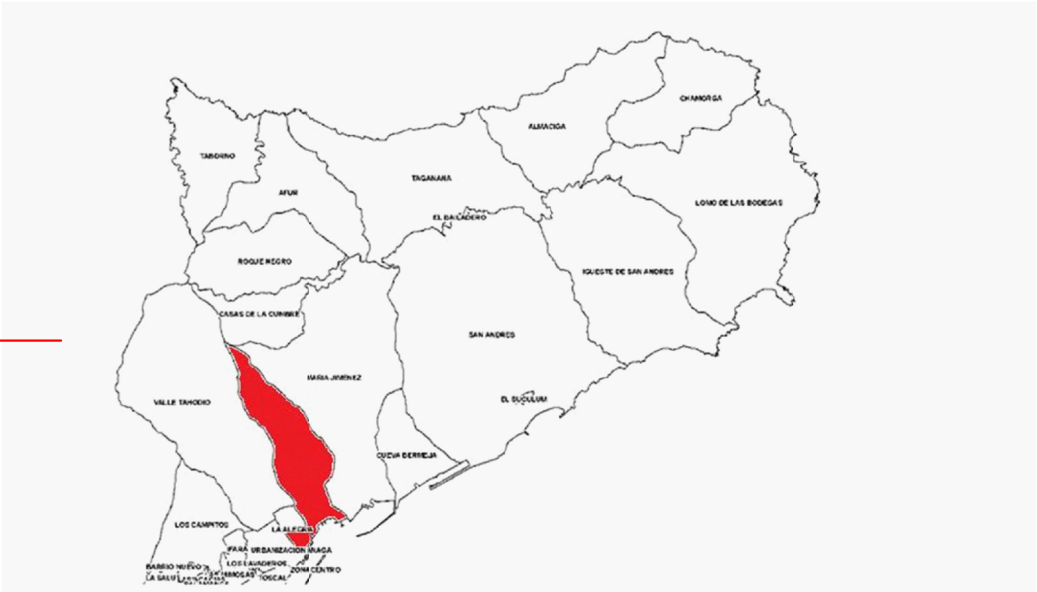
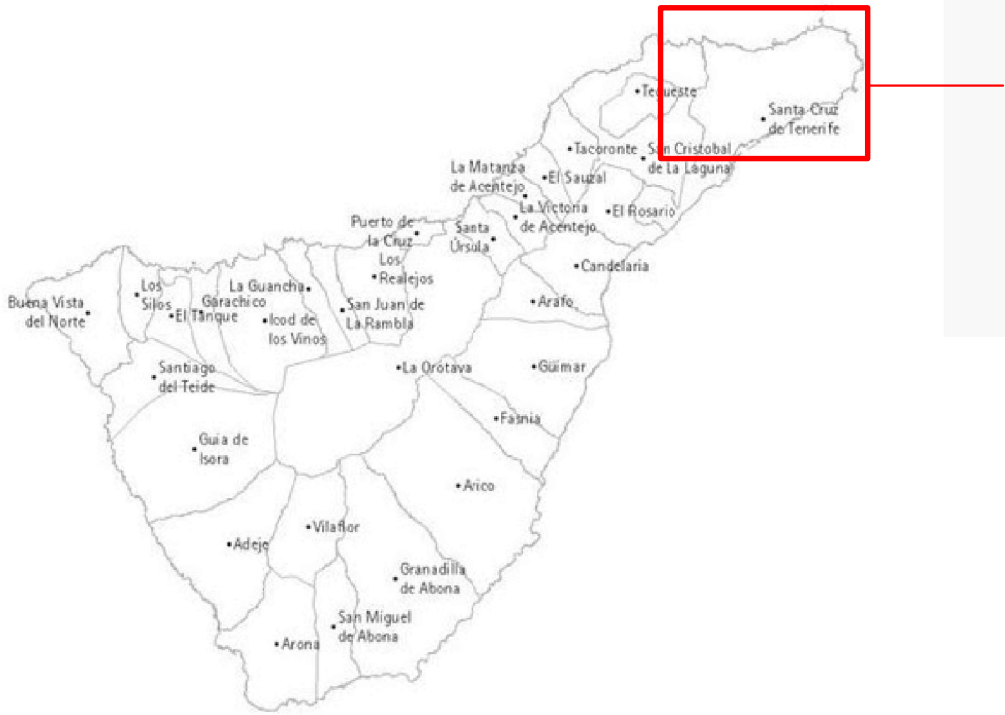
DOCUMENTO Nº2 - PLANOS



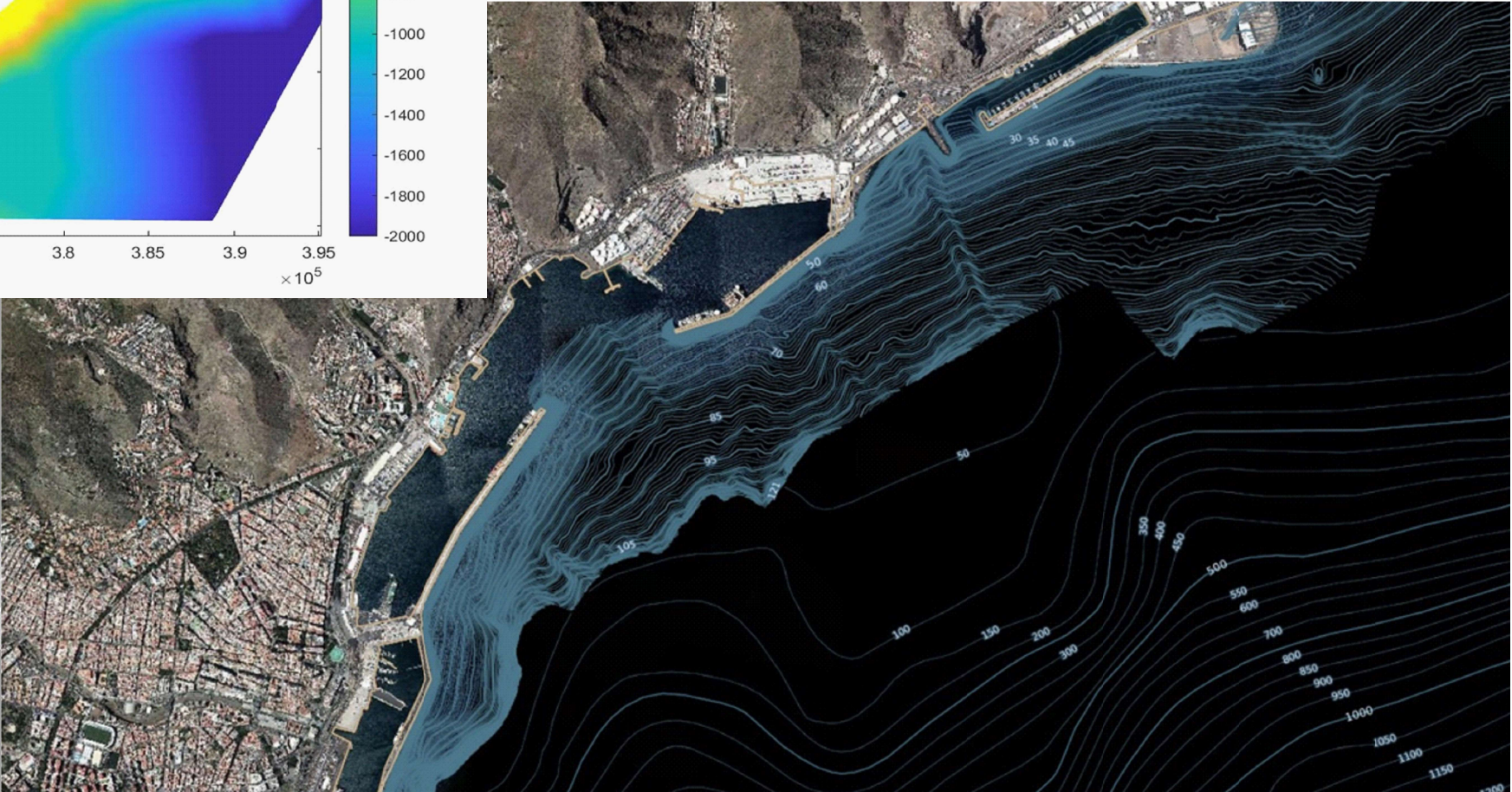
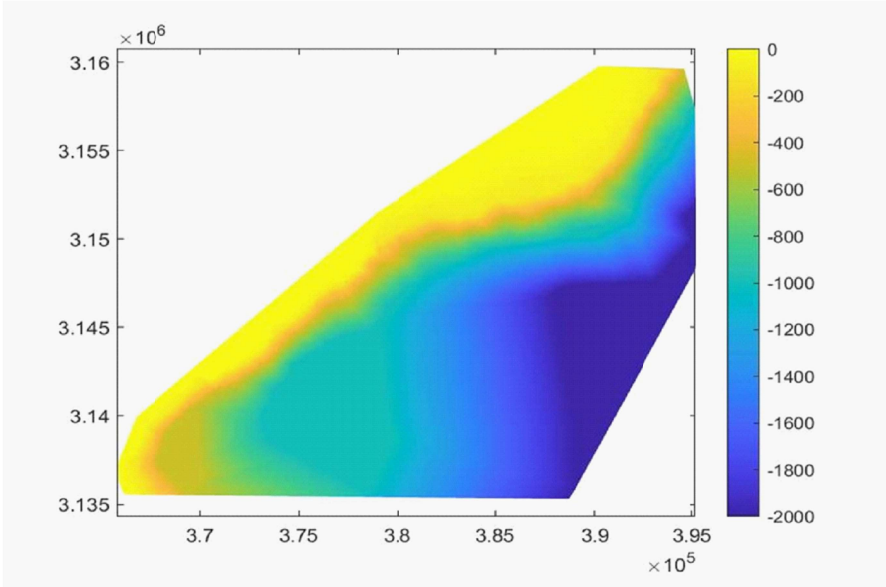
 Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos Universidad de Cantabria	Área de proyectos Trabajo de Fin de Grado	Autor del Proyecto	Firma	Título del Proyecto	Municipio	Título del plano	Fecha
	PROYECTO	Carmen Ortega Salán		Obras de abrigo en Valleseco	Santa Cruz de Tenerife Provincia Tenerife	Localización Nacional	Junio 2020



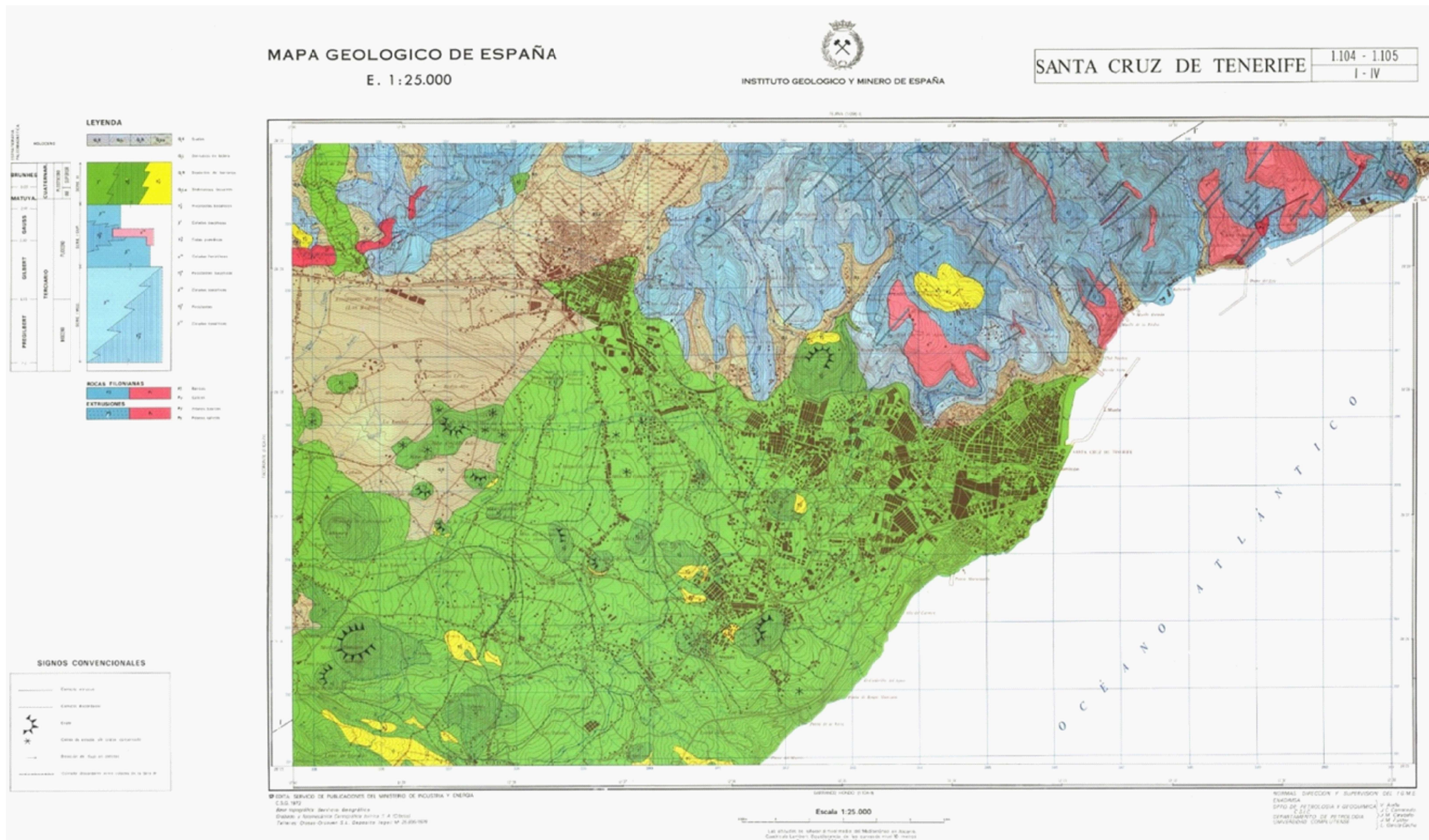
	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos	Área de proyectos Trabajo de Fin de Grado	Autor del Proyecto	Firma 	Título del Proyecto Obras de abrigo en Valleseco	Municipio Santa Cruz de Tenerife	Título del plano Localización Regional		Fecha Junio 2020
	Universidad de Cantabria	PROYECTO	Carmen Ortega Salán			Provincia Tenerife			



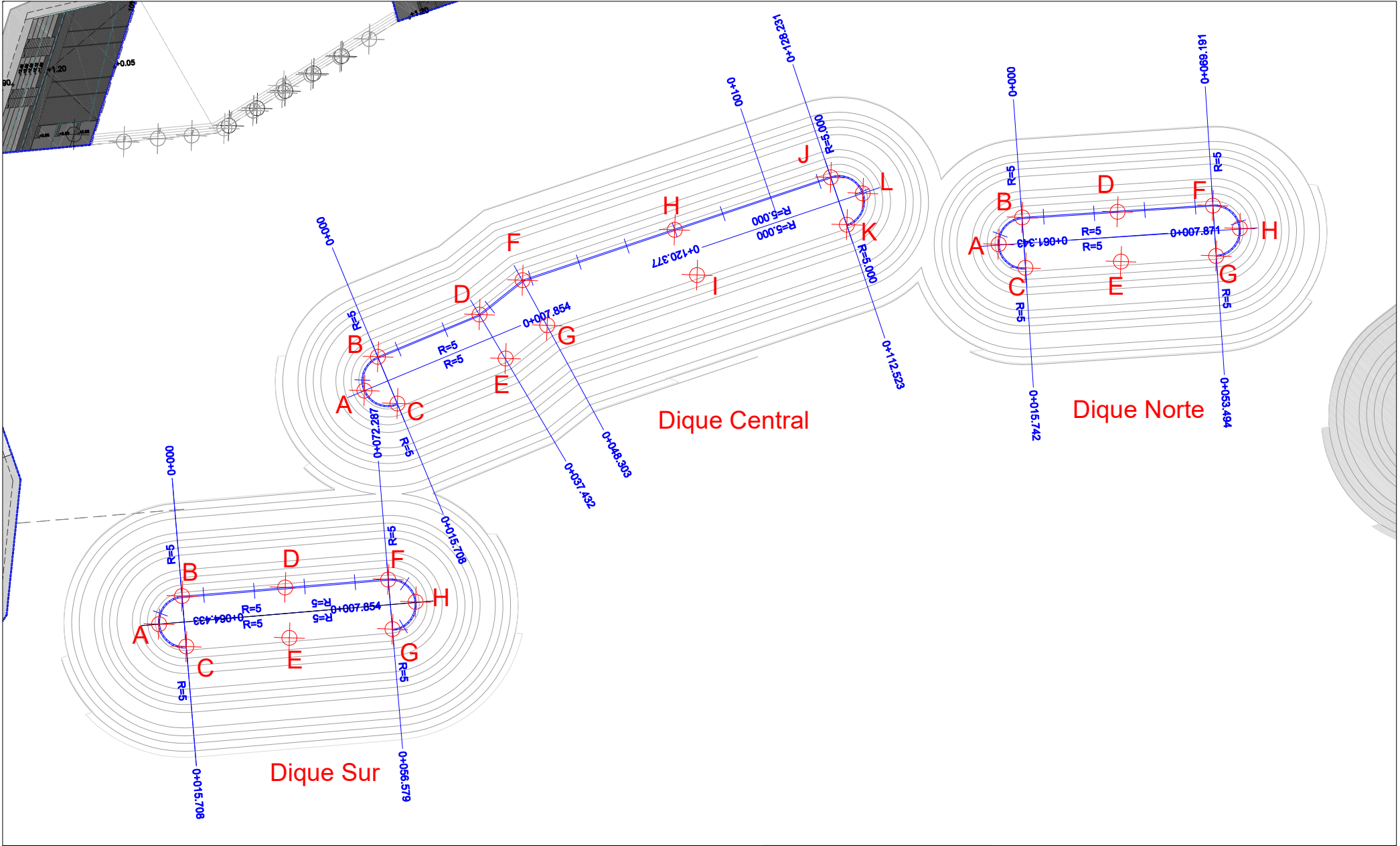
	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos	Área de proyectos Trabajo de Fin de Grado	Autor del Proyecto	Firma 	Título del Proyecto	Municipio	Localización Municipal	Fecha
	Universidad de Cantabria	PROYECTO	Carmen Ortega Salán		Obras de abrigo en Valleseco	Provincia		
						Santa Cruz de Tenerife Tenerife		Junio 2020



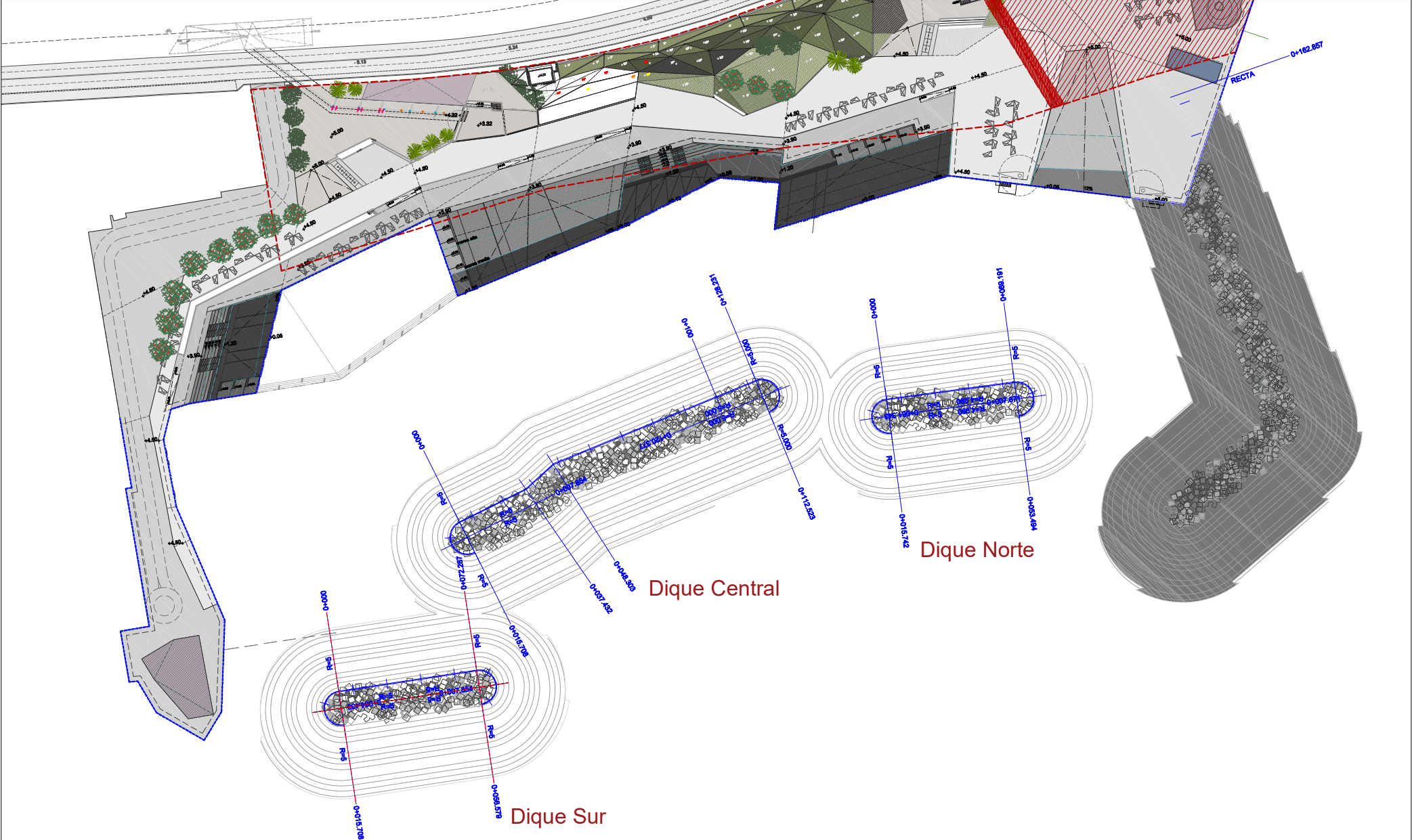
	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos	Área de proyectos Trabajo de Fin de Grado	Autor del Proyecto	Firma 	Título del Proyecto	Municipio	Título del plano	Escala	Fecha
	Universidad de Cantabria	PROYECTO	Carmen Ortega Salán		Obras de abrigo en Valleseco	Provincia			
						Santa Cruz de Tenerife Tenerife	Batimetría	Varias	Junio 2020



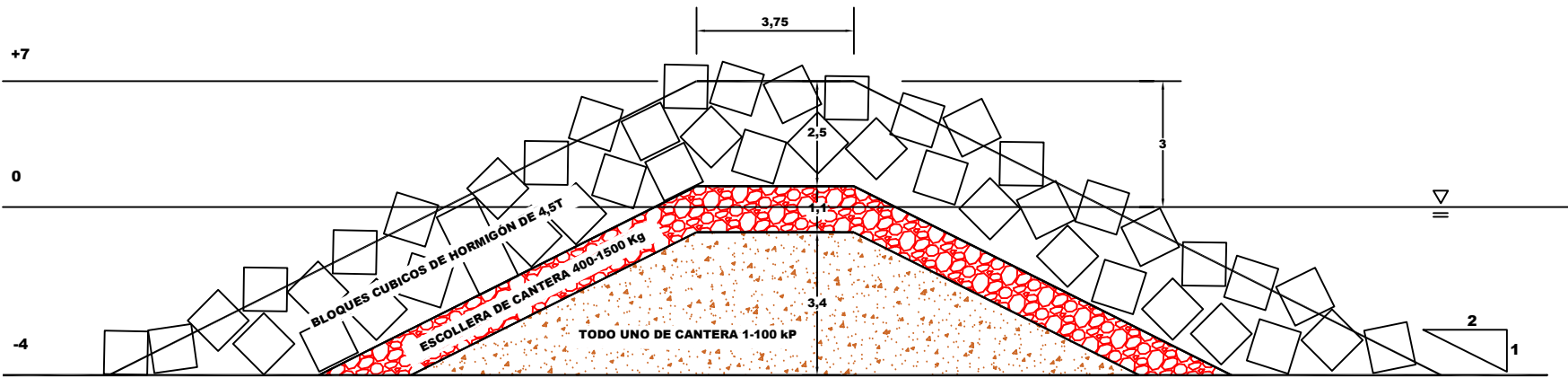
	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos	Área de proyectos Trabajo de Fin de Grado	Autor del Proyecto	Firma	Título del Proyecto	Municipio	Título del plano	Escala	Fecha
	Universidad de Cantabria	PROYECTO	Carmen Ortega Salán		Obras de abrigo en Valleseco	Santa Cruz de Tenerife Tenerife	Mapa Geológico	1:25000	Junio 2020



	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos	Área de proyectos Trabajo de Fin de Grado	Autor del Proyecto Carmen Ortega Salán	Firma 	Título del Proyecto Obras de abrigo en Valleseco	Municipio Santa Cruz de Tenerife	Título del plano Replanteo de la obra	Escala 1:1000	Fecha Junio 2020
	Universidad de Cantabria					Provincia Tenerife			



	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos	Área de proyectos Trabajo de Fin de Grado	Autor del Proyecto	Firma	Título del Proyecto	Municipio	Título del plano	Escala	Fecha
	Universidad de Cantabria	PROYECTO	Carmen Ortega Salán		Obras de abrigo en Valleseco	Provincia			
						Santa Cruz de Tenerife	Vista en planta de las obras de abrigo	1:1500	Junio 2020
						Tenerife			



	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos	Área de proyectos Trabajo de Fin de Grado	Autor del Proyecto	Firma 	Título del Proyecto	Municipio	Título del plano	Escala	Fecha
	Universidad de Cantabria	PROYECTO	Carmen Ortega Salán		Obras de abrigo en Valleseco	Provincia			
						Santa Cruz de Tenerife Tenerife	Plano sección tipo transversal	1:100	Junio 2020



DOCUMENTO Nº3 – PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES..... **Error! Bookmark not defined.**

1.1.	OBJETIVO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN	6
1.1.1.	OBJETIVOS DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES PARTICULARES	6
1.1.2.	AMBITO DE APLICACIÓN	6
1.1.3.	DISPOSICIONES APLICABLES	6
1.1.3.1.	DE CARÁCTER GENERAL	6
1.1.3.2.	DE CARÁCTER PARTICULAR	6
1.2.	CONDICIONES GENERALES	7
1.2.1.	DIRECCIÓN DE OBRA	7
1.2.2.	ORGANIZACIÓN Y REPRESENTACION DEL CONTRATISTA.....	8
1.2.3.	DOCUMENTOS A ENTREGAR AL CONTRATISTA.....	9
1.2.4.	CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVAS VIGENTES 10	
1.2.5.	PERMISOS Y LICENCIAS.....	10
1.3.	DESCRIPCION DE LAS OBRAS.....	10
1.3.1.	DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRELACIÓN 10	
1.3.2.	DESCRIPCION DE LA SOLUCIÓN	12
1.4.	GARANTIA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS.....	12
1.4.1.	DEFINICIÓN.....	12
1.4.2.	SISTEMAS DE GARANTIA DE CALIDAD	13
1.4.3.	MANUAL DE GARANTIA DE CALIDAD	13

1.4.4.	PROGRAMA DE GARANTIA DE CALIDAD DEL CONTRATISTA	13
1.4.5.	PLANES DE CONTROL DE CALIDAD (P.C.C.), PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCION (P.I.)	15
1.4.6.	ABONO DE LOS COSTOS DEL SISTEMA DE GARANTIA DE CALIDAD 16	
1.4.7.	NIVEL DE CALIDAD	16

2. CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA**17**

2.1.	ORIGEN DE LOS MATERIALES	17
2.1.1.	MATERIALES SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA	17
2.1.2.	MATERIALES SUMINISTRADOS POR LA PROPIEDAD	17
2.1.3.	YACIMIENTOS Y CANTERAS	17
2.2.	CALIDAD DE LOS MATERIALES.....	18
2.2.1.	CONDICIONES GENERALES	18
2.2.2.	NORMAS OFICIALES.....	18
2.2.3.	EXAMEN Y PRUEBA DE LOS MATERIALES	18
2.3.	MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS.....	19
2.3.1.	CARACTERISTICAS GENERALES	19
2.3.2.	ORIGEN DE LOS MATERIALES	19
2.3.3.	CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES.....	19
2.3.4.	MATERIAL FILTRANTE	20
2.3.5.	CONTROL DE CALIDAD.....	21
2.4.	MATERIALES A EMPLEAR EN PEDRAPLENES Y ESCOLLERAS.....	21
2.4.1.	CARACTERÍSTICAS GENERALES	21
2.4.2.	CALIDAD DE LA ROCA	21



2.4.3.	FORMA DE LAS PARTÍCULAS.....	22	2.8.5.	CONSISTENCIA.....	34
2.4.4.	GRANULOMETRÍA.....	23	2.8.6.	HORMIGONES PREPARADOS EN PLANTA.....	34
2.5.	AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES.....	25	2.8.7.	CONTROL DE CALIDAD.....	35
2.5.1.	CARACTERÍSTICAS.....	25	2.9.	PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN ARMADO	37
2.5.2.	EMPLEO DE AGUA CALIENTE	26	2.9.1.	PIEZAS NO ESTRUCTURALES	37
2.5.3.	CONTROL DE CALIDAD.....	26	2.9.2.	PIEZAS ESTRUCTURALES	38
2.6.	CEMENTOS	27	2.10.	MADERAS.....	41
2.6.1.	DEFINICIÓN.....	27	2.10.1.	CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA DE OBRA.....	41
2.6.2.	CONDICIONES GENERALES	27	2.10.2.	FORMA Y DIMENSIONES.....	41
2.6.3.	TIPOS DE CEMENTO.....	27	2.10.3.	CONTROL DE CALIDAD.....	41
2.6.4.	TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO.....	27	2.11.	ENCOFRADOS.....	41
2.6.5.	RECEPCIÓN	28	2.11.1.	DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN.....	41
2.6.6.	OTROS CEMENTOS	30	2.11.2.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	42
2.6.7.	CONTROL DE CALIDAD.....	30	2.12.	ARENAS	43
2.7.	ARIDOS PARA HORMIGONES Y MORTEROS	30	2.12.1.	DEFINICIÓN.....	43
2.7.1.	ÁRIDOS EN GENERAL	30	2.12.2.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	43
2.7.2.	ARENA.....	31	2.12.3.	CONTROL DE RECEPCIÓN	43
2.7.3.	ÁRIDO GRUESO.....	31	2.13.	BALIZAS Y LUMINARIAS.....	43
2.7.4.	CONTROL DE CALIDAD.....	32	2.13.1.	BALIZAS.....	43
2.8.	HORMIGONES	32	2.13.2.	LUMINARIAS	43
2.8.1.	DEFINICIÓN.....	32	3.	EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	44
2.8.2.	CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS.....	33	3.1.	REPLANTEO	44
2.8.3.	DOSIFICACIÓN	33	3.2.	ESPACIOS NECESARIOS PARA LAS OBRAS	44
2.8.4.	RESISTENCIA	34	3.3.	INSTALACIONES AUXILIARES	44



3.4.	MAQUINARIA AUXILIAR	44	4.	MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS	52
3.5.	NIVEL DE REFERENCIA	45	4.1.	DEFINICIÓN DEL PRECIO UNITARIO.....	52
3.6.	ORDEN DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.....	45	4.2.	EXCAVACIONES Y DEMOLICIONES.....	52
3.7.	EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO	45	4.3.	RELLENOS.	52
3.8.	EXCAVACIONES EN POZO O ZANJA	45	4.4.	ESCOLLERAS Y TERRAPLENES	52
3.9.	FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN	46	4.5.	HORMIGONES	53
3.10.	TRANSPORTE DEL HORMIGÓN	46	4.6.	ENCOFRADOS.	53
3.11.	VIBRADO DEL HORMIGÓN	47	4.7.	ACEROS.....	53
3.12.	ENCOFRADOS.....	47	4.8.	OTRAS UNIDADES DE OBRA	54
3.13.	PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN	47	4.9.	UNIDADES DE OBRA NO RESEÑADAS.....	54
3.14.	HORMIGÓN SUMERGIDO	48	4.10.	MEDIOS AUXILIARES.	54
3.15.	OBSERVACIONES GENERALES RESPECTO A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE HORMIGÓN	48	4.11.	RELACIONES VALORADAS.	54
3.16.	INSPECCIÓN DE LAS OBRAS DE HORMIGÓN	48	4.12.	OBRAS DEFECTUOSAS.....	55
3.17.	ENSAYOS DE RESISTENCIA DEL HORMIGÓN Y PRUEBAS DE LA OBRA.....	49	4.13.	OBRAS INCOMPLETAS.....	55
3.18.	ARMADURAS.....	49	4.14.	PARTIDAS ALZADAS.....	55
3.19.	TORNILLOS, TUERCAS Y PLACAS DE APOYO	49	4.15.	MEDICIÓN Y ABONO DE LA PARTIDA CORRESPONDIENTE A LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	55
3.20.	COLOCACIÓN Y SUJECCIÓN DE BOLARDOS.....	49	5.	DISPOSICIONES GENERALES.....	56
3.21.	TRABAJOS NOCTURNOS.....	49	5.1.	PLAZO DE EJECUCIÓN.....	56
3.22.	USO DE LAS VÍAS PÚBLICAS	50	5.2.	RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.	56
3.23.	TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS	50	5.3.	PLAZO DE GARANTÍA.....	56
3.24.	PRECAUCIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	50	5.4.	LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS.....	56
3.25.	SEÑALIZACIÓN	51	5.5.	RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.....	56
3.26.	FACILIDADES A LA INSPECCIÓN.....	51	5.6.	PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL.	57
3.27.	OTRAS OBRAS	51	5.7.	MEDIDAS DE SEGURIDAD.....	57



5.8.	OBLIGACIONES DE CARÁCTER SOCIAL.....	57
5.9.	ORGANIZACIÓN Y POLICÍA DE LAS OBRAS.	57
5.10.	INADECUADA COLOCACIÓN DE MATERIALES.	57
5.11.	RETIRADA DE LA INSTALACIÓN.	58
5.12.	OBLIGACIONES GENERALES.	58
5.13.	PROGRAMA DE TRABAJO.....	59



1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

1.1. OBJETIVO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

1.1.1. OBJETIVOS DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES PARTICULARES

El presente pliego de Prescripciones Técnicas tiene como objeto definir las especificaciones, prescripciones, criterios y normas que regirán la construcción de los nuevos diques de abrigo en la costa de Valleseco, Tenerife.

1.1.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Las prescripciones de este pliego serán de aplicación a las obras definidas en el proyecto de las obras de abrigo de Valleseco, Tenerife. En todos los artículos del presente Pliego de Prescripciones Técnicas se entenderá que su contenido rige para las materias que expresan sus títulos en cuanto no se opongan a lo establecido en las normas legales vigentes.

1.1.3. DISPOSICIONES APLICABLES

En todo lo que no este expresamente previsto en el presente Pliego ni se oponga a él serán de aplicación los siguientes documentos:

1.1.3.1. DE CARÁCTER GENERAL

- Texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

1.1.3.2. DE CARÁCTER PARTICULAR

- Recomendaciones para Obras Marítimas:
- ROM 0.2-90 Acciones en el Proyecto de Obras Marítimas.
- ROM 0.3-91 Acciones medioambientales I: Oleaje. Anejo I: Clima marítimo en el Litoral Español.
- ROM 0.5-94 Recomendaciones Geotécnicas para Obras Marítimas.
- ROM 4.1-94 Recomendaciones para el Proyecto y Construcción de Pavimentos portuarios.
- Ley de Costas de 1988.
- Ley de Puertos Deportivos de 1969.
- Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón estructural EHE-97.
- Instrucción para la fabricación y, suministro de hormigón preparado (EHPRE - 72).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de Cementos RC-75. Criterios a seguir para la utilización de cementos incluidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-75.
- Resolución de la Dirección General de Industrias para la Construcción de 31 de Octubre de 1966.
- Normas UNE cumplimiento obligatorio en el Ministerio de Obras Públicas.



- O.O.M.M. de 5 de Julio de 1967, 11 de Mayo de 1971 y 28 de Mayo de 1974.
- Normas DIN. (Las no contradictorias con las normas FEM) y, Normas UNE.
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-AOD. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Demoliciones". Orden del Ministerio de la Vivienda de 10 de Febrero de 1975.
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-ADV. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Vaciados". Orden del Ministerio de la Vivienda de 1 de Marzo de 1976.
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-ADE. "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones". Orden del Ministerio de la Vivienda de 25 de Marzo de 1977.
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-ASI. "Acondicionamiento del terreno. Saneamiento: Drenajes y Avenamientos". Orden del Ministerio de la Vivienda de 18 de Abril de 1977.
- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-CCT. "Cimentaciones. Contenciones: Taludes". Orden del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo de 22 de Noviembre de 1977.
- Norma ASTM C465. Aditivos químicos.
- En general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos oficiales, que guarden relación con las obras del presente proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas. En caso de discrepancia entre las normas anteriores, y salvo manifestación expresa en contrario en el presente Proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva. Cuando en alguna disposición se haga

referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella

- parte de la primera que haya quedado afectada.

1.2. CONDICIONES GENERALES

1.2.1. DIRECCIÓN DE OBRA

El Director de Obra es la persona con titulación adecuada y suficiente directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de Obra y las que asigne la legislación Vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "Libro de Ordenes de Obra".

Cualquier miembro del equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente en el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en case de emergencia, a juicio de él mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

La inclusión en el presente Pliego de las expresiones Director de Obra y Dirección de Obra son prácticamente ambivalentes, teniendo en cuenta lo antes enunciado, si bien debe entenderse aquí que al indicar Dirección de Obra, las funciones o tareas a que se refiere dicha expresión son presumiblemente delegables.

La Dirección, fiscalización y vigilancia de las obras será ejercida por la persona o personas que se designen al efecto.



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

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, o modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra. Siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal, material de la obra y maquinaria necesaria.

- Elaborar las certificaciones al Contratista de las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.

- Participar en las recepciones provisionales y definitivas y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

1.2.2. ORGANIZACIÓN Y REPRESENTACION DEL CONTRATISTA

El Contratista con su oferta incluirá un Organigrama designando para las distintas funciones el personal que compromete en la realización de los trabajos, incluyendo como mínimo las funciones que más adelante se indican con independencia de que en función del tamaño de la obra puedan ser asumidas varias de ellas por una misma persona.

El Contratista, antes de que se inicien las obras, comunicará por escrito el nombre de la persona que hayan de estar por su parte al frente de las obras para representarle como "Delegado de Obra" según lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, y Pliegos de Licitación.

Este representante, con plena dedicación a la obra tendrá la titulación adecuada y la experiencia profesional suficiente, a juicio de la Dirección de Obra, debiendo residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquélla.

Igualmente comunicará los nombres, condiciones y organigramas adicionales de las personas que, dependiendo del citado representante, hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, siendo obligado, al menos que exista con plena dedicación un Ingeniero o Arquitecto Técnico, y será de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional sustituciones de personas y residencia.



El Contratista comunicará el nombre del Jefe de Seguridad e Higiene responsable de la misma.

El Contratista incluirá con su oferta los "curriculum vitae" del personal de su organización que seguirá estos trabajos, hasta el nivel de encargado inclusive, con la intención de que cualquier modificación posterior solamente podrá realizarse previa aprobación de la Dirección de Obra o por orden de ésta.

Antes de iniciarse los trabajos, la representación del Contratista y la Dirección de Obra acordarán los detalles de sus relaciones estableciéndose modelos y procedimientos para comunicación escrita entre ambos, transmisión de órdenes, así como la periodicidad y nivel de reuniones para control de la marcha de las obras. Las reuniones se celebrarán cada quince (15) días salvo orden escrita de la Dirección de Obra.

La Dirección de Obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazas contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos, en tanto no se cumpla este requisito.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo, cuando la marcha de los trabajos respecto al Plan de Trabajos así lo requiera a juicio de la Dirección de Obra. Se presumirá la existencia siempre de dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mayor desarrollo del mismo.

1.2.3. DOCUMENTOS A ENTREGAR AL CONTRATISTA

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios, que la Dirección de Obra entregue al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo, según se detalla a continuación:

1.2.3.1. DOCUMENTOS CONTRACTUALES

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 82, 128 v 129 del Reglamento General de Contratación del Estado y en la Cláusula 7 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras (Contratos del Estado).

Será documento contractual el programa de trabajos cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 128 del Reglamento General de Contratación o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Será documento contractual la Declaración de Impacto Ambiental, siendo ésta el pronunciamiento de la autoridad competente de medio ambiente, en el que, de conformidad con el artículo 4 del R.D.L. 1302/1986, se determine, respecto a los efectos ambientales previsibles, la conveniencia o no de realizar la actividad proyectada, y, en caso afirmativo, las condiciones que deben establecerse en orden a la adecuada protección del medio ambiente y los recursos naturales.

En este caso, corresponde a la Viceconsejería de Medio Ambiente formular dicha Declaración.

Tendrán un carácter meramente informativo los estudios específicos realizados para obtener la identificación y valoración de los impactos ambientales. No así las Medidas Correctoras y Plan de Vigilancia recogidos en el proyecto de Construcción.

En el caso de estimarse necesario calificar de contractual cualquier otro documento del proyecto, se hará constar así en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, estableciendo a continuación las normas por las que se regirán los incidentes de contratación con los otros documentos contractuales. No obstante lo anterior, el carácter contractual sólo se considerará aplicable a dicho documento si se menciona expresamente en los Pliegos de Licitación de acuerdo con el artículo 81 del Reglamento de Contratación del Estado.



En el caso de estimarse necesario calificar de contractual cualquier otro documento del Proyecto, se hará constar así estableciendo a continuación las normas por las que se regirán los incidentes de contradicción con los otros documentos contractuales, de forma análoga a la expresada en el Artículo 1.3, del presente Pliego. No obstante lo anterior, el carácter contractual sólo se considerará aplicable a dicho documento si se menciona expresamente en los Pliegos de Licitación de acuerdo con el Artículo 51 del Reglamento General de Contratación del Estudio.

1.2.3.2. DOCUMENTOS INFORMATIVOS

Tanto la información geotécnica de proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, estudios de maquinaria y de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en la Memoria de los Proyectos son documentos informativos. En consecuencia deben aceptarse tan sólo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

1.2.4. CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVAS VIGENTES

El Contratista viene obligado al cumplimiento de la legislación vigente que por cualquier concepto, durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

1.2.5. PERMISOS Y LICENCIAS

La Propiedad facilitará las autorizaciones y licencias de su competencia que sean precisas al Contratista para la construcción de la obra y le prestará su apoyo en los demás casos, en que serán obtenidas por el Contratista sin que esto de lugar a responsabilidad adicional o abono por parte de la Propiedad.

1.3. DESCRIPCION DE LAS OBRAS

Las nuevas obras de abrigo constan de tres diferentes diques de abrigo en la costa de Valleseco, Tenerife.

Los diques se caracterizan como diques en talud, con un manto de bloques cúbicos de hormigón. Cada dique tiene una longitud diferente, siendo el dique Sur y el dique Norte de longitud similar y el dique Central de una longitud mayor.

El hecho de construir tres diques separados, en vez de un dique cerrado permite el flujo del agua a la vez que la protección de los usuarios del espacio ante la amenaza del tráfico marítimo del puerto de Santa Cruz de Tenerife.

1.3.1. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRELACIÓN

Las obras quedan definidas por los planos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y la normativa incluida en el apartado 1.1.3 “Disposiciones Aplicables”.



No es propósito sin embargo, los planos y Pliego de Prescripciones el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que pueden requerir la ejecución de las obras, ni será responsabilidad de la Propiedad la ausencia de tales según se indica más adelante

1.3.1.1. PLANOS

Las obras se realizarán de acuerdo con los planos del proyecto utilizado para su adjudicación y con las instrucciones y planos complementarios de ejecución que, con detalle suficiente para la descripción de las obras, entregará la Propiedad al Contratista.

1.3.1.2. PLANOS COMPLEMENTARIOS

El contratista deberá solicitar por escrito dirigido a la Dirección de Obra los planos complementarios de ejecución, necesarios para definir las obras que hayan de realizarse con treinta (30) días de antelación a la fecha prevista de acuerdo con el programa de trabajos. Los planos solicitados en estas condiciones serán entregados al Contratista en un plazo no superior a quince (15) días.

1.3.1.3. INTERPRETACION DE LOS PLANOS

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

1.3.1.4. CONFRONTACION DE PLANOS Y MEDIDAS

El contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente

al Director de las Obras sobre cualquier anomalía o contradicción. Las cotas de los planos prevalecerán siempre sobre las medidas a escala.

El contratista deberá confrontar los diferentes planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

1.3.1.5. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES EN LA DOCUMENTACION

Lo mencionado en los Pliegos de Prescripciones Técnicas y omitido en los planos o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviese contenido en todos estos documentos.

En caso de contradicción entre los planos del Proyecto y los Pliegos de Prescripciones, prevalecerá lo prescrito en estos últimos.

Las omisiones en Planos y Pliegos o las descripciones erróneas de detalles de la Obra, que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o la intención expuestos en los Planos y Pliegos o que por uso o costumbre deberán ser realizados, no solo no estimen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneos descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubiesen sido completa y correctamente especificados. Para la ejecución de los detalles mencionados, el Contratista prepara unos croquis que propondrá al Director de la Obra para su aprobación y posterior ejecución y abono.

En todo caso las contraindicaciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director, o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Libro de órdenes.



1.3.1.6. PLANOS COMPLEMENTARIOS DE DETALLE

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras. Estos planos serán presentados a la Dirección de Obra con (15) días laborables de anticipación para la aprobación y/o comentarios.

1.3.1.7. ARCHIVO ACTUALIZADO DE DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS. PLANO DE OBRA REALIZADA (“AST BUILT”)

El contratista dispondrá en obra de una copia completa de los Pliegos de Prescripciones y de la documentación mencionada en el apartado 1.1.3, un juego completo de los planos del proyecto, así como una copia de todos los planos del proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista y aceptados por la Dirección de Obra y de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Mensualmente y como fruto de este archivo actualizado el Contratista esta obligado a presentar una colección de los planos “As Built” o Planos de Obra Realmente Ejecutada, debidamente contrastada con los datos obtenidos conjuntamente con la Dirección de la Obra, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo.

Los datos reflejados en los planos “As Built” deberán ser chequeados y comprobados por el responsable de Garantía de Calidad del Contratista. La Propiedad facilitará planos originales para la realización de este trabajo.

1.3.2. DESCRIPCION DE LA SOLUCIÓN

El proyecto plantea la solución para unas nuevas obras de abrigo en la costa de Valleseco, Tenerife. .

La zona en la que se ubican estas obras de abrigo es una zona portuaria y por lo tanto su principal objetivo es proporcionar seguridad a los usuarios de la zona de baño, ya sea para el baño o la realización de actividades acuáticas.

El diseño de las obras de abrigo se trata de tres diques separados, en vez de un dique cerrado, lo cual proporciona el flujo constante de agua y un cierto sentido estético mientras cumple su principal objetivo.

Debido a su uso, no requiere trabajos de dragado ya que no necesita una profundidad mayor que la existente pues no va a albergar el tráfico de embarcaciones.

1.4. GARANTIA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

1.4.1. DEFINICIÓN

Se entenderá por garantía de Calidad el conjunto de acciones planteadas y sistemáticas, necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el Contrato, Códigos, Normas y Especificaciones de diseño.

La Garantía de Calidad incluye el Control de Calidad, el cual, comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con requisitos predeterminados. El Control de Calidad de una Obra comprende los aspectos siguientes:



- Calidad de las materias primas.
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

1.4.2. SISTEMAS DE GARANTIA DE CALIDAD

Con objeto de asegurar la calidad de las actividades que se desarrollen durante las distintas fases de la obra, la Propiedad tiene establecido un sistema de Garantía de Calidad cuyos requisitos, junto con los contenidos en el presente Pliego General de Condiciones, serán de aplicación al trabajo y actividades de cualquier organización o individuo participante en la realización de la obra.

1.4.3. MANUAL DE GARANTIA DE CALIDAD

El sistema de Garantía de Calidad establecido por la propiedad esta definido en el Manual de Garantía de la Calidad.

Este documento describe la metodología a seguir a fin de programar y sistematizar los requisitos de calidad aplicables a la construcción de la obra de forma que, independientemente de las organizaciones o individuos participantes, se alcancen cotas de calidad homogéneas y elevadas.

El Contratista, está obligado a cumplir las exigencias del Sistema de Garantía de Calidad establecido y someterá a la aprobación de la Dirección de Obra el programa propio que prevé desarrollar para llevar a cabo lo descrito en cada uno de los capítulos del Manual de Garantía de Calidad.

1.4.4. PROGRAMA DE GARANTIA DE CALIDAD DEL CONTRATISTA

Una vez adjudicada la oferta y un mes antes de la fecha prevista para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un Programa de Garantía de Calidad.

La Dirección de Obra evaluará el Programa y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

El Programa de Garantía de Calidad se ajustará a lo dispuesto en el Manual de Garantía de Calidad y, comprenderá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos:

1.4.4.1. ORGANIZACIÓN

Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato.

El organigrama incluirá la organización específica de Garantía de Calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. Los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados.

El responsable de Garantía de Calidad del Contratista tendrá una dedicación exclusiva a su función.

1.4.4.2. PROCEDIMIENTOS. INSTRUCCIONES. PLANOS

Todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayo deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo y procedimientos, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los planos y Pliegos de Prescripciones del Proyecto.

El programa contendrá una relación de tales procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente, serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.



1.4.4.3. CONTROL DE MATERIALES Y SERVICIOS COMPRADOS

El Contratista realizará una evaluación y selección previa de proveedores que deberá quedar documentada y será sometida a la aprobación de la Dirección de Obra.

La documentación a presentar para cada equipo material propuesto será como mínimo la siguiente:

- Plano de equipo.
- Plano de detalle.
- Documentación complementaria suficiente para que el Director de la Obra pueda tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
- Materiales que componen cada elemento del equipo.
- Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado.
- Procedimiento de construcción.
- Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuales de ellas deben realizarse en banco y cuales en obra.
- Asimismo, realizará la inspección de recepción en la que se compruebe que el material está de acuerdo con los requisitos del proyecto, emitiendo el correspondiente informe de inspección.

1.4.4.4. MANEJO, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

El Programa de Garantía de Calidad a desarrollar por el Contratista deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes utilizados en la obra.

1.4.4.5. PROCESOS ESPECIALES

Los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas, etc., serán realizados y controlados por personal cualificado del Contratista, utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los Códigos, Normas y Especificaciones aplicables.

El programa definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.

1.4.4.6. INSPECCION DE OBRA POR PARTE DEL CONTRATISTA

El contratista es responsable de realizar los controles ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el presente Pliego.

El programa deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.

1.4.4.7. GESTION DE LA DOCUMENTACION

Se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de los elementos y actividades incluidas en el Programa de Garantía de Calidad.



El Contratista definirá los medios para asegurarse que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la Dirección de Obra.

1.4.5. PLANES DE CONTROL DE CALIDAD (P.C.C.), PROGRAMAS DE PUNTOS DE INSPECCION (P.I.)

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan de Control de Calidad por cada actividad o fase de obra con un mes de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase.

La Dirección de Obra evaluará el Plan de Control de Calidad y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

Las actividades o fases de obra para las que se presentará el Plan de Control de Calidad, serán entre otras, las siguientes:

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan de Control de Calidad por cada actividad o fase de obra con un mes de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase.

La Dirección de Obra evaluará el Plan de Control de Calidad y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

Las actividades o fases de obra para las que se presentará el Plan de Control de Calidad, serán entre otras, las siguientes:

- Recepción y almacenamiento de materiales.
- Recepción y almacenamiento de mecanismos.
- Rellenos y compactaciones.

- Obras de fábrica.
- Fabricación y transporte de hormigón. Colocación en la obra y curado.
- Otros.
- El Plan de Control de Calidad incluirá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:
- Descripción y objeto del Plan.
- Códigos y normas aplicables.
- Materiales a utilizar.
- Planos de construcción.
- Procedimientos de construcción.
- Procedimientos de inspección. Ensayos y pruebas.
- Proveedores y subcontratistas
- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Marcado e identificación.
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.



Adjunto al P.P.C. se incluirá un Programa de Puntos de Inspección, documento que consistirá en un listado secuencial de todas las operaciones de construcción, inspección, ensayos y pruebas a realizar durante toda la actividad o fase de obra.

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de las organizaciones del Contratista en los controles a realizar. Se dejará un espacio en blanco para que la Dirección de Obra pueda marcar sus propios puntos de inspección.

Una vez finalizada la actividad o fase de la obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o formas en el P.P.I.) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.

1.4.6. ABONO DE LOS COSTOS DEL SISTEMA DE GARANTIA DE CALIDAD

Los costos ocasionados al Contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae en cumplimiento del Manual de Garantía de Calidad y del Pliego de Prescripciones, serán de su cuenta y se entienden incluidos en los precios de Proyecto.

En particular todas las pruebas y ensayos de Control de Calidad que sea necesario realizar en cumplimiento del presente Pliego de Prescripciones Técnicas o de la normativa general que sea de aplicación al presente proyecto, serán de cuenta del Contratista salvo que expresamente se especifique lo contrario.

1.4.7. NIVEL DE CALIDAD

En los apartados correspondientes del presente pliego o en los planos, se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquel que exija una frecuencia mayor.

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de la calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el proyecto.

Los ensayos adicionales ocasionados serán de cuenta del Contratista siempre que su importe no supere el 2% del presupuesto líquido de ejecución total de la obra incluso las ampliaciones, si las hubiere.



2. CONDICIONES QUE DEBEN SATISFACER LOS MATERIALES Y SU MANO DE OBRA

2.1. ORIGEN DE LOS MATERIALES

2.1.1. MATERIALES SUMINISTRADOS POR EL CONTRATISTA

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista, excepto aquellos que de manera explícita en este Pliego, se estipule hayan de ser suministrados por otros.

Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábrica o marcas elegidos por el Contratista y, que previamente hayan sido aprobados por el Director de Obra.

En casos especiales, se definirá la calidad mediante la especificación de determinadas marcas y tipos de material a emplear.

2.1.2. MATERIALES SUMINISTRADOS POR LA PROPIEDAD

Los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista, excepto aquellos que de manera explícita en este Pliego, se estipule hayan de ser suministrados por otros.

Los materiales procederán directa y exclusivamente de los lugares, fábrica o marcas elegidos por el Contratista y, que previamente hayan sido aprobados por el Director de Obra.

En casos especiales, se definirá la calidad mediante la especificación de determinadas marcas y tipos de material a emplear.

2.1.3. YACIMIENTOS Y CANTERAS

El Contratista, bajo su única responsabilidad y riesgo, elegirá los lugares apropiados para la extracción de materiales naturales que requiera la ejecución de las obras.

El Director de Obra dispondrá de un mes de plazo para aceptar o rehusar los lugares de extracción propuestos por el Contratista. Este plazo se contará a partir del momento en el que el Contratista por su cuenta y riesgo, realizadas calicatas suficientemente profundas, haya entregado las muestras del material y el resultado de los ensayos a la Dirección de Obra para su aceptación o rechazo.

La aceptación por parte del Director de Obra del lugar de extracción no limita la responsabilidad del Contratista, tanto en lo que se refiere a la calidad de los materiales, como al volumen explotable del yacimiento.

El Contratista viene obligado a eliminar a toda costa los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de extracción de la cantera, gravera o depósito previamente autorizado por la Dirección de Obra. Si durante el curso de la explotación los materiales dejan de cumplir las condiciones de calidad requeridas, o si el volumen o la producción resultara insuficiente por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el contratista a su cargo deberá procurarse otro lugar de extracción siguiendo las normas dadas en los párrafos anteriores y sin que el cambio de yacimiento natural le dé opción a exigir indemnización alguna.

El Contratista podrá utilizar, en las obras objeto del Contrato los materiales que obtenga de la excavación, siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en este Pliego. La Propiedad podrá proporcionar a los concursantes o contratistas cualquier dato o estudio previo que conozca con motivo de la redacción del proyecto, pero siempre a título informativo y sin que ello anule o contradiga lo establecido en este apartado.



2.2. CALIDAD DE LOS MATERIALES

2.2.1. CONDICIONES GENERALES

Todos los materiales que se empleen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego, especialmente en este capítulo 11 y ser aprobados por el Director de Obra. Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados, o sin estar aprobados por el Director de Obra será considerado como defectuoso o, incluso, rechazable.

2.2.2. NORMAS OFICIALES

Los materiales que queden incorporados a la obra y para los cuales existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo en las Obras Públicas, deberán cumplir las vigentes treinta (30) días antes del anuncio de la licitación, salvo las derogaciones que se especifiquen en el presente Pliego, o que se convengan de mutuo acuerdo.

2.2.3. EXAMEN Y PRUEBA DE LOS MATERIALES

No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados y aceptados en los términos y forma que prescribe el Programa de Control de Calidad y, en su caso, el Director de Obra o persona en quién delegue.

Las pruebas y ensayos ordenados no se llevarán a cabo sin la notificación previa al Director de Obra, de acuerdo con lo establecido en el Programa de Puntos de Inspección.

El Contratista deberá, por su cuenta, suministrar a los laboratorios y retirar posteriormente a los ensayos, una cantidad suficiente de material a ensayar.

El Contratista tiene la obligación de establecer a pie de obra el almacenaje o ensilado de los materiales, con la suficiente capacidad y disposición conveniente para que pueda asegurarse el control de calidad de los mismos, con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su empleo en obra y de tal modo que se asegure el mantenimiento de sus características y aptitudes para su empleo en obra.

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en el presente Pliego, o no tuvieran la preparación en ellos exigida, o cuando a falta de prescripciones formales de los Pliegos se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su utilización, el Director de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o sean idóneos para el uso proyectado.

Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra a cargo del Contratista o vertidos en los lugares indicados por la Dirección de Obra sin que por este motivo sean abonados más que por el valor del material a que puedan sustituir.

En los casos de empleo de elementos prefabricados o construcciones parcial o totalmente realizados fuera del ámbito de la obra, el control de calidad de los materiales, según se especifica se realizará en los talleres o lugares de preparación.



2.3. MATERIALES A EMPLEAR EN RELLENOS

2.3.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los materiales a emplear en rellenos y terraplenes serán suelos o materiales constituidos con productos que no contengan materia orgánica descompuesta, estiércol, materiales congelados, raíces, terreno vegetal o cualquier otra materia similar.

2.3.2. ORIGEN DE LOS MATERIALES

Los materiales se podrán obtener de las excavaciones realizadas en la obra o de los préstamos que, en caso necesario, se autoricen por la Dirección de la Obra.

2.3.3. CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES

Los suelos se clasificarán en suelos inadecuados, suelos tolerables, suelos adecuados, suelos seleccionados y tierra vegetal, de acuerdo con las siguientes características:

2.3.3.1. SUELOS INADECUADOS

Son aquellos que no cumplen las condiciones mínimas exigidas a los suelos tolerables.

2.3.3.2. SUELOS TOLERABLES

No contendrán más de un veinticinco por ciento (25%) en peso de piedras cuyo tamaño exceda de quince centímetros (15 cm).

Su límite líquido será inferior a cuarenta ($LL < 40$) o simultáneamente: límite líquido menor de sesenta y cinco ($LL < 65$) e índice de plasticidad mayor de seis décimas de límite líquido menos nueve I.P. $> (0,6 LL - 99)$.

La densidad máxima correspondiente al ensayo Próctor normal no será inferior a un kilogramo cuatrocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico ($1,450 \text{ kg/dm}^3$).

El índice C.B.R. será superior a tres (3).

El contenido de materia orgánica será inferior al dos por ciento (2%).

2.3.3.3. SUELOS ADECUADOS

Carecerán de elementos de tamaño superior a diez centímetros (10 cm) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al treinta y cinco por ciento (35%) del peso.

Su límite líquido será inferior a cuarenta ($LL < 40$).

La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor normal no será inferior a un kilogramo setecientos cincuenta gramos por decímetro cúbico ($1,750 \text{ kg/dm}^3$).

El índice C.B.R. será superior a cinco (5) y el hinchamiento medido en dicho ensayo, será inferior al dos por ciento (2%).

El contenido de materia orgánica será inferior al uno por ciento (1 %).

2.3.3.4. SUELOS SELECCIONADOS

Carecerán de elementos de tamaño superior a ocho centímetros (8 cm) y su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al veinticinco por ciento (25%) en peso.



Simultáneamente, su límite líquido será menor que treinta ($LL < 30$) y su índice de plasticidad menor de diez ($IPE < 10$).

El índice C.B.R. será superior a diez (10) y no presentará hinchamiento en dicho ensayo.

Estarán exentos de materia orgánica.

Las exigencias anteriores se determinarán de acuerdo con las normas de ensayo NLT-105/72, NLT-106/72, NLT-107/72, NLT-111/72, NLT-118/59 NLT-152/72.

2.3.3.5. TIERRA VEGETAL

Será de textura ligera o media, con un PH de valor comprendido entre 6,0 y 7,5. La tierra vegetal no contendrá piedras de tamaño superior a 50 mm, ni tendrá un contenido de las mismas superior al 10% del peso total.

En cualquier caso, antes de que el material sea extendido deberá ser aceptado por la Dirección de Obra.

2.3.4. MATERIAL FILTRANTE

Se definen como capas filtrantes aquéllas que, debido a su granulometría, permite el paso del agua hasta los puntos de recogida, pero no de las partículas gruesas que llevan en suspensión.

Los materiales filtrantes a emplear en rellenos localizados de zanjas, trasdoses de obras de fábrica o cualquier otra zona donde se prescribe su utilización. Serán áridos naturales o procedentes de machaqueo y trituración de cantera, grava natural, escorias o materiales locales exentos de arcilla marga u otras materias extrañas.

Su composición granulométrica cumplirá las prescripciones siguientes:

El tamaño máximo no será en ningún caso, superior a setenta y seis milímetros (76 mm), cedazo 80 UNE, el cernido pondera acumulado por el tamiz 0,080 UNE no rebasará el cinco por ciento (5%).

Cuando no sea posible encontrar un material que cumpla con dichos límites, podrá recurrirse al empleo de filtros compuestos por varias capas, una de las cuales, la de material más grueso, se colocará junta al sistema de evacuación, y cumplirá las condiciones de filtro respecto a la siguientes, considerada como terreno; ésta, a su vez, las cumplirá respecto de la siguiente; y así, sucesivamente, hasta llegar al relleno o terreno natural.

Cuando el terreno natural esté constituido por materiales con gravas y bolos se atenderá, únicamente, a la curva granulométrica de la fracción del mismo inferior a veinticinco milímetros (25 mm), a efecto de cumplimiento de las condiciones anteriores.

En los drenes ciegos el material de la zona permeable central deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Tamaño máximo de árido comprendido entre veinte milímetros (20 mm) y ochenta milímetros (80 mm).
- Coeficiente de uniformidad $D_{60}/D_{10} < 4$
- El material filtrante será no plástico, y su equivalente de arena será superior a treinta (30).
- El coeficiente de desgaste de los materiales de origen pétreo, medido por el ensayo de Los Ángeles. Según la Norma NI-T-1 49/72, será inferior a cuarenta (40). Los materiales procedentes de escorias deberán ser aptos para su empleo en obras de



hormigón. Los materiales de otra naturaleza deberán poseer una estabilidad química y mecánica suficiente.

2.3.5. CONTROL DE CALIDAD

2.3.5.1. CONTROL DE CALIDAD EN MATERIALES PARA PEDRAPLENES Y RELLENOS

El Contratista controlará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en el Artículo 2.3.3 del presente Pliego mediante los ensayos en él indicados que se realizarán sobre una muestra representativa como mínimo con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes
- Cuando se cambie de cantera o préstamo
- Cuando se cambie de procedencia o frente - Cada 1.500 m³ a colocar en obra

2.3.5.2. CONTROL DE CALIDAD EN MATERIALES PARA CAPAS FILTRANTES

El Contratista controlará que la calidad de los materiales se ajuste a lo especificado en el Artículo 2.3.5 del Pliego mediante los ensayos en él indicados que se realizarán, sobre una muestra representativa, como mínimo, con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes
- Cuando se cambie de cantera o préstamo

- Cada 200 metros lineales de zanja
- Cada 500 m³ a colocar en obra

2.4. MATERIALES A EMPLEAR EN PEDRAPLENES Y ESCOLLERAS

2.4.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

El material destinado a la formación de pedraplenes o escolleras deberá tener la tenacidad necesaria para que no se fracturen ni disgreguen durante los procesos de transporte, colocación y compactación. No deberán ser heladizas, friables ni alterables por los agentes atmosféricos.

2.4.2. CALIDAD DE LA ROCA

Para su empleo en pedraplenes y escolleras las rocas se clasifican en los siguientes grupos: Rocas adecuadas, rocas inadecuadas, rocas que requieren estudio especial.

2.4.2.1. ROCAS ADECUADAS

Se podrán utilizar los materiales pétreos procedentes de las siguientes rocas, siempre que sean sanas, compactas y resistentes:

- Granitos, granodioritas y sienitas.
- Aplitas, pórfidos y porfiritas.



- Gabros.
- Diabasas. otitas y lamprófidos.
- Ríolitas y dacitas.
- Andesitas, basaltos y limburgitas.
- Cuarcitas y mármoles.
- Calizas y dolomías.
- Areniscas, conglomerados y brechas.

2.4.2.2. ROCAS INADECUADAS

No se podrán utilizar los materiales procedentes de las rocas siguientes:

- Serpentina.
- Tobas volcánicas y rocas volcánicas piroclásticas.
- Micacitas y illitas.
- Anhidrita, yeso y rocas solubles.
- Tobas calcáreas y caliches.
- Arcosas y limonitas.
- Las rocas que se desintegren espontáneamente al estar expuestas a la intemperie o que, al ser compactadas, sufran una trituración importante o adquieran una consistencia terrosa.

2.4.2.3. ROCAS QUE REQUIEREN UN ESTUDIO ESPECIAL

Pertenecen a este grupo todas las rocas no incluíbles en ninguno de los dos anteriores. En especial, están incluídas en él las siguientes rocas:

- Peridotitas, traquitas, fonolitas.
- Aglomerados y conglomerados volcánicos.
- Gneis, esquistos y pizarras.
- Migmatitas, comeanas, anfíbolitas y grauvacas.
- Carniolas. margocalizas y margas.
- Argilitas.
- Maciños, molasas, samitas rodenos.

2.4.3. FORMA DE LAS PARTÍCULAS

Salvo autorización expresa del Director de Obra, el contenido en peso de partículas con forma inadecuada será inferior al treinta por ciento (30%). A estos efectos se consideran partículas de forma inadecuada aquéllas en que se verifique:

$$(L+G)/2E > 3 \quad \text{siendo:}$$

L = longitud: separación máxima entre dos planos paralelos tangentes a la partícula.

G = grosor: diámetro del agujero circular mínimo que puede ser atravesado por la partícula.



E = espesor: separación mínima entre dos planos paralelos tangentes a la partícula.

Los valores de L, G y E se pueden determinar en forma aproximada y no deben ser medidos necesariamente en tres direcciones perpendiculares entre sí.

2.4.4. GRANULOMETRÍA

2.4.4.1. PEDRAPLENES

El material deberá cumplir las siguientes condiciones granulométricas:

- El tamaño máximo no será superior a dos tercios ($2/3$) del espesor de la tongada compactada.
- El contenido en peso de partículas que pasen por el cedazo 25 UNE será inferior al treinta por ciento (30%).
- El contenido en peso de partículas que pasen por el tamiz 0,080 UNE será inferior al diez por ciento (10%).

Las condiciones anteriores corresponden al material compactado. Las granulometrías obtenidas en cualquier otro momento de la ejecución sólo tendrán valor orientativo, debido a las segregaciones y alteraciones que puedan producirse en el material.

Además de cumplir las anteriores condiciones, la curva granulométrica total se ajustará al siguiente huso, en el que D es el tamaño máximo del material:

TAMIZ	% QUE PASA
D	90 - 100
D/14	45 - 60
D/16	25 - 45
D/64	15 - 35

No obstante, a la vista de la información obtenida durante la puesta a punto del método de trabajo el Director podrá modificar dicho huso, adaptándolo a las características del material y al proceso de ejecución.

2.4.4.2. ESCOLLERAS

A menos que en los Planos de Proyecto se especifique otra solución, las escolleras naturales a emplear en la construcción de las obras se clasifican en ocho (8) categorías de acuerdo con el peso y características de sus cantos y con los lugares de colocación en obra, que deberán de ser precisamente los que para cada peso se indican en los planos y en los artículos correspondientes del presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

- Todo uno de cantera.

Estará constituido por material de detritus de cantera tosco, limpio (<10% de finos) y de forma irregular con un máximo de un 25% en peso inferior a 1 Kg. y también de un 10% superior a 1000 Kg.

Junto a la escollera clasificada de la capa inmediatamente superior y en una distancia inferior a un (1) metro se dispondrá un todo uno seleccionado con cantos de peso comprendido entre $1/10$ y $1/20$ del peso de la escollera clasificada.



- Piedra para escolleras

Los cantos que han de constituir la escollera natural serán de roca adecuada según el apartado 2.4.2.

Su peso específico no será inferior a dos mil seiscientos (2.600) kilogramos por metro cúbico y su carga de rotura no bajará de mil quinientos (1.500) kilopondios por centímetro cuadrado.

Toda la piedra para escolleras de cualquier categoría y sin clasificar que se emplee en obra ha de ser sana, compacta, dura, áspera y duradera. Ha de ser resistente a la descomposición y desintegración bajo la acción del agua del mar y de las alternativas de humedad y sequedad, o helada y deshielo a que puede estar sometida.

La piedra ha de estar libre de grietas, planos de debilidad y fisuras producidas por las voladuras y otros defectos que la hagan inaceptable o que pudieran contribuir, a juicio de la Dirección de Obra, a su desmoronamiento o rotura durante su manipulación, colocación en obra o exposición al oleaje y a la intemperie.

Todos los cantos que constituyen las escolleras de las distintas categorías serán de forma angulosa, y su dimensión mínima no será menos de una tercera parte de su dimensión mayor rechazándose las losas planas y las lajas delgadas. No se admitirá más de un dos por ciento (2 %) en peso de la piedra limpia pequeña que puede ser necesaria para las operaciones de carga y transporte de las escolleras.

El Contratista, a su costa, efectuará en un Laboratorio Oficial los siguientes ensayos físicos de la piedra que proponga, previamente a su utilización en obra:

1. Peso específico de árido seco en aire (UNE-7083-ASTM-C- 127).
2. Peso específico aparente saturado.

3. Peso específico real.
4. Absorción de agua (ASTM-697).
5. Estabilidad frente a la acción de las soluciones de sulfato sódico o magnésico (UNE-7136).
6. Desgaste de Los Angeles (NLT-149/72) (ASTM-C127).
7. Resistencia a la compresión sobre probetas desecadas a 1 10°C y saturadas (UNE-7242) (ACI-301) (ASTM-C170).
8. Contenido en sulfuros (GONIA).
9. Contenido de carbonatos (NI-T- 116).
10. Inmersión: Se mantendrá una muestra sumergida en agua dulce o salada a quince grados (15°C) de temperatura durante treinta (30) días comprobando su reblandecimiento o desintegración. Posteriormente se realizará sobre estas muestras el ensayo de desgaste de Los Angeles.

El Contratista quedará también obligado a presentar un informe geológico de la cantera en el que se determine la clasificación geológica de la piedra y si las fisuras, vetas, planos de rotura u otros planos de poca resistencia están espaciados a suficiente distancia para poder obtener cantos de las escolleras del peso que se ha indicado en este artículo 2.4.4.

La piedra que haya de emplearse se aceptará después de que se haya comprobado su calidad en la forma indicada, a satisfacción de la Dirección de Obra. Todas las pruebas adicionales de la piedra que se juzguen necesarias durante la marcha de los trabajos serán efectuadas por el Contratista a su costa.



La piedra será inspeccionada por el Contratista en la cantera antes de su envío, así como en el lugar de trabajo antes de su colocación en obra. La aprobación preliminar de la cantera o de las muestras presentadas no significará la renuncia al derecho que tiene la Dirección de Obra a rechazar cualquier tipo de piedra que no reúna las condiciones requeridas.

Si durante la ejecución de los trabajos, el Contratista propone el empleo de piedra procedente de una cantera diferente a la cantera o canteras previamente aprobadas, su aceptación estará sujeta a la autorización de la Dirección de Obra y se basará en el informe y ensayos antes indicados. Tales pruebas serán a costa del Contratista y los resultados de las mismas con muestras se presentarán a la Dirección de Obra por lo menos quince (15) días antes del transporte de la piedra a pie de obra.

La piedra rechazada por la Dirección de Obra, que no cumpla los requisitos exigidos en este Pliego, será retirada por el Contratista rápidamente, no volverá a la obra y será satisfactoriamente reemplazada. Si el Contratista no lo efectúa o se demorase en quitar o reemplazar la piedra rechazada, podrá efectuarlo la Propiedad, descontando los gastos que se ocasionen de las cantidades que haya de abonar al Contratista.

2.4.4.3. CONTROL DE CALIDAD

El Contratista comprobará que la calidad de los materiales a emplear se ajusta a lo especificado en el presente Pliego mediante los ensayos en él indicados que se realizarán sobre una muestra representativa como mínimo con la siguiente periodicidad:

- Una vez al mes
- Cuando se cambie de cantera o préstamo
- Cuando se cambie de procedencia o frente

- Cada 1000 m³ colocados en obra

Por otra parte, se controlará con la frecuencia que la Dirección de Obra estime conveniente, que los acopios efectuados en cantera u obra son del peso correspondiente a su categoría., para ello la Dirección de Obra elegirá diez (10) piedras del acopio, hallándose el peso de cada una de ellas.

Se admitirá la partida cuando los pesos del canto no sean inferiores en un 10% a lo especificado en los planos de Proyecto, en tal cantidad que supere al 20% de los cantos contrastados.

2.5. AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

2.5.1. CARACTERISTICAS

Cumplirá lo prescrito en el Artículo 6º de la "Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armada" vigente, EHE-98, siendo, asimismo obligatorio el cumplimiento del contenido de los comentarios al citado Artículo, en la medida en que sean aplicables.

Como norma general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de lechadas, morteros y hormigones, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica, es decir, las que no produzcan o hayan producido en ocasiones anteriores eflorescencias, agrietamientos, corrosiones o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento de las masas.

Salvo justificación especial demostrativa de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigidas a la lechada, mortero u hormigón, se rechazarán las aguas que no cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:



- Acidez medida por el pH, igual o superior a cinco (5).
- Sustancias disueltas en cantidad igual o inferior a quince gramos por litro (15 g/l) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).
- Contenido en sulfatos, expresados en SO₄, igual o inferior a un gramo por litro (1 g/l) equivalente a mil partes por millón (1.000 p.p.m.)
- Ion cloro en proporción igual o inferior a una décima de gramo por litro (0,1 g/l) equivalente a cien partes por millón (100 p.p.m.) para los hormigones pretensados; a seis gramos por litro (6 g/l) equivalente a seis mil partes por millón (6.000 p.p.m.) para los hormigones armados y a dieciocho mil partes por millón (18.000 p.p.m.) para los hormigones en masa y morteros que no hayan de estar en contacto con armaduras o elementos metálicos.
- Exentas de hidratos de carbono.
- Sustancias orgánicas solubles en éter en cantidad inferior a quince gramos por litro (15 g/l) equivalente a quince mil partes por millón (15.000 p.p.m.).

Si el ambiente de las obras es muy seco, lo que favorece la presencia de fenómenos expansivos de cristalización, la limitación relativa a las sustancias disueltas podrá hacerse aún más severa, a juicio del Director de Obra, especialmente en los casos y zonas en que no sean admisibles las eflorescencias.

2.5.2. EMPLEO DE AGUA CALIENTE

Cuando el hormigonado se realice en ambiente frío con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40°C.

Cuando excepcionalmente, se utilice agua calentada a temperatura superior a la antes indicada, se cuidará de que el cemento durante el amasado no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a los 40°C.

2.5.3. CONTROL DE CALIDAD

El Contratista controlará la calidad del agua para que sus características se ajusten a lo indicado en este Pliego, y en la Instrucción EHE-98.

Preceptivamente se analizarán las aguas antes de su utilización, y al cambiar de procedencia para comprobar su identidad. Un (1) ensayo completo comprende:

- Un (1) análisis de acidez (pH) (UNE 7.236).
- Un (1) ensayo del contenido de sustancias solubles (UNE 7.130).
- Un (1) ensayo del contenido de cloruros (UNE 7.178).
- Un (1) ensayo del contenido de sulfatos (DNI 7.13 1).
- Un (1) ensayo cualitativo de los hidratos de carbono (UNE 7.132).
- Un (1) ensayo del contenido de aceite o grasa (UNE 7.235).



Cuando los resultados obtenidos estén peligrosamente próximos a los límites prescritos, y siempre que el Director de Obra lo estime oportuno, se repetirán los mencionados análisis, ateniéndose en consecuencia a los resultados sin apelación posible ni derecha a percepciones adicionales por parte del Contratista, caso de verse obligado a variar el origen del suministro.

En particular, cuando el abastecimiento provenga de pozos los análisis deberán repetirse en forma sistemática con la periodicidad de treinta (30) días dada la facilidad con que las aguas de esa procedencia aumentan en salinidad y otras impurezas a lo largo del tiempo, o cuando se produzcan tormentas o lluvias que dejen en el agua partículas en suspensión.

En cualquier caso los defectos derivados por el empleo, en la fabricación o curado de los hormigones, de aguas que no cumplan los requisitos exigidos, serán de la responsabilidad del Contratista.

2.6. CEMENTOS

2.6.1. DEFINICIÓN

Se denominan cementos o conglomerantes hidráulicos a aquellos productos que, amasados con agua, fraguan y endurecen sumergidos en este líquido, y son prácticamente estables en contacto con él.

2.6.2. CONDICIONES GENERALES

El cemento deberá cumplir las condiciones exigidas por el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cementos" (RC-88) y el Artículo de la Instrucción EHE-98, junto con sus comentarios, así como lo especificado en el presente Pliego.

2.6.3. TIPOS DE CEMENTO

Las distintas clases de cemento utilizables en las obras a las que afecta este Pliego de las especificadas en el "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Cemento" (RC-88), son:

- Pórtland Normal
- Siderúrgico tipos S-11 y S-111
- Puzolánico PUZ - 11
- Portland resistente a yesos P-Y

La resistencia de éstos no será menor de trescientos cincuenta kilos por centímetro cuadrado (350 kg/cm²) para cualquier tipo. Las características para cada uno de los tipos serán las definidas en el mencionado Pliego RC-88 con las modificaciones indicadas más adelante.

2.6.4. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El cemento se transportará y almacenará a granel.

Solamente se permitirá el transporte y almacenamiento de los conglomerantes hidráulicos en sacos, cuando expresamente lo autorice el Director de Obra.

El Contratista comunicará al Director de Obra con la debida antelación, el sistema que va a utilizar, con objeto de obtener la autorización correspondiente.



Las cisternas empleadas para el transporte de cemento estarán dotadas de medios mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento.

El cemento transportado en cisternas se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad, en los que se deberá disponer de un sistema de aforo con una aproximación mínima del diez por ciento (10%).

A la vista de las condiciones indicadas en los párrafos anteriores, así como de aquéllas otras referentes a la capacidad de la cisterna, rendimiento del suministro, etc. que estime necesarias el Director de Obra, procederá éste a rechazar o a aprobar el sistema de transporte y almacenamiento presentado.

El Contratista, por medio de su departamento de Control de Calidad, comprobará, como mínimo una vez al mes y previo aviso a la Dirección de Obra, que durante el vaciado de las cisternas no se llevan a cabo manipulaciones que puedan afectar a la calidad del material y, de no ser así suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas correctoras.

Si la Dirección de Obra autoriza el empleo de conglomerantes hidráulicos en sacos, los almacenes serán completamente cerrados y libres de humedad en su interior. Los sacos o envases de papel serán cuidadosamente apilados sobre planchas de tableros de madera separados del suelo mediante rastreles de tablón o perfiles metálicos. Las pilas de sacos deberán quedar suficientemente separadas de las paredes para permitir el paso de personas. El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para que las partidas de cemento sean empleadas en el orden de su llegada. Asimismo el Contratista está obligado a separar y mantener separadas las partidas de cemento que sean de calidad anormal según el resultado de los ensayos del Laboratorio.

El Director de Obra podrá imponer el vaciado total periódico de los silos y almacenes de cemento con el fin de evitar la permanencia excesiva de cemento en los mismos.

2.6.5. RECEPCIÓN

A la recepción de obra de cada partida, y siempre que el sistema de transporte y la instalación de almacenamiento cuenten con la aprobación del Director de Obra, se llevará a cabo una toma de muestras, sobre las que se procederá a efectuar los ensayos de recepción que indique el Programa de Control de Calidad, siguiendo los métodos especificados en el Pliego General de Prescripciones Técnicas para la Recepción de Cementos y los señalados en el presente Pliego. Las partidas que no cumplan alguna de las condiciones exigidas en dichos Documentos. serán rechazadas.

Las partidas de cemento deberán llevar el Certificado del Fabricante que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo señalado en el Pliego de Prescripciones Técnicas para la Recepción de Cementos (RC-88) con las siguientes modificaciones:

1. La pérdida al fuego de los cementos Portland no será superior al tres por ciento (3%). En el cemento Puzolánico dicha pérdida al fuego deberá ser inferior al cinco por ciento (5%).
2. En los cementos Portland, el residuo insoluble no será superior a uno por ciento (1%). En los cementos Puzolánicos el residuo insoluble será inferior al trece por ciento (13%).
3. En el cemento Puzolánico los tiempos de fraguado serán:
4. Principio: Después de dos (2) horas
5. Final: Antes de tres (3) horas contadas a partir del principio del fraguado.



6. En el cemento puzolánico se limitará el calor de hidratación como sigue:
 7. Inferior a setenta calorías por gramo (70 cal/g) a los siete (7) días.
 8. Inferior a ochenta calorías por gramo (80 cal/g) a los veintiocho (28) días.
 9. En el cemento Puzolánico el contenido de óxido de magnesio será inferior al cinco por ciento (5%).
 10. En el cemento Puzolánico el contenido de alúmina (Al_2O_3) será superior al seis por ciento (6%).
 11. En el cemento Puzolánico el contenido de óxido férrico (Fe_2O_3) será superior al cuatro por ciento (4%).
 12. En el cemento Puzolánico el contenido de óxido cálcico (CaO), será superior al cuarenta y ocho por ciento (48%).
 13. En el cemento Puzolánico el contenido de sílice (SiO_2), será superior al veintidós por ciento (22%).
 14. En el cemento Puzolánico, la cantidad de aluminato tricálcico ($3CaO \cdot Al_2O_3$), no debe ser superior al ocho por ciento (8%), con una tolerancia máxima del uno por ciento (1%) medida sobre la muestra correspondiente al clinker utilizado en la fabricación del cemento.
 15. El contenido de cenizas volátiles en el cemento Puzolánico oscilará entre el veinticinco por ciento (25%) y el treinta y cinco (35%) del contenido total de la mezcla.
 16. El índice de puzolanidad del cemento Puzolánico se ajustará a la curva de Fratini.
 17. Adicionalmente en el cemento Puzolánico la expansión se obtendrá en autoclave y debe ser inferior al coma cinco por ciento (0,5%).
 18. En el cemento Puzolánico el contenido de aire en el mortero debe ser inferior al doce por ciento (12%) en volumen.
 19. El contenido de aluminato tricálcico (C3A) en los cementos Portland Normal no será superior al ocho por ciento (8%), medido sobre una muestra correspondiente al clinker utilizado en la fabricación del cemento, con una tolerancia máxima del uno por ciento (1%) cuando se va a utilizar para confeccionar el hormigón tipo S. Este contenido se limita al 5% en los Cementos Portland Resistente a Yesos.
- No se permite mezclar un cemento resistente al yeso con cenizas volátiles ni puzolánicas.
- En los cementos siderúrgicos el contenido de escoria no será mayor del cuarenta por ciento (40%) en peso.
- El contenido de ion sulfuro (S^{2-}) no podrá superar el uno con cinco por ciento (1.5%) en peso.
- Cuando el cemento haya estado almacenado en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo igual o superior a tres (3) semanas, se procederá a comprobar que las condiciones de almacenamiento han sido adecuadas. Para ello se repetirán los ensayos de recepción. En ambientes muy húmedos o en el caso de condiciones atmosféricas especiales, el Director de Obra podrá variar a su criterio el indicado plazo de tres (3) semanas.



2.6.6. OTROS CEMENTOS

En caso de existir se definirá las condiciones en las que se deberán emplear otros cementos no mencionados en este Pliego.

2.6.7. CONTROL DE CALIDAD

El Contratista, por medio de su departamento de Control de Calidad, controlará la calidad de los cementos para que sus características se ajusten a lo indicado en el presente Pliego, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos.

Los ensayos se realizarán con la periodicidad mínima siguiente:

1. A la recepción de cada partida en Obra o en Planta se exigirá al Contratista el Certificado del Fabricante, que deberá comprender todos los ensayos necesarios para demostrar el cumplimiento de lo especificado en el apartado de recepción.
2. Cada treinta (30) días si la Dirección de Obra estimara oportuno y se realizarán los siguientes ensayos con cargo al Contratista:
 - Un ensayo de principio y fin de fraguado (Apartado 7.3 del RC-88).
 - Un ensayo de finura de molido (Apartado 7.1 del RC-88).
 - Una inspección ocular.
 - Un ensayo de peso específico real (Apartado 7.2 del RC-88).

- Un ensayo de expansión en autoclave (Apartado 7.4 del RC-88)
- Un ensayo de resistencia mecánica de los cementos (Apartado 7.6 del RC-88).
- Un ensayo del índice de puzolanicidad (Apartado 8.21 del RC-88) en caso de utilizar cementos puzolánicos.

Cuando el hormigón sea suministrado por una Planta, se efectuará la toma de muestras del material bajo la supervisión del Jefe de Control de Calidad del Contratista, el cual procederá al enviar de las mismas al Laboratorio. La Dirección de la Obra asistirá si lo considera necesario.

2.7. ARIDOS PARA HORMIGONES Y MORTEROS

2.7.1. ÁRIDOS EN GENERAL

Las características generales de los áridos se ajustarán a lo especificado en el apartado 7.1 de la Instrucción EHE-98, siendo asimismo obligatorio el cumplimiento de las recomendaciones aplicables contenidas en los comentarios al citado apartado.

Se entiende por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no haya lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee la granulometría adecuada para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

El contenido de humedad de cualquier árido en el momento de su empleo, no será superior al nueve por ciento (9%) de su volumen (ASTM C566).

La granulometría de áridos para los distintos hormigones se fijará de acuerdo con ensayos previos para obtener la curva óptima y la compacidad más conveniente, adoptando, como mínimo, tres tamaños de áridos. Estos ensayos



se harán por el Contratista y bajo supervisión de la Dirección de Obra, cuantas veces sean necesarias para que ésta apruebe la granulometría a emplear. La granulometría y el módulo de finura se determinarán de acuerdo con NLT- 15 0.

El tamaño de los áridos se ajustará a lo especificado en el apartado 7.2 de la Instrucción EHE-98 y a sus comentarios.

La dimensión mínima de los áridos será de sesenta milímetros (60 mm) para hormigón en masa y cuarenta milímetros (40 mm) para hormigón armado.

Los áridos cumplirán las prescripciones contenidas en el apartado 7.3 de la EHE-98 y sus comentarios en lo que se refiere a contenidos de sustancias perjudiciales y reactividad potencial con los álcalis del cemento, utilización de escorias siderúrgicas, pérdida de peso por acción de los sulfatos sódico y magnésico, coeficiente de forma, etc.

La forma y condiciones de almacenamiento se ajustará a lo indicado en el apartado 7.4 de la EH-91 y sus comentarios. En particular, los áridos se acopiarán independientemente, según tamaños sobre superficies limpias y drenadas, en montones netamente distintos o separados por paredes. En cada uno de estas la tolerancia en la dosificación (áridos de tamaño correspondiente a otros tipos situados en el silo o montón de un tipo determinado), será del cinco por ciento (5%).

2.7.2. ARENA

Se entiende por "arena" o "árido fino". El árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050).

La arena será de grano duro, no deleznable y de densidad no inferior a dos enteros cuatro décimas (2.4). La utilización de arena de menor densidad, así como la procedente del machaqueo de calizas, areniscas o roca sedimentaria en general, exigirá el previo análisis en laboratorio, para dictaminar acerca de sus cualidades.

El porcentaje de partículas alargadas no excederá del quince por ciento (15%) en peso. Corno partícula alargada se define aquella cuya dimensión máxima es mayor que cinco (5) veces la mínima.

El sesenta por ciento (60%) en peso de la arena cuyos granos sean inferiores a tres milímetros (3 mm) estará comprendido entre cero (0), y un milímetro veinticinco centésimas (1,25 mm).

Las arenas calizas procedentes de machaqueo, cuando se empleen en hormigones de resistencia característica a los 28 días igual o menor de 300 kp/cm², podrán tener hasta un ocho por ciento (8%) de finos, que pasan por el tamiz 0,080 UNE. En este caso el "Equivalente de arena" definido por la Norma UNE 7324-76 no podrá ser inferior a setenta y cinco (75).

2.7.3. ÁRIDO GRUESO

Se entiende por "grava" o "árido grueso", el árido fracción del mismo que resulta retenido por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050).

El noventa y cinco por ciento (95%) de las partículas de los áridos tendrán una densidad superior a dos enteros cinco décimas (2,5).



2.7.4. CONTROL DE CALIDAD

El Contratista controlará la calidad de los áridos para que sus características se ajusten a las especificaciones de los apartados 2.8.1. 2.8.2 y 2.8.3 del presente Pliego.

Los ensayos justificativos de todas las condiciones especificadas se realizarán:

- Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos al variar las condiciones de suministro.
- Por otra parte, y con la periodicidad mínima siguiente, se realizarán los siguientes ensayos:

Por cada quinientos (500) metros cúbicos o fracción o una vez cada quince (15) días:

- Un ensayo granulométrico y módulo de finura (NLT- 150).
- Un ensayo de contenido de material que pasa por el tamiz 0,080 UNE 7050 (UNE 7135).

Una vez cada quince (15) días y siempre que las condiciones climatológicas hagan suponer una posible alteración de las características:

- Un ensayo de contenido de humedad (ASTM C566).

Una vez cada dos (2) meses:

- Un ensayo de contenido de materia orgánica (UNE 7082).

Una vez cada seis (6) meses

- Un ensayo de contenido de partículas blandos (UNE 7134) únicamente en el árido grueso.

- Un ensayo de contenido de terrones de arcilla (UNE 7133).
- Un ensayo de contenido de materiales ligeros (UNE 7244).
- Un ensayo de contenido de azufre (UNE 7245).
- Un ensayo de resistencia al ataque de los sulfatos (UNE 7136).
- Un ensayo de reactividad a los álcalis (UNE 7137).
- Un ensayo de determinación de la forma de las partículas (UNE 7238) únicamente para el árido grueso.
- Un ensayo de resistencia a la abrasión (NLT-149).
- Un ensayo de estabilidad de las escorias siderúrgicas (UNE 7243) cuando éstas se emplean como árido fino.
- Un ensayo de resistencia a la abrasión (NLT-149) únicamente para hormigones con árido antiabrasivo.

2.8. HORMIGONES

2.8.1. DEFINICIÓN

Se definen como hormigones los productos formados por mezcla de cemento, agua, árido fino, árido grueso y eventualmente productos de adición que al fraguar y endurecer adquieren una notable resistencia.



2.8.2. CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS

Para las obras de estructuras en plantas de tratamiento, obras de fábrica, depósitos, pavimentos, puentes y estructuras en general se utilizarán la siguientes clases de hormigones.

Clase S: Gran capacidad, densidad, durabilidad, para estructuras en contacto con terrenos agresivos, aguas residuales, gases producidos por aguas residuales o vapores. En función de la agresividad se definen dos tipos, S-1 y S-11.

Clase E: Hormigón compacto, duro y de alta durabilidad para utilización en estructuras, soleras y obras en genera que no estén en contacto con terrenos agresivos, aguas residuales, vapores producidos por aquéllas o gases. En función de su resistencia se definen cuatro tipos, E-I, E-II, E-III y E-IV.

En el cuadro siguiente se especifica la resistencia característica de cada clase de hormigón, así como su área de utilización, salvo indicación en otro sentido en los Planos.

CLASE	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	USO
S-I	275	Ambientes con agresividad débil según DIN 4030
S-II	300	Ambientes con agresividad fuerte o muy fuerte según DIN 4030
E-I	125	Hormigón de limpieza, rellenos, camas y otras obras de hormigón en masa

E-II	175	Camas armadas, cunetas y rigolas, aceras, macizos, zapatas, soleras, pilotes y pantallas
E-III	200	Muros excepto los correspondientes al E-IV
E-IV	250	Muros de depósitos, pilares, pilas, vigas, losas, forjados y cubiertas

2.8.3. DOSIFICACIÓN

Para el estudio de las dosificaciones de las distintas clases de hormigón, el Contratista deberá realizar por su cuenta y con una antelación suficiente a la utilización en obra del hormigón de que se trate, todas las pruebas necesarias, de forma que se alcancen las características exigidas a cada clase de hormigón, debiendo presentarse los resultados definitivos a la Dirección de Obra para su aprobación al menos siete (7) días antes de comenzar la fabricación del hormigón.

Las proporciones de árido fino y árido grueso se obtendrán por dosificación de áridos de los tamaños especificados, propuesta por el Contratista y aprobada por la Dirección de Obra.

Las dosificaciones obtenidas y aprobadas por la Dirección de la Obra a la vista de los resultados de los ensayos efectuados, únicamente podrán ser modificadas en lo que respecta a la cantidad de agua, en función de la humedad de los áridos.

Salvo modificación expresa en el P.P.T.P. la cantidad de cemento mínima, será de 360 kg/m³ en los hormigones de Clase S-1 y S-II, en los cuales la granulometría será A/B 20.



En el hormigón curado al vapor el contenido de ion cloro no podrá superar el 0.1 % del peso de cemento.

2.8.4. RESISTENCIA

La resistencia de los hormigones se ajustará a la especificada en los demás documentos, y especialmente en los Planos del proyecto para cada caso.

Para comprobar que con las dosificaciones propuestas se alcanzan las resistencias previstas se actuará de la siguiente forma:

Por cada dosificación se fabricarán, al menos, cuatro (4) series de amasadas, tomando tres (3) probetas de cada serie. Se operará de acuerdo con los métodos de ensayo UNE 7240 y UNE 7242. Se obtendrá el valor medio f_{cm} de las resistencias de todas las probetas, el cual tenderá a superar el valor correspondiente de la tabla siguiente, siendo f_{ck} el valor de la resistencia de proyecto:

CONDICIONES PREVISTAS PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	VALOR APROXIMADO DE LA RESISTENCIA MEDIA f_{cm} NECESARIA EN LABOR
Medias	$f_{cm} = 1,50 f_{ck} + 20 \text{ kp/cm}^2$
Buenas	$f_{cm} = 1.35 f_{ck} + 15 \text{ kp/cm}^2$
Muy buenas	$f_{cm} = 1,20 f_{ck} + 10 \text{ kp/cm}^2$

En el caso de que no se alcanzase el valor f_{cm} se procedería a variar la dosificación y se comprobaría de nuevo de igual manera hasta que ese valor fuese alcanzado.

Las condiciones previstas para la ejecución de las obras son "Buenas" de acuerdo con lo indicado en los comentarios al Artículo 67 de la Instrucción EHE-98.

Las condiciones previstas para la ejecución podrán ser modificadas por la Dirección de Obra, debiendo tenerse en cuenta los valores del cuadro anterior.

2.8.5. CONSISTENCIA

La consistencia de los hormigones empleados en los distintos elementos salvo modificación expresa en el P.P.T.P., o en artículos de este Pliego será la siguiente:

CLASE DE HORMIGÓN	ASIENTO EN EL CONO DE ABRAMS (CM)	TOLERANCIAS (CM)
S	3-9	1
E	3-9	1

2.8.6. HORMIGONES PREPARADOS EN PLANTA

Los hormigones preparados en Planta se ajustarán a la EHE-98 y EH-88.

Se deberá demostrar a la Dirección de Obra que el suministrador realice el control de calidad exigido con los medios adecuados para ello.

El suministrador del hormigón deberá entregar cada carga acompañada de una hoja de suministro (albarán) en la que figuren como mínimo, los datos siguientes:



- Nombre de la central de hormigón preparado.
- Número de serie de la hoja de suministro
- Fecha de entrega
- Nombre del utilizador
- Designación y características del hormigón.. indicando expresamente las siguientes:
 - Cantidad y tipo de cemento.
 - Tamaño máximo del árido.
 - Resistencia característica a compresión.
 - Consistencia.
- clase y marca de aditivo si lo contiene.
- Lugar y tajo de destino.
- Cantidad de hormigón que compone la carga.
- Hora en que fue cargado el camión.
- Hora límite de uso para el hormigón.

2.8.7. CONTROL DE CALIDAD

2.8.7.1. RESISTENCIA DEL HORMIGON

a) Ensayos característicos.

Para cada uno de los tipos de hormigón utilizado en las obras se realizarán, antes del comienzo del hormigonado, los ensayos característicos especificados por la Instrucción EHE-98, artículo 68.

b) Ensayos de control.

Se realizará un control estadístico de cada tipo de los hormigones empleados según lo especificado por la Instrucción EHE-98, artículo 69 para el Nivel Normal.

El Contratista por medio de su departamento de Control de Calidad procederá a la toma de probetas y a su adecuada protección marcándolas para su control. La rotura de probetas se hará en un laboratorio oficial aceptado por la Dirección de Obra, estando el Contratista obligado a transportarlas al mismo antes de los siete (7) días a partir de su confección.

Todos los gastos producidos por la elaboración, transporte, rotura, etc., serán a cuenta del Contratista.

Si el Contratista desea que la rotura de probetas se efectúe en laboratorio distinto, deberá obtener la correspondiente autorización de la Dirección de Obra y todos los gastos serán de su cuenta.

La toma de muestras se realizará de acuerdo con UNE 41118 "Toma de muestras del hormigón fresco". Cada serie de probetas será tomada de un amasado diferente y completamente al azar, evitando cualquier selección de la mezcla a ensayar, salvo que el orden de toma de muestras haya sido establecido



con anterioridad a la ejecución. El punto de toma de la muestra será a la salida de la hormigonera y en caso de usar bombeo, a la salida de la manguera.

Las probetas se moldearán, conservarán y romperán según los métodos de ensayo UNE 7240 y UNE 7242.

Las probetas se numerarán marcando sobre la superficie con pintura indeleble, además de las fechas de confección N, rotura, letras y números de identificación. La Dirección de Obra, al comienzo de los trabajos, definirá, de acuerdo con las características de la obra, la nomenclatura a emplear en cada caso.

La cantidad mínima de probetas a moldear por cada serie para el ensayo de resistencia a la comprensión será de seis (6), con objeto de romper una pareja a los siete (7) días y cuatro (4) a los veintiocho (28) días. Deberán moldearse adicionalmente las que se requieran como testigos en reserva y las que se destinen a curado de obra, según determine la Dirección de Obra.

Si una probeta utilizada en los ensayos hubiera sido incorrectamente moldeada, curada o ensayada, su resultado será descartado y sustituido por el de la probeta de reserva, si la hubiera. En el caso contrario la Dirección de Obra decidirá si las probetas restantes deben ser identificadas como resultado global de la serie o la misma debe ser eliminada.

Se efectuará un ensayo de resistencia característica en cada tajo con la periodicidad y sobre los tamaños de muestra que a continuación se detallan:

- Hormigón de limpieza, rellenos y comas armadas y sin armar, aceras, rigolas, cunetas, etc.: cuatro (4) series de seis (6) probetas cada una cada doscientos metros cúbicos (200 m^3) o dos (2) semanas.

- Hormigón en macizos de anclaje: cinco (5) series de seis (6) probetas cada doscientos metros cúbicos (200 m^3) o una (1) semana.
- Hormigón en zapatas, soleras y muros excepto depósitos- cuatro (4) series de seis (6) probetas cada cien metros cúbicos (100 m^3) y mínimo una (1) serie por cada obra de fábrica o fracción hormigonada en el día.
- Hormigón en muros de depósito: seis (6) series de seis (6) probetas cada cien metros cúbicos (100 m^3) y mínimo dos (2) series por día de hormigonado.
- Hormigón en pilares, pilas, vigas, losas, forjados y cubiertas: seis (6) series de seis (6) probetas cada cien metros cúbicos (100 m^3) y mínimo una (1) serie por cada obra de fábrica y día de hormigonado.
- Hormigón en pilotes y micropilotes. una (1) serie de seis (6) probetas cada dos (2) pilotes y mínimo una (1) serie al día.
- Hormigón en pantallas: cuatro (4) series de seis (6) probetas cada ciento cincuenta metros cúbicos (150 m^3) y mínimo una (1) serie al día.

No obstante los criterios anteriores podrán ser modificados por la Dirección de Obra, en función de la calidad y riesgo de la obra hormigonada.

Para estimar la resistencia esperable a veintiocho (28) días se dividirá la resistencia a los siete (7) días por 0.65. Si la resistencia esperable fuera inferior a la de proyecto el Director de Obra podrá ordenar la suspensión del



hormigonado en el tajo al que corresponden las probetas. Los posibles retrasos originados por esta suspensión, serán imputables al Contratista.

Si los ensayos sobre probetas curadas en laboratorio resultan inferiores al noventa (90) por ciento de la resistencia característica y/o los efectuados sobre probetas curadas en las mismas condiciones de obra incumplen las condiciones de aceptabilidad para hormigones de veintiocho (28) días de edad, se efectuarán ensayos de información de acuerdo con el Artículo 70 de EHE-98.

En caso de que la resistencia característica a veintiocho (28) días resultara inferior a la carga de rotura exigida, el Contratista estará obligado a aceptar las medidas correctoras que adopte la Dirección de Obra, reservándose siempre ésta el derecho a rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el Cuadro de Precios para la unidad de que se trata.

2.8.7.2. CONSISTENCIA DEL HORMIGON

La determinación de la consistencia del hormigón se efectuará según UNE 7103 con la frecuencia más intensa de las siguientes en cada tajo:

- Cuatro (4) veces al día y una de ellas en la primera mezcla de cada día
- Una vez cada veinte (20) metros cúbicos o fracción.

2.8.7.3. RELACION AGUA / CEMENTO

Ensayos de control. Se comprobará la relación agua/cemento con la siguiente frecuencia:

- Hormigón tipo S: una vez cada 20 m³ o elemento.
- Hormigón tipo E: una vez cada 25 m³ o elemento.

2.9. PIEZAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN ARMADO

2.9.1. PIEZAS NO ESTRUCTURALES

2.9.1.1. DEFINICION

Se definen como piezas prefabricadas no estructurales de hormigón armado aquellos elementos de hormigón fabricados "in situ" o en fábrica que se colocan o montan una vez conseguida la resistencia adecuada. Incluye cualquier elemento cuya prefabricación haya sido propuesta por el Contratista y aceptada por la Dirección de Obra.

2.9.1.2. CONDICIONES GENERALES

Independientemente de lo que sigue, la Dirección de Obra podrá ordenar la toma de muestras para su ensayo y efectuar la inspección de los procesos de fabricación, en el lugar de los trabajos siempre que lo considere oportuno.

2.9.1.3. RECEPCION

Los elementos no presentarán coquera alguna que deje vistas las armaduras. Asimismo, no presentarán superficies deslavadas en las lisas, y rugosidad y uniformidad de la misma en las lavadas, aristas descantilladas, armaduras superficiales, coqueras o señales de discontinuidad en el hormigón que a juicio de la Dirección de Obra hagan rechazable la pieza.

2.9.1.4. CONTROL DE CALIDAD

El Contratista controlará la calidad de los elementos prefabricados por medio del Certificado del Fabricante, y realizará una inspección ocular de todos y cada uno de los elementos en la que comprobará que no presentan defectos que los hagan rechazables.



2.9.2. PIEZAS ESTRUCTURALES

2.9.2.1. DEFINICION

Se definen como piezas prefabricadas estructurales de hormigón armado aquellos elementos de hormigón fabricados en obra o en fábrica que se colocan o montan una vez adquirida la resistencia adecuada.

2.9.2.2. CARACTERISTICAS GEOMETRICAS Y MECANICAS

Los elementos prefabricados se ajustarán totalmente a la forma, dimensiones y características mecánicas especificadas en los Planos y Pliego. Si el Contratista pretende modificaciones de cualquier tipo su propuesta debe ir acompañada de la justificación de que las nuevas características cumplen, en iguales o mejores condiciones, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate y no suponen incremento económico ni de plaza. La aprobación por la Dirección de Obra, en su caso, no libera al Contratista de la responsabilidad que le corresponde por la justificación presentada.

En los casos en que el Contratista proponga la prefabricación de elementos que no estaban proyectados como tales, acompañará a su propuesta descripción, planos, cálculos y justificación de que el elemento prefabricado propuesto cumple, en iguales o mejores condiciones que el no prefabricado-proyectado, la función encomendada en el conjunto de la obra al elemento de que se trate. Asimismo presentará el nuevo plan de trabajos en el que se constata la reducción del plazo de ejecución con respecto al previsto.

El importe de los trabajos en ningún caso superará lo previsto para el caso en que se hubiera realizado según lo proyectado. La aprobación de la Dirección de Obra, en su caso, no liberará al Contratista de la responsabilidad que le corresponde en este sentido.

2.9.2.3. MATERIALES

Los materiales a emplear en la fabricación de los elementos prefabricados serán los siguientes:

- Hormigón H-250 como mínimo para elementos prefabricados en obra y H-300 para elementos prefabricados en fábrica.
- Armadura AEH-400N

Deberán cumplir las condiciones establecidas en el presente Pliego para las estructuras de hormigón armado.

2.9.2.4. EXPEDIENTE DE FABRICACION

El Contratista deberá presentar a la aprobación de la Dirección de Obra un expediente en el que se recojan las características esenciales de los elementos a fabricar, materiales a emplear, proceso de fabricación y de curado, detalles de la instalación en obra o en fábrica, tolerancias y control de calidad a realizar durante la fabricación, pruebas finales de los elementos fabricados, precauciones durante su manejo, transporte y almacenaje y prescripciones relativas a su montaje y acoplamiento a otros elementos, todo ello de acuerdo con las prescripciones que los Planos y el Pliego establezcan para los elementos en cuestión.

La aprobación por la Dirección de Obra de la propuesta del Contratista no implica la aceptación de los elementos prefabricados, que queda supeditada al resultado de los ensayos pertinentes.



2.9.2.5. ENCOFRADOS

Los encofrados y sus elementos de enlace, cumplirán todas las condiciones de resistencia, indeformabilidad, estanqueidad y lisura interior, para que sean cumplidas las tolerancias de acabado indicados más adelante.

La Dirección de Obra podrá ordenar la retirada de los elementos de encofrado que no cumplan estos requisitos.

Los encofrados a emplear en la prefabricación serán los previstos en la construcción de las obras de hormigón armado "in situ".

Los encofrados de madera, se emplearán excepcionalmente, salvo en los casos en que este material tenga el tratamiento previo necesario para asegurar su impermeabilidad, indeformabilidad, perfecto acabado de la superficie, y durabilidad. Los tableros del encofrado de madera común deberán humedecerse antes del hormigonado, y estar montados de forma que se permita el entumecimiento sin deformación.

Se podrá hacer uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes, después de haber hecho pruebas y lo haya autorizado la Dirección de Obra.

2.9.2.6. HORMIGONADO DE LAS PIEZAS

La compactación se realizará por vibración o vibrocompresión.

El empleo de vibradores estará sujeto a las normas sancionadas por la experiencia.

Si se emplean vibradores de superficie, se desplazarán lentamente, para que refluya la lechada uniformemente, quedando la superficie totalmente húmeda. Los vibradores internos tendrán una frecuencia mínima de seis mil ciclos por minuto.

El hormigonado por tongadas, obliga a llevar el vibrador hasta que la punta entre en la tongada subyacente.

Si el vibrado se hace con el encofrado o molde, los vibradores deberán estar firmemente sujetos y dispuestos de forma que su efecto se extienda uniformemente a toda la masa.

Otros métodos de compactación deberán estar avalados por experimentación suficiente antes de aplicarlos a piezas que vayan a ser empleadas en obra.

No se establecerán juntas de hormigonado no previstas en los Planos. Antes de iniciar el hormigonado de una pieza se tendrá total seguridad de poder terminarla en la misma jornada.

2.9.2.7. CURADO

El curado podrá realizarse con vapor de agua, a presión normal, y en tratamiento continuo. Cuando se empleen métodos de curado normal, se mantendrán las piezas protegidas del sol y de corrientes de aire, debiendo estar las superficies del hormigón constantemente humedecidas. Cuando se emplee vapor de agua en el curado, deberá previamente haberse justificado ante la Dirección de Obra, el proceso a seguir, mediante ensayos que atiendan los siguientes aspectos:

1. Periodo previo necesario de curado normal al aire, a temperatura ordinaria.
2. Tiempo necesario para incrementar la temperatura desde la ambiente a la máxima requerida.
3. Máxima temperatura que debe alcanzarse.



4. Período de tiempo que la pieza debe estar a la máxima temperatura.
5. Velocidad de enfriamiento, desde la máxima temperatura hasta llegar a la temperatura ordinaria.

De esta forma se establecerá el tiempo total que durará el proceso de curado. Si durante el proceso de curado de una pieza, se produce avería en la instalación, deberá repetirse el proceso completo, o aplicar el método normal de curado al aire, durante un período mínimo de siete (7) días. Todas las piezas curadas al vapor deberán tener además un período adicional de curado normal de cuatro (4) días. Durante el curado normal, se mantendrán húmedas las superficies del hormigón, con agua que cumpla lo exigido en este Pliego. Cuando, después de un proceso completo de curado con vapor, se hayan alcanzado las resistencias mínimas exigidas para el transporte antes de iniciarse éste, la Dirección de Obra podrá exigir el empleo de un líquido de curado de calidad conocida, si a su juicio es necesario.

2.9.2.8. DESENCOFRADO, ACOPIO Y TRANSPORTE A OBRA DENTRO DE LA MISMA

El encofrado se retirará sin producir sacudidas o choques a la pieza. Simultáneamente, se retirarán todos los elementos auxiliares del encofrado.

En todas las operaciones de manipulación, transporte, acopio y colocación en obra, los elementos prefabricados no estarán sometidos en ningún punto a tensiones más desfavorables de las establecidas como límite en un cálculo justificativo, que habrá de presentar el Contratista con una antelación mínima de 30 días al de comienzo de la fabricación de las piezas.

Los puntos de suspensión y apoyo de las piezas prefabricadas, durante las operaciones de manipulación y transporte, deberán ser establecidos teniendo en cuenta lo indicado en el párrafo anterior y claramente señalados en las piezas, e incluso disponiendo en ellas de los ganchos o anclajes, u otros dispositivos, especialmente diseñados para estas operaciones de manipulación, acopio y transporte.

El Contratista, para uso de su personal, y a disposición de la Dirección de Obra deberá redactar instrucciones concretas de manejo de las piezas, para garantizar que las operaciones antes citadas se realizan correctamente.

2.9.2.9. TOLERANCIAS GEOMETRICAS

Las tolerancias geométricas de los elementos prefabricados serán las siguientes, salvo otra indicación en los Planos de Proyecto:

- Sección interior de dimensiones uniformes con diferencias máximas respecto a la sección tipo + 1 %, no mayor de + 15 mm
- Longitud de cada pieza + 10 mm
- Los frentes de cada pieza tendrán todos su superficie a menos de 2 cm del plano teórico que lo limita.
- Las diferencias que presenten las superficies al apoyar una regla de dos metros, serán menor de 1 cm.
- Los espesores no presentarán variaciones respecto al nominal superiores al 10% en más y al 5% en menos, con valores absolutos de 15 y 7 mm (quince y siete milímetros), respectivamente.



- Los resaltes aislados serán menores de 3 mm en las caras vistas y 10 mm en las ocultas.

El resto de las piezas prefabricadas tendrán sus tolerancias marcadas en los Planos de Proyecto o en su defecto serán las señaladas para los hormigones ejecutados "in situ".

2.9.2.10. CONTROL DE CALIDAD

El Contratista bien por sí mismo o por medio del fabricante efectuará los ensayos previstos para comprobar que los elementos prefabricados de hormigón cumplen las características exigidas. Los ensayos mínimos a realizar son los establecidos para las obras de hormigón armado en este Pliego.

2.10. MADERAS

2.10.1. CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA DE OBRA

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados y demás medios auxiliares deberá cumplir las condiciones siguientes:

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, atronaduras, carcomas o ataque de hongos.

Estar exenta de grietas, lupias y verrugas, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez y resistencia a. En particular, contendrá el menor número posible de nudos, los cuales, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte ($1/7$) de la menor dimensión de la pieza.

Tener sus fibras rectas y no reviradas o entrelazadas, y paralelas a la mayor dimensión de la pieza.

Presentar anillos anuales de aproximada regularidad.

Dar sonido claro por percusión.

2.10.2. FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de la madera serán, en cada caso, las adecuadas para garantizar su resistencia y cubrir el posible riesgo de accidentes.

La madera de construcción escuadrada será madera terminada a sierra, de aristas vivas y llenas. No se permitirá en ningún caso el empleo de madera sin descortezar.

2.10.3. CONTROL DE CALIDAD

El Contratista controlará la calidad de la madera a emplear en la obra para que cumpla con las características señaladas en el presente Pliego.

La madera a utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.

2.11. ENCOFRADOS

2.11.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

Se define como encofrado el elemento destinado al relleno "in situ" de hormigones. Puede ser recuperable o perdido entendiéndose por esto último



el que queda embebido dentro del hormigón. El encofrado puede ser de madera o metálico según el material que se emplee. Por otra parte el encofrado puede ser fijo o deslizante.

Tipos de encofrado.

- De madera
- Machibembrada
- Tableros fenólicos
- Escuadra con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto
- Metálicos

2.11.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características de los distintos tipos de encofrado son las siguientes:

2.11.2.1. DE MADERA

La madera 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 resinosa, y de fibra recta. La madera aserrada se ajustará, como mínimo, a la clase ISO, según la Norma UNE 56525-72. Según sea la calidad exigida a la superficie del hormigón las tablas para el forro o tablero de los encerrados serán de las características adecuadas.

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 a imperfecciones en los paramentos.

Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido que manchen o colorean los paramentos.

El número máximo de puestas, salvo indicación en contrario por parte de la Dirección de Obra, será de tres (3) en los encofrados vistos y de seis (6) en los encofrados no vistos.

Las dimensiones de los paneles, en los encofrados vistos, será tal que permita una perfecta modulación de los mismos, sin que, en los extremos, existan elementos de menor tamaño que produzcan efectos estéticos no deseados.

2.11.2.2. METÁLICOS

Los aceros y materiales metálicos para encofrados deberán cumplir las características del apartado correspondiente de forma y dimensiones del presente Pliego.

2.11.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

Serán aplicables los apartados de Control de Calidad para los correspondientes materiales que constituyen el encofrado.

Los encofrados a utilizar en las distintas partes de la obra deberán contar con la autorización escrita de la Dirección de Obra.



2.12. ARENAS

2.12.1. DEFINICIÓN

Se denomina arena, a la fracción de áridos inferiores a 4 ó 5 mm y sin partículas de arcilla, es decir, con tamaños superiores a 80 micras.

2.12.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Serán preferibles las arenas de tipo silíceo (arenas de río). Las mejores arenas son las de río, ya que, salvo raras excepciones, son cuarzo puro, por lo que no hay que preocuparse acerca de su resistencia y durabilidad.

Las arenas que provienen de] machaqueo de granitos, basaltos y rocas análogas son también excelentes, con tal de que se trate de rocas sanas que no acusen un principio de descomposición.

Deben rechazarse de forma absoluta las arenas de naturaleza granítica alterada (caolinización de los feldespatos).

2.12.3. CONTROL DE RECEPCIÓN

Las arenas destinadas a la consecución de hormigones no deberán contener sustancias perjudiciales para este.

La instrucción EHE-98 señala la obligatoriedad de realizar una serie de ensayos y unas limitaciones en los resultados de los mismas.

La realización de estos ensayos es siempre obligatoria, para lo cual deberá enviarse al laboratorio una muestra de 15 litros de arena.

Una vez aprobado el origen de suministro, no es necesario realizar nuevos ensayos durante la obra si, como es frecuente, se está seguro de que no variarán las fuentes de origen. Pero si éstas varían (caso de canteras con diferentes vetas) o si alguna característica se encuentra cerca de su límite admisible, conviene repetir los ensayos periódicamente, de manera que durante toda la obra se hayan efectuado por lo menos cuatro controles.

El Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección de Obra los acopios de materiales y su procedencia para efectuar los correspondientes ensayos de aptitud si es conveniente. El resultado de los ensayos será contrastado por la Dirección de Obra, pudiendo ésta realizar cualquier otro ensayo que estime conveniente para comprobar la calidad de los materiales.

2.13. BALIZAS Y LUMINARIAS

2.13.1. BALIZAS

Torreta metálica Piramidal TPM de 3,00 metros de altura focal, fabricado en plancha de acero naval de 4 mm. de espesor galvanizada en caliente, con puerta de acceso a equipos de alimentación, escalera de pates y aros de servicio, totalmente colocada.

2.13.2. LUMINARIAS

Punto de luz formado por columna tipo Tramo 6/5-1 de Carandini o similar y luminaria tipo HSP-204 de Carandini o similar.



3. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.1. REPLANTEO

Por la Dirección de la obra se efectuará dentro del mes siguiente a la fecha de la firma del Contrato, el replanteo general de las obras o la comprobación del mismo, en su caso, debiendo presenciar estas operaciones el Contratista, el cual se hará cargo de las marcas, señales, estacas y referencias que se dejen en el terreno. Del resultado de estas operaciones se levantará acta que firmarán la Dirección de la obra y el Contratista.

Asimismo conforme vayan siendo necesarios, a juicio de la Dirección de obra, se efectuarán los oportunos replanteos y tomas de datos y perfiles a efecto de mediciones con la asistencia del Contratista, levantándose también acta de los resultados obtenidos.

Todos los gastos que originen los replanteos serán de cuenta del Contratista, quien vendrá obligado a facilitar el personal y los elementos auxiliares necesarios para efectuarlos en la fecha que señale la Dirección de la obra estando obligado además a la custodia y reposición de las señales establecidas.

3.2. ESPACIOS NECESARIOS PARA LAS OBRAS

El Contratista deberá contar con las autorizaciones oportunas para ocupar superficies y zonas de terreno del dominio público marítimo - terrestre, de particulares o urbanas, en su caso, y que necesite para la ejecución de las obras y como parque de elaboración, fraguado y acopio de bloques cúbicos de hormigón y para acopios de elementos prefabricados y otros materiales.

3.3. INSTALACIONES AUXILIARES

Constituye obligación del Contratista el estudio y construcción a su cargo, de todas las instalaciones auxiliares de las obras, incluidas las obras provisionales necesarias para la ejecución de las definitivas, así como los accesos a los distintos tajos.

Durante la ejecución de los trabajos serán de cargo del Contratista el entretenimiento, conservación y reparación de todas las instalaciones auxiliares incluidos los accesos a los distintos tajos.

El Contratista estará obligado a su costa y riesgo a desmontar, demoler y transportar fuera de la zona de las obras, al término de las mismas, todos los edificios, cimentaciones, elementos, encofrados y material inútil que le pertenezca o haya sido utilizado por él con excepción de los que explícitamente, y por escrito, determine la Dirección de la obra.

Si no procediese de esta manera la Administración, previo aviso y en un plazo de treinta (30) días, procederá a retirarlos por cuenta del contratista.

3.4. MAQUINARIA AUXILIAR

El Contratista está obligado bajo su responsabilidad a efectuar los transportes, proporcionar los almacenes, medios de transporte, máquinas y útiles de todas clases necesarios para la ejecución de todos los trabajos, ya sea de las obras definitivas como de las auxiliares.

Está obligado asimismo a asegurar el manejo, entretenimiento, reparaciones y de una manera general al mantenimiento en buen estado de uso o de funcionamiento de todo ese material fijo o móvil.



Todos los elementos auxiliares se entienden exclusivamente dedicados a la ejecución de los trabajos comprendidos en el proyecto definitivo y auxiliar, una vez incorporados a la obra y no podrán ser retirados sin una autorización escrita de la Dirección de la obra.

3.5. NIVEL DE REFERENCIA

La cota de cada elemento que se ejecute o el nivel de los dragados que haya que conseguir en las obras del presente proyecto estarán referidos al cero del puerto de Santander, al nivel medio del mar en Alicante o cualquier otro plano de comparación de cómoda e inequívoca localización no afectado por las obras ni sujeto a posibles daños o desaparición y que sea fijado y/o establecido por el Director de las mismas. Antes del comienzo de las obras se suscribirá por la Dirección y el Contratista un documento que dé fe de lo expresado en él y al que se pueda recurrir en caso necesario.

3.6. ORDEN DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista ajustará la ejecución de las obras al Programa de Trabajo aprobado por la Administración y dentro de él al orden que le sea señalado por la Dirección de Obras.

3.7. EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO

Las excavaciones o demoliciones a cielo abierto se ejecutarán ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás datos contenidos en los Planos y a lo que sobre el particular ordene la Dirección de Obra.

Las tierras y materiales de cualquier clase procedentes de las excavaciones o demoliciones, se depositarán en los vertederos que previamente haya autorizado la Dirección de Obra.

Durante las diversas etapas de las excavaciones, los taludes y pendientes se mantendrán en perfectas condiciones, de forma que no se produzcan erosiones o derrumbamientos. No serán de abono los excesos de excavación, bien realizados por conveniencia del Contratista, por interpretación errónea de los planos o los producidos por derrumbamiento.

Los vertederos se mantendrán con superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas de lluvia y los taludes serán estables, de forma que impidan cualquier derrumbamiento. Se procurará evitar arrastres de tierras hacia caminos o superficies adyacentes y edificaciones de forma que no se obstaculice la circulación por aquellos y el acceso a éstas. De igual forma se prohíbe cualquier vertido de tierras u otros materiales en toda la superficie del nuevo puerto y en especial en el espejo de aguas abrigadas o de acceso a ellas.

3.8. EXCAVACIONES EN POZO O ZANJA

El Contratista de las obras notificará a la Dirección de la Obra, con antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación quien, una vez comprobado el replanteo, autorizará la iniciación de las mismas.



Las excavaciones se efectuarán ajustándose a lo que indiquen los planos y a lo que, sobre el particular, ordene la Dirección de Obra.

No serán de abono los excesos de excavación, bien realizados por conveniencia del Contratista, por interpretación errónea de los planos o las producidas por derrumbamientos.

Durante las excavaciones en pozos, zanjas, cimentaciones, etc, se mantendrán los taludes en perfectas condiciones, de forma que no se produzcan erosiones o derrumbamientos. Cuando aparezca agua en las zanjas o pozos que se estén excavando se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarios para su agotamiento. El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que evite la segregación de los componentes del hormigón de cemento; y en ningún caso se efectuará desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h) después del hormigonado. Respecto al vertedero, forma de realizar el vertido, precauciones y prohibiciones, es aplicable lo prescrito en el artículo anterior.

3.9. FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN

La central de hormigonado de la que se surta o que vaya a emplear el Contratista para la fabricación del hormigón destinado a la obra, deberá contar con una instalación dosificadora, por pesada, de todos los materiales y de una mezcladora las cuales funcionarán siempre bajo vigilancia de personal especializado.

Las básculas deberán tener una precisión cuando se compruebe con cargas estáticas del más-menos cinco por mil (+/- 0,5%).

Las dosificaciones en peso se comprobarán, como mínimo, cada quince (15) días.

Se comprobará sistemáticamente el contenido de humedad de los áridos especialmente el de la arena- para corregir, en caso necesario, la cantidad de agua directamente vertida a la hormigonera.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del 2% para el agua y el cemento, del 5% para los distintos tamaños de árido y del 2% para el árido total.

Excepto para el hormigonado en tiempo frío, la temperatura del agua de amasado no será superior a cuarenta grados centígrados (40^o C) debiendo cumplirse todo lo prescrito en el artículo decimoquinto (151) de la E.H, 91 y 610 del PG-3.

El Contratista deberá presentar a la aprobación de la Dirección de Obra, una documentación completa sobre la fabricación del hormigón, donde deberá incluirse descripción de la planta dosificadora a emplear en función de los tamaños y procedencia de los áridos, forma de transporte, etc.

Cualquier cambio en dosificaciones, instalaciones, etc., necesitarán de un preaviso mínimo de quince (15) días siempre y cuando la documentación correspondiente que se ha debido presentar a la Dirección haya merecido su aprobación.

Cuando la hormigonera haya estado parada más de treinta (30) minutos, se limpiará totalmente antes de volver a verter materiales en ella.

3.10. TRANSPORTE DEL HORMIGÓN

El periodo de tiempo comprendido entre la carga del camión y la descarga del hormigón en obra será inferior a una hora (1 h.) y durante el periodo de transporte y descarga deberá funcionar constantemente el sistema de agitación.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado.



3.11. VIBRADO DEL HORMIGÓN

El Contratista deberá presentar a la aprobación de la Dirección, antes del inicio de las obras, una documentación completa sobre el sistema de vibrado con indicación de los espesores de las tongadas a vibrar, puntos de aplicación de los vibradores y duración del vibrado para que, en su caso, se puedan introducir los cambios que se consideren oportunos.

En todo caso el Contratista viene obligado a dar cumplimiento a la E.H.E. y el artículo 610 del PG-3.

3.12. ENCOFRADOS

Antes de iniciarse los trabajos el Contratista deberá presentar a la aprobación de la Dirección una documentación completa del sistema de encofrado a emplear, no pudiendo hacer uso de ellos, en tanto no haya sido aprobada aquella por la Dirección.

Los encofrados serán de madera, metálicos o de otro material que reúna análogas condiciones de eficacia y deberán cumplir con las disposiciones que figuran en la EHE.

En general pueden admitirse movimientos locales de cinco milímetros (5 mm.) y de conjunto, del orden de la centésima de la luz, entre caras del encofrado.

Para facilitar el desencofrado será obligatorio el empleo de un producto desencofrante, aprobado por la Dirección de la obra.

La aprobación del sistema de encofrado previsto por el Contratista en ningún caso supondrá la aceptación del hormigón terminado.

3.13. PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN

Se deberán tener en cuenta las prescripciones y recomendaciones que figuran en la vigente Instrucción del hormigón EHE y el artículo 610 del PG-3.

En particular se considerarán las siguientes matizaciones:

- Curado del hormigón. Queda terminantemente prohibido el emplear como aguade curado el agua del mar.
- Juntas de hormigonado. Las juntas de hormigonado serán siempre perfectamente horizontales y deberán limpiarse en todos los casos con chorros de arena y agua o mediante chorros de agua, debiendo presentar el Contratista a la Administración, una documentación completa del sistema a emplear, cuya aprobación quedará supeditada a la realización de pruebas previas en obra.
- Consistencia de los hormigones. En general se usarán hormigones de consistencia "plástica"

Si el proceso constructivo exigiera el empleo de consistencias blandas o fluidas, dicho particular deberá ser previamente autorizado por la Dirección quien podrá obligar al uso de mayor cantidad de cemento que la prevista o del empleo de aditivos plastificantes, sin que ello suponga modificaciones del precio.

En el caso de los bloques cúbicos de hormigón de seis (6), sesenta y cinco (65) y noventa y siete (97) toneladas previstos como mantos de protección del dique norte del puerto deportivo tendrán un fraguado mínimo de un (1) mes y durante ese tiempo no podrán moverse del parque de elaboración y curado para ser acopiados a diversas alturas.

Su colocación en obra podrá realizarse desde el mar con artefactos adecuados de vertido o desde tierra con grúas de gran alcance y potencia.



3.14. HORMIGÓN SUMERGIDO

Una vez saneada la superficie de apoyo se colocarán los moldes de los alzados que se han de ejecutar cuidando queden perfectamente nivelados en su verdadera alineación.

El relleno de hormigón sumergido se hará por el método Contractor consistente en el vertido de la masa, mediante una tolva y tubo que quedará por su extremidad inferior embutido en la masa y que se va retirando al subir ésta de nivel.

Se adoptarán toda clase de precauciones para conseguir que la unión entre tubos sea perfecta y que cada amasada sea colocada en el seno de la masa anterior, evitando de esta forma el deslavado de la misma. Se dispondrá de los aparejos y cabestrantes necesarios para poder mover el conjunto del tubo y tolva de modo que pueda ser llevado el extremo del tubo a puntos diferentes del tajo.

En principio, éste será el método de ejecución de hormigón sumergido. Ahora bien, la Dirección de las obras podrá exigir al Contratista la sustitución de este método por otro análogo utilizando bomba y manguera para mayor garantía en la colocación del hormigón.

En todo caso el Contratista propondrá el sistema y medios que piensa utilizar para conseguir la perfecta ubicación y homogeneidad del hormigón, su exactitud de dimensiones y evitación en lo posible del deslave del hormigón. Si a juicio de la Dirección de las obras, este sistema y medios auxiliares fuesen insuficientes para conseguir el fin propuesto, no se le autorizará la sustitución del sistema y quedará obligado a ejecutarlos ateniéndose en todo a lo que se dispone anteriormente.

3.15. OBSERVACIONES GENERALES RESPECTO A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE HORMIGÓN

Acciones mecánicas durante la ejecución: Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier sobrecarga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

Adecuación del proceso constructivo al proyecto: Se adoptarán las medidas necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas y los procesos de ejecución se ajusten en todo momento al proyecto.

En particular, deberá cuidarse de que tales disposiciones y procesos sean compatibles con las hipótesis consideradas en el cálculo.

3.16. INSPECCIÓN DE LAS OBRAS DE HORMIGÓN

Para garantizar la correcta ejecución de las obras de hormigón y de los bloques cúbicos de protección del dique habrá a su frente, en la Contrata, un técnico especializado y responsable encargado de vigilar el cumplimiento de las condiciones impuestas en cada caso a quien incumbirá especialmente vigilar la calidad de los materiales, su dosificación en hormigonera, la correcta disposición de los encofrados antes del hormigonado y las condiciones de amasado, colocación, compactación, curado de los hormigones y sus fechas de desencofrado, atendiendo, para todo ello, las indicaciones del Director de las Obras y anotando en un libro-registro todas las modificaciones que se introduzcan sobre el proyecto.

Todo ello, sin perjuicio de la vigilancia que ejerza la Dirección de la Obra, directamente o a través de la persona en quien delegue, que autorizará el hormigonado, podrá detenerlo cuando lo crea necesario y fijará la forma de elegir las masas para la fabricación de las probetas, el ensayo de éstas y las partes de obra que hayan de someterse a prueba.



3.17. ENSAYOS DE RESISTENCIA DEL HORMIGÓN Y PRUEBAS DE LA OBRA

Son preceptivos para las obras del hormigón en cuanto no se oponga a lo especificado en este Pliego, los ensayos previos, característicos, de control y de información previstos en la Instrucción para el proyecto y la ejecución de las obras de hormigón en masa o armado, EHE.

3.18. ARMADURAS

Las armaduras serán de acero de dureza natural tipo B-400N y cumplirán todas las disposiciones que figuran en los artículos de la EHE y el artículo 241 del PG-3, dispondrán en todo momento de un recubrimiento de hormigón de cuatro (4) centímetros, no pudiendo existir ningún elemento metálico a una distancia de los paramentos inferior a ésta.

Control: Se realizará un control normal del acero, conforme a lo que se define en la instrucción EHE.

3.19. TORNILLOS, TUERCAS Y PLACAS DE APOYO

Las dimensiones de los tornillos, tuercas y placas de apoyo, serán las indicadas en las hojas de Planos correspondientes. Se admitirá una tolerancia máxima sobre las dimensiones indicadas, de más/menos un milímetro y una tolerancia en peso, en el total de la partida, de más/menos el cuatro (4) por ciento. El acero cumplirá las condiciones especificadas en el artículo 2.9 de este Pliego (otros aceros).

Estas piezas serán pintadas, previamente, antes de su colocación. Los esfuerzos de apriete de tuercas serán los que indique la Dirección de Obra.

3.20. COLOCACIÓN Y SUJECCIÓN DE BOLARDOS

Los bolardos se colocarán en los lugares de los muelles indicados en los Planos o que señale el Director de las obras.

Los anclajes se dejarán embebidos en el hormigón de forma que puedan unirse a la base de los bolardos pasando por los agujeros correspondientes y sujetándolos a las tuercas.

Una vez terminada la colocación, el Director de obra podrá exigir cuantas pruebas crea necesarias para garantizar el buen funcionamiento de los mismos.

3.21. TRABAJOS NOCTURNOS

Los trabajos nocturnos que fuese preciso ejecutar en casos excepcionales deberán ser previamente autorizados por el Director de Obra 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 de Obra ordene; y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos.



3.22. USO DE LAS VÍAS PÚBLICAS

El Contratista deberá mantener en perfecto estado de limpieza las vías de uso público que sean utilizadas por él para el transporte de materiales, tierras procedentes de excavaciones, etc. y no originará entorpecimientos ni dificultades en la circulación, debiendo señalar, con las indicaciones reglamentarias, los peligros a que haya lugar.

Se considerará al Contratista como único responsable de los daños consiguientes.

3.23. TRABAJOS NO AUTORIZADOS Y TRABAJOS DEFECTUOSOS

Los trabajos ejecutados por el Contratista, modificando lo prescrito en los documentos contractuales del Proyecto, sin la debida autorización, deberán ser derruidos a su costa si el Director de Obra lo exige y no serán abonables en ningún caso.

El Contratista será, además, responsable de los daños y perjuicios que por esta causa puedan derivarse para la Administración. Igual responsabilidad acarreará al Contratista la ejecución de los trabajos que el Servicio de Puertos rechace como defectuosos.

Será, por tanto, obligación del contratista demoler y rehacer, a su costa, toda obra mal ejecutada o que no cumpla las prescripciones del presente pliego ni las instrucciones del Director de obra.

3.24. PRECAUCIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

- Lluvias.

Durante las diversas etapas de la construcción las obras se mantendrán, en todo momento, en perfectas condiciones de drenaje que eliminen estancamientos de las aguas.

- Heladas.

Si existe temor de que se produzcan heladas, el contratista de las obras protegerá todas las zonas que pudieran quedar perjudicadas por los efectos consiguientes. Las partes de obra dañadas se levantarán y reconstruirán a su costa, de acuerdo con lo que se señala en estas Prescripciones.

- Incendios.

El Contratista deberá atenerse a las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios y a las instrucciones complementarias que se dicten por el Servicio de Puertos y/o el Director de obra.

En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se enciendan fuegos innecesarios; y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se puedan producir.

- Compresores móviles y herramientas neumáticas.

En todos los compresores que se utilicen al aire libre, el nivel de ruido no excederá de los valores especificados en la siguiente tabla:



CAUDAL DEL AIRE (m ³ /min)	MÁXIMO NIVEL (dB/ (A))	MÁXIMO NIVEL (7 m en dBI(A))
<10	100	75
10-30	104	79
>30	106	81

Los compresores que a una distancia de siete (7) metros produzcan niveles de sonido superiores a 75 dB(A) o más, no serán situados a menos de ocho (8) metros de viviendas o locales ocupados. Los compresores que a una distancia de siete (7) metros, produzcan niveles superiores a 70 dB'(A), no serán situados a menos de cuatro (4) metros de viviendas o locales ocupados. Los compresores móviles funcionarán y serán mantenidos de acuerdo con las instrucciones del fabricante para minimizar los ruidos.

Se evitará el funcionamiento innecesario de los compresores. Las herramientas neumáticas se equiparan con silenciadores.

En la ejecución de trabajos para los cuales no existen prescripciones explícitamente consignadas en el presente Pliego, el Contratista se atenderá a las instrucciones del Director de Obra y tendrá la obligación de ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y buen aspecto de las obras.

LIMPIEZA DE LA OBRA

Es obligación del Contratista mantenerla limpia, 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 un buen aspecto en cualquier momento.

3.25. SEÑALIZACIÓN

Es obligación del Contratista la señalización de las obras siendo, por tanto, único responsable de los accidentes que origine la negligencia o abandono de este incumplimiento. Atenderá además en todo a las indicaciones que, sobre este particular, ordene el Servicio de Puertos.

3.26. 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.

3.27. OTRAS OBRAS

En la ejecución de las obras no detalladas en este Pliego de Prescripciones se atenderá el Contratista a las normas de buena construcción y a todo lo que, por escrito, ordene el Servicio de Puertos



4. MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS

4.1. DEFINICIÓN DEL PRECIO UNITARIO

Todas las unidades de obra se abonarán exclusivamente con arreglo a los precios fijados en el Cuadro de Precios del Proyecto a los que se aplicarán los correspondientes coeficientes de Contrata, adjudicación y revisión de precios de acuerdo con lo que se estipule en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares. Estos precios comprenden, sin excepción ni reserva, la totalidad de los gastos y cargas ocasionados por la ejecución de los trabajos, en los plazos y condiciones establecidos, comprendidas todas las obligaciones impuestas al Contratista por el presente Pliego y documentos complementarios.

Todos los precios suponen cada unidad de obra completa y correctamente terminada y en condiciones de recepción y posterior uso.

4.2. EXCAVACIONES Y DEMOLICIONES

Las excavaciones a cielo abierto, en zanja o en pozo y las demoliciones, se abonarán por metro cúbico (m³) realmente ejecutado, medido por diferencia entre los perfiles iniciales tomados inmediatamente antes de comenzar los trabajos, y los perfiles finales, tomados después de concluidos.

Comprende el precio asignado, además de la excavación o demolición propiamente dicha, la carga, transporte y vertido de los productos en vertedero.

Los excesos de excavación o demolición, que a juicio del Director de Obra, sean evitables, no se abonarán, así como tampoco los originados por conveniencia del Contratista o por interpretación errónea de los planos.

4.3. RELLENOS.

Los rellenos se abonarán por metro cúbico (m³) realmente terminado, una vez ejecutadas las operaciones de compactación y apisonado de acuerdo con las prescripciones contenidas en este Pliego.

Los volúmenes se deducirán del perfil teórico del proyecto o de aquellos fijados por la Dirección de las obras.

El precio incluye todos los medios y operaciones de carga, transporte, vertido y compactación para que la unidad quede perfectamente colocada y terminada.

4.4. ESCOLLERAS Y TERRAPLENES

Se entiende por escollera la unidad colocada y enrasada en obra tanto horizontalmente como con los taludes que se indican en las secciones en el lugar que le corresponde con arreglo a los perfiles transversales del proyecto, no abonándose aquella piedra que, aun teniendo el peso necesario, se coloque en lugar distinto al que en el perfil le corresponda.

Todas las escolleras y pedraplenes se medirán por metro cúbico y se abonarán a los precios correspondientes del cuadro de precios número uno (1).

Los metros cúbicos se deducirán del perfil teórico del proyecto o de aquellos fijados por la Dirección durante la ejecución de las obras. Como consecuencia se supondrá que su precio incluye la parte proporcional de penetraciones y pérdidas por asentos.



El precio de la escollera y pedraplén comprende todas las operaciones necesarias desde el desbroce de las canteras hasta su arreglo en la obra después de vertida, por lo tanto en el precio de la unidad están comprendidas no solo las operaciones antes referidas, sino también la carga, transporte, descarga, colocación, arreglo, indemnizaciones de cantera, etc. Se incluye, asimismo, en su caso, el importe del recebo.

Los excesos ejecutados, en caso de ser aceptados, no serán de abono. Las escolleras estarán clasificadas destacándose las de los mantos del dique principal que se ejecutarán por vertido y las del manto interior de las islas artificiales e istmo de unión que deberán ser colocadas ya que su talud final es de uno con cinco – uno (1,5-1) al igual que las de los mantos del espigón de separación de las dos dársenas de embarcaciones deportivas y de recreo.

4.5. HORMIGONES

Los hormigones se abonarán por volumen realmente fabricado y medido en obra terminada.

Los precios correspondientes incluyen la cantidad de cemento y áridos necesarios para la formación del metro cúbico (m³), las operaciones de mezcla y amasado, así como el transporte y puesta en obra del hormigón, por el procedimiento más adecuado en cada caso, compactación, curado, acabado, preparación y limpieza de las superficies entre tongadas y cuantas operaciones más sean necesarias para dejar la unidad de obra completamente terminada de acuerdo con las prescripciones contenidas en este Pliego.

No serán de abono los aditivos al hormigón que el Contratista utilice por propia iniciativa, por necesidad constructiva u otras causas.

En cuanto a los hormigones que deban ser ejecutados bajo el agua u hormigones sumergidos se consideran incluidos en el precio del metro cúbico de hormigón la mano de obra de buzos u hombres rana y demás elementos auxiliares.

4.6. ENCOFRADOS.

El encofrado necesario para conseguir el moldeado del hormigón que se proyecta se medirá y abonará por metro cuadrado de superficie de hormigón resultante una vez desencofrado.

El precio del metro cuadrado de encofrado será independiente de los elementos que se utilicen (madera, tableros, metálicos, etc.) siempre y cuando cumplan con la Instrucción EHE.

En el precio están incluidos tanto el importe de los elementos y mano de obra precisos para ejecutar el encofrado como el desencofrado y retirada de materiales.

4.7. ACEROS

El acero redondo corrugado en armaduras, se abonará por peso deducido en función de su diámetro y longitud medida en plano y aumentando el porcentaje en un 6%, para tener en cuenta los excesos debidos a los despuntes, solapes, mermas, enganches, ataduras, etc.

El precio asignado en el cuadro de precios número uno (1) incluye las operaciones necesarias de corte, doblado y colocación que sean necesarias para dejar la unidad terminada así como los separadores de barras entre sí y con el encofrado y el suelo, soportes de barras y cuantos elementos sean precisos para dejar la unidad de acuerdo a condiciones y planos.



4.8. OTRAS UNIDADES DE OBRA

Se medirán y abonarán por metro lineal de obra completa y terminada, entre otros, los pantalanés flotantes de dos (2) metros de anchura en las dársenas para embarcaciones deportivas y de recreo y de (3) metros de anchura en los pantalanés con una longitud superior a los 100 m

Se medirán y abonarán por unidad terminada, entre otros, los flotadores de poliéster, los fingers, las pasarelas metálicas de acceso a pantalanés, y los puestos de socorro con salvavidas y armario con extintor de incendios.

4.9. UNIDADES DE OBRA NO RESEÑADAS.

Se medirán por la unidad especificada en la descripción del tipo de unidad que figura en los cuadros de precios y se abonarán aplicando a las mediciones obtenidas de dicha unidad el precio señalado para las mismas en el cuadro de precios.

4.10. MEDIOS AUXILIARES.

Para todas las obras comprendidas en este Proyecto está incluido en el precio de la unidad todos los medios auxiliares necesarios, tanto para la construcción de éstas, como para garantizar la seguridad personal de las operaciones, no teniendo derecho el Contratista, bajo ningún concepto, a reclamación para que se le abone cantidad alguna por los gastos que puedan ocasionarle los medios auxiliares, siendo de su absoluta responsabilidad los daños y perjuicios que puedan producirse tanto en las obras como en los operarios por falta, escasez o mal empleo de éstos en la construcción de las mismas.

Si la Administración acordase prorrogar el plazo de ejecución de las obras, o no pudieran recibirse a su terminación por defecto de las mismas el Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna o pretexto de mayores gastos en la conservación y vigilancia de las obras.

Quedan igualmente comprendidos todos los gastos imprevistos que puedan resultar de los trastornos atmosféricos, terrenos movedizos y abundancia de agua.

4.11. RELACIONES VALORADAS.

La Dirección de la Obra formulará, mensualmente, las certificaciones provisionales de las obras ejecutadas durante el mes anterior, las cuales servirán de base para los abonos que, mensualmente, se hagan al Contratista.

La Contrata queda obligada a proporcionar a la Dirección de la Obra cuantos elementos y medios le reclame para tales operaciones, así como a presenciarlos, sometiéndose a los procedimientos que fije la Dirección de la Obra, para realizarla, y a suscribir los documentos de los datos obtenidos, pudiendo consignarse en ellos de modo conciso, las observaciones y reparos, a reserva de presentar otros datos a la Dirección de la Obra sobre el particular a que se refiere, en un plazo no mayor de seis (6) días.

Si el Contratista se negase a alguna de estas formalidades se entenderá que renuncia a sus derechos respecto a este extremo y que se conforma con los datos de la Administración.

Se tomarán, además, los datos que, a juicio de la Administración puedan y deban tomarse después de la ejecución de las obras y en ocasión de la medición para la liquidación final.



Tendrá derecho el Contratista a que se le entregue duplicado de todos los documentos que contengan datos relacionados con la medición y abono de las obras, debiendo estar suscritas por la Dirección de la Obra y por la Contrata, siendo de cuenta de ésta los gastos originados por tales copias, que habrán de hacerse, precisamente, en la Oficina de la Dirección de la Obra.

4.12. OBRAS DEFECTUOSAS.

Si alguna obra que no se hallare exactamente ejecutada con arreglo a las condiciones de la Contrata fuese, sin embargo, admisible podrá ser recibida, pero el

Contratista quedará obligado a conformarse, sin derecho a reclamación de ningún género, con la rebaja que la Administración apruebe, salvo el caso en que el Contratista prefiera demolerla a su costa y rehacerla con arreglo a las condiciones de la Contrata.

4.13. OBRAS INCOMPLETAS.

Cuando por consecuencia de rescisión o por otra causa fuese preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro de precios número dos (2) sin que pueda pretenderse la valoración de la obra fraccionada de otra forma que la establecida en dicho cuadro.

4.14. PARTIDAS ALZADAS

Las partidas alzadas a justificar se abonarán en la cuantía de los gastos reales. En estos casos no serán aplicables las revisiones de precios a estos gastos.

4.15. MEDICIÓN Y ABONO DE LA PARTIDA CORRESPONDIENTE A LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo, el Contratista quedará obligado a elaborar un plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien y desarrollen y complementen, en función de sus propios sistemas de ejecución de la obra, las prescripciones contenidas en el citado estudio.

En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que la empresa adjudicataria proponga con la correspondiente valoración económica de las mismas, que será abonada como Partida Alzada a justificar y figura en el presupuesto del proyecto.



5. DISPOSICIONES GENERALES

5.1. PLAZO DE EJECUCIÓN.

Se estima un plazo de ejecución de las obras del presente proyecto de veinticuatro (24) meses.

5.2. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS.

Una vez terminadas las obras se verificará, previos los reconocimientos y pruebas que se crean necesarios, su recepción conforme a lo dispuesto en el artículo 147 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas siendo de cuenta del Contratista los gastos que se originen durante las pruebas.

5.3. PLAZO DE GARANTÍA.

El periodo de garantía será de doce (12) meses a contar desde la fecha de la recepción, sin perjuicio de lo que acerca del acta de recepción pueda disponer la Superioridad y durante este período serán de cuenta del Contratista todos los trabajos de conservación y reparación que fuesen necesarios en todas las obras que comprende la Contrata.

5.4. LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS.

Recibidas las obras se procederá seguidamente a su medición general y definitiva, con asistencia del Contratista o de un representante suyo, formulándose por la Dirección de la Obra en el plazo de tres (3) meses desde la citada recepción la liquidación de las realmente ejecutadas, tomando como base para su valoración las condiciones económicas establecidas en el contrato.

Esta liquidación será dada a conocer al Contratista para que, en plazo de treinta (30) días, preste su conformidad a la misma o manifieste los reparos que estime oportunos.

Una vez aprobada por la Administración la liquidación de las obras podrá ser extendida, en su caso, la oportuna certificación, por el resto de la obra que según la liquidación aprobada resulte pendiente de este requisito.

5.5. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.

Una vez terminado el plazo de garantía quedará extinguido, si procede, la responsabilidad del Contratista de acuerdo con los artículos que figuran en el Texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público. No obstante, si por cosa de vicios ocultos se arruinase la obra o una parte de ella en el término de quince (15) años a contar desde la recepción, el contratista responderá de los daños y perjuicios que se ocasionen.

Transcurridos los quince (15) años sin que se haya manifestado ningún daño o perjuicio la responsabilidad de contratista quedará totalmente extinguida.



5.6. 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 procedan 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.

5.7. MEDIDAS DE SEGURIDAD.

El Contratista es responsable de las condiciones de seguridad en los trabajos, estando obligado a adoptar y hacer aplicar, a su costa, las disposiciones vigentes sobre esta materia, las medidas que puedan dictar la Inspección de Trabajo y demás organismos competentes y las normas de seguridad que corresponden a las características de las obras.

El Contratista debe establecer, bajo su exclusiva responsabilidad un plan que especifique las medidas prácticas de seguridad que, para la consecución de las precedentes prescripciones, estime necesario tomar en la obra.

5.8. OBLIGACIONES DE CARÁCTER SOCIAL.

El Contratista como único responsable de la realización de las obras se compromete al cumplimiento a su costa y riesgo de todas las obligaciones que se deriven de su carácter legal de patrono respecto a las disposiciones de tipo laboral vigentes o que puedan dictarse durante la ejecución de las obras.

Serán de cargo del Contratista los gastos de establecimiento y funcionamiento de las atenciones sociales que se requieran en la obra.

La Dirección de obra podrá exigir del Contratista, en todo momento, la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la legislación laboral y de la seguridad social de los trabajadores ocupados en la ejecución de las obras.

5.9. 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.

5.10. INADECUADA COLOCACIÓN DE MATERIALES.

Si durante la ejecución de los trabajos el Contratista perdiera, vertiera o inadvertidamente colocara cualquier material, instalación, maquinaria o accesorios que, en opinión de la Dirección de la Obra pudieran representar un



peligro u obstrucción, 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 mencionado 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.

5.11. RETIRADA DE LA INSTALACIÓN.

A la terminación de los trabajos, el Contratista retirará prontamente su instalación y estructura provisionalmente, incluidas las balizas, boyas, y otras señales colocadas por el mismo, en el mar o en tierra, a menos que se disponga otra cosa por la Dirección de la Obra.

Si el mencionado Contratista rehusara, mostrara negligencia o demora en el cumplimiento de estos requisitos, dichas instalaciones serán consideradas como obstáculo o impedimento y podrán ser retiradas de oficio.

El coste de dichas retiradas en su caso, será deducido de cualquier cantidad adeudada o que pudiera adeudarse al Contratista.

5.12. OBLIGACIONES GENERALES.

Es obligación del Contratista efectuar cuanto sea necesario para la buena marcha, orden y terminación de las obras contratadas.

El Contratista tendrá al frente de los trabajos al personal competente necesario para la buena organización de los mismos y al menos un Ingeniero de Caminos y un Ingeniero Técnico de Obras Públicas. Queda obligado a hacer cuanto fuere necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aún cuando no se halle estipulado en estas condiciones, siempre que sin separación de su espíritu y recta interpretación lo disponga el Servicio de Puertos pudiendo sin embargo, el Contratista reclamar, en su caso, ante la Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Urbanismo.

El Contratista tendrá a su personal asegurado contra el riesgo de incapacidad permanente o muerte, en la Caja Nacional de Seguros y Accidentes de Trabajo.

Está obligado, además, al cumplimiento de cuantas disposiciones de carácter social, fiscal y de protección de la Industria Nacional sean de aplicación y estén vigentes en la fecha de adjudicación de las obras o se dicten durante la ejecución de los trabajos.

Serán de cuenta de la Contrata los gastos de inspección, vigilancia y ensayos de la misma con un porcentaje máximo del uno por ciento (1%) respecto del volumen de certificación así como las cargas fiscales que se derivan de las disposiciones legales vigentes.

También serán de cuenta de la Contrata y quedan absorbidos en los precios:

- Los gastos originados al practicar los replanteos y la custodia y reposición de estacas, marcas y señales.



- Las indemnizaciones al Servicio de Puertos y a terceros por todos los daños que cause con las obras y por la interrupción de los servicios públicos particulares.
- Las catas para mejor definición de la infraestructura.
- Los gastos de establecimiento y desmontaje de almacenes, talleres y depósitos.
- Los gastos de establecimiento y desmontaje de los carteles señaladores de obra de acuerdo con las normas vigentes.
- La implantación y conservación de cuantas señales de tráfico y elementos precisos para la seguridad del tráfico de vehículos y peatones de acuerdo a la O.M. de 14 de marzo de 1960, la Orden Circular número 67 de la Dirección General de Carreteras sobre señalización de obras y el Código de circulación.
- Los gastos de protección de todos los materiales y de la propia obra contra todo deterioro y daño durante el periodo de construcción.
- Los gastos derivados de la más estricta vigilancia para dar cumplimiento a todas las disposiciones relacionadas con la seguridad personal de los obreros en el trabajo.
- La limpieza para dejar en perfecto estado todos los espacios interiores y exteriores a las construcciones evacuando los desperdicios y basura.
- Los gastos y costes de suministro, funcionamiento y conservación de señales y luces de tráfico tanto terrestre como marítimo, boyas

flotantes, muertos y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.

- La retirada de todas las instalaciones, herramientas, materiales, etc. y la limpieza general final de la obra para su recepción.
- Cualesquiera gastos derivados de las distintas operaciones requeridas para la ejecución de las obras.

En el caso de que el Contratista no cumpliera con alguna de las expresadas obligaciones la Dirección de Obra, previo aviso, podrá ordenar que se ejecuten las correspondientes labores con cargo a la Contrata.

Independientemente de los gastos que, de acuerdo con la legislación vigente, debe abonar el Contratista con motivo de las obras, mantendrá por su cuenta, como mínimo, un (1) vigilante de la Administración, durante las horas diarias que a juicio de la Administración fuese necesario, abonándosele los jornales y haberes para su categoría, no pudiendo este montante en concepto de vigilancia, exceder del 1% del presupuesto de ejecución material de las obras.

5.13. PROGRAMA DE TRABAJO.

Sin perjuicio del Programa de Trabajos que el Contratista haya presentado en su oferta, y ajustándose a las líneas generales del mismo con las modificaciones que, en su caso, la Dirección de la Obra haya introducido para la adjudicación, el Contratista deberá presentar dentro del plazo que figure en el Pliego de Cláusulas Administrativas el programa detallado de trabajos para la ejecución de las obras redactadas en cumplimiento de las disposiciones vigentes, y de las instrucciones que emita la Dirección de la Obra.



En dicho programa deberán concretarse los siguientes extremos:

1. Lugar de procedencia de los distintos materiales, sistema de explotación del yacimiento, medio de selección y transporte a emplear, forma y lugar de acopios, etc.
2. Descripción detallada del sistema de obra a emplear en cada tajo, donde figure la organización y sistema de ejecución de cada unidad de obra indicando maquinaria a emplear en cada tajo, potencias, rendimientos previstos, medios humanos y auxiliares.
3. Ritmo de las obras en concordancia con los medios previstos y relación entre los distintos tajos acompañando un diagrama gráfico detallado (PERT, GANTT, DIAGRAMA ESPACIOS-TIEMPO, etc.).
4. Relación y descripción detallada de las instalaciones a construir como auxiliares de obra, con indicación del plazo en que estarán terminadas.
5. Plazos parciales previstos en relación con la consecución del plazo total.
6. Programa de incorporación de medios humanos y maquinaria acorde con las partidas anteriores.
7. Definición de lo que entiende como campaña de trabajo en el mar, condiciones que se suponen para la misma, y justificación de concordancia con la campaña definida, y protección para resguardar la obra ejecutada durante cada campaña.

El programa se redactará de manera que en todo momento se respeten las servidumbres y limitaciones que impongan los diferentes organismos competentes.

Una vez aprobado el programa de trabajo será preceptivo en todos los extremos, así como el cumplimiento de los plazos parciales que se señalen para la ejecución de las obras.





DOCUMENTO Nº4 - PRESUPUESTO



ÍNDICE

4.1.1.	Mediciones	4
4.1.2.	Mediciones generales.....	5
4.2.1.	Cuadro de precios Nº1.....	8
4.2.2.	Cuadro de precios Nº2.....	9
4.3.1.	Presupuestos parciales	11
4.3.2.	Resumen del presupuesto.....	12



4.1 MEDICIONES



4.1.1. Mediciones

	Volumen hormigón	Volumen escollera	Volumen Todo en 1
Dique Sur	2708.8636	878.705	1466.0069
Dique Central	6386.7408	2071.74	3456.4332
Dique Norte	2502.7328	811.84	1354.4512

	Volumen hormigón (morro)	Volumen escollera (morro)	Volumen Todo en 1 (morro)
Dique Sur	1077.3	288.24	397.41
Dique Central	1077.3	288.24	397.41
Dique Norte	1077.3	288.24	397.41

	Volumen hormigón total	Volumen escollera total	Volumen Todo en 1 total
Dique Sur	3647.5977	1455.185	2260.8269
Dique Central	6406.0056	2648.22	4251.2532
Dique Norte	3492.9996	1388.32	2149.2712
Total	13546.6029	5491.725	8661.3513

A la hora de realizar las mediciones, en el volumen de hormigón ya que hay que tener en cuenta que no va a ser hormigón macizo, sino que tiene huecos, y se considerarán un 25% de huecos.



4.1.2. Mediciones generales

Código	Resumen	Cantidad			
Capítulo 000.001 Dique Sur			Capítulo 000.003 Dique Norte		
P1001	M3 TODO UNO DE CANTERA EN NÚCLEO	2260.83	P3001	M3 TODO UNO DE CANTERA EN NÚCLEO	2149.27
P1002	M3 ESCOLLERA 400-1500 KG PARA EL FILTRO	1455.19	P3002	M3 ESCOLLERA 400-1500 KG PARA EL FILTRO	1388.32
P1003	M3 BLOQUES DE HORMIGÓN HM-30/P/20	3647.59	P3003	M3 BLOQUES DE HORMIGÓN HM-30/P/20	3493.00
Capítulo 000.002 Dique Central			Capítulo 000.004 GESTIÓN DE RESIDUOS		
P2001	M3 TODO UNO DE CANTERA EN NÚCLEO	4251.25	P4001	MATERIALES NATURALEZA NO PETREA	642.55
P2002	M3 ESCOLLERA 400-1500 KG PARA EL FILTRO	2648.22	P4002	MATERIAL NATURALEZA PÉTREA	1285.10
P2003	M3 BLOQUES DE HORMIGÓN HM-30/P/20	6406.01	P4003	RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS	642.55



Capítulo 000.005 SEGURIDAD Y SALUD

P5001	PARTIDA ALZADA DE SEGURIDAD Y SALUD	1
-------	--	----------



4.2 CUADROS DE PRECIOS



4.2.1. Cuadro de precios Nº1

CÓDIGO	UD RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 000.001 DIQUES		
P1001	M3 TODO UNO CANTERA EN NÚCLEO	11.46 ONCE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
P1002	M3 ESCOLLERA 400-1500 KG PARA EL FILTRO	16.36 DIECISEIS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
P1003	M3 BLOQUES DE HORMIGÓN HM-30/P/20	118.47 CIENTO DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
Capítulo 000.002 GESTIÓN DE RESIDUOS		
P2001	MATERIALES NATURALEZA NO PÉTREA	5.00 CINCO EUROS
P2002	MATERIAL NATURALEZA PÉTREA	5.00 CINCO EUROS
P2003	RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS	5.00 CINCO EUROS
Capítulo 000.005 SEGURIDAD Y SALUD		
P5001	PARTIDA ALZADA DE SEGURIDAD Y SALUD	35392.24 TREINTA Y CINCO MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS



4.2.2. Cuadro de precios Nº2

CÓDIGO	UD RESUMEN	PRECIO	P2003	RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS	Sin descomposición
					TOTAL PARTIDA..... 5.00
CAPÍTULO 000.001 DIQUES			Capítulo 000.005 SEGURIDAD Y SALUD		
P1001	M3 TODO UNO CANTERA EN NÚCLEO		P5001	PARTIDA ALZADA DE SEGURIDAD Y SALUD	Sin descomposición
					TOTAL PARTIDA..... 35392.24
		Mano de obra..... 0.82			
		Maquinaria..... 0.82			
		Resto de obra y materiales..... 9.82			
		TOTAL PARTIDA..... 11.46			
P1001	M3 ESCOLLERA 400-1500 KG PARA EL FILTRO				
		Mano de obra..... 3.20			
		Maquinaria..... 3.68			
		Resto de obra y materiales..... 9.48			
		TOTAL PARTIDA..... 16.35			
P1001	M3 BLOQUES DE HORMIGÓN HM-30/P/20				
		Mano de obra..... 23.00			
		Maquinaria..... 24.17			
		Resto de obra y materiales..... 71.30			
		TOTAL PARTIDA..... 118.47			
Capítulo 000.002 GESTIÓN DE RESIDUOS					
P2001	MATERIALES NATURALEZA NO PÉTREA				Sin descomposición
		TOTAL PARTIDA..... 5.00			
P2002	MATERIAL NATURALEZA PÉTREA				Sin descomposición
		TOTAL PARTIDA..... 5.00			



4.3 PRESUPUESTOS PARCIALES



4.3.1. Presupuestos parciales

Código	Resumen	Cantidad	Precio	Importe
Capítulo 000.001 Dique Sur				
P1001	M3 TODO UNO DE CANTERA EN NÚCLEO	2260.83	11.46	25909.11
P1002	M3 ESCOLLERA 400-1500 KG PARA EL FILTRO	1455.19	16.36	23806.91
P1003	M3 BLOQUES DE HORMIGÓN HM-30/P/20	3647.59	118.47	432129.99
TOTAL CAPÍTULO 000.001 DIQUE SUR.....				481846.01
Capítulo 000.002 Dique Central				
P2001	M3 TODO UNO DE CANTERA EN NÚCLEO	4251.25	11.46	48719.33
P2002	M3 ESCOLLERA 400-1500 KG PARA EL FILTRO	2648.22	16.36	43324.88
P2003	M3 BLOQUES DE HORMIGÓN HM-30/P/20	6406.01	118.47	758920.00
TOTAL CAPÍTULO 000.002 DIQUE CENTRAL.....				850964.21
Capítulo 000.003 Dique Norte				
P3001	M3 TODO UNO DE CANTERA EN NÚCLEO	2149.27	11.46	24630.63
P3002	M3 ESCOLLERA 400-1500 KG PARA EL FILTRO	1388.32	16.36	22712.92
P3003	M3 BLOQUES DE HORMIGÓN HM-30/P/20	3493.00	118.47	413815.71
TOTAL CAPÍTULO 000.003 DIQUE NORTE.....				461159.26

Capítulo 000.004 GESTIÓN DE RESIDUOS

P4001	MATERIALES NATURALEZA NO PETREA	642.55	5.00	3212.75
P4002	MATERIAL NATURALEZA PETREA	1285.10	5.00	6425.5
P4003	RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS	642.55	5.00	3212.75
TOTAL CAPÍTULO 000.004 GESTIÓN DE RESIDUOS.....				12851.00
Capítulo 000.005 SEGURIDAD Y SALUD				
P5001	PARTIDA ALZADA DE SEGURIDAD Y SALUD	1	35992.24	35992.24
TOTAL CAPÍTULO 000.005 SEGURIDAD Y SALUD.....				35392.24
TOTAL.....				1842212.72



4.3.2. Resumen del presupuesto

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
C.1	Dique Sur.....	481.846,01	26.15
C.2	Dique Central.....	850.964,21	46.19
C.3	Dique Norte.....	461.159,26	25.04
C.4	Gestión de Resíduos.....	12.851,00	0.69
C.5	Seguridad y Salud.....	35.392,24	1.93
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		1.842.212,72	
13.00% Gastos generales.....		239.487,65	
6.00% Beneficio Industrial.....		110.532,76	
SUMA DE G.G Y B.I		350.020,41	
21.00% I.V.A.....		460.368,96	
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		2.652.602,09	

Asciende el presupuesto general a la cantidad de DOS MILLONES SEISCIENTOS CINCUENTA Y DOS MIL SEISCIENTOS DOS con NUEVE CÉNTIMOS

Santander, a 1 de julio de 2020

El redactor del proyecto

Carmen Ortega Salán

