



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos.
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



PROYECTO DE LOS DIQUES Y ESPIGONES DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

Trabajo realizado por:
Mónica Delgado Salgado

Dirigido:
Raúl Medina Santamaría
Amador Gafo Álvarez

Titulación:
Grado en Ingeniería Civil

Santander, Septiembre 2015

TRABAJO FINAL DE GRADO



1. ANTECEDENTES

La costa en general y las playas en particular se han convertido en el principal factor productivo de la industria turística; a la importancia del turismo se añade la creciente concentración de la población en la zona costera. Estos factores exigen una gestión integral y sostenible del litoral de forma que se pueda compatibilizar el equilibrio entre oferta y demanda con la necesaria conservación del medio natural.

Con este proyecto se trata de regenerar todo el borde marítimo, además de atender a la demanda social de playa. Para conseguir este objetivo se creará una playa en la zona del castillo de San Cristóbal.

2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del proyecto es la definición de las obras a realizar para la regeneración de la Playa del Castillo, tratando de describir la mejor alternativa posible, tanto a nivel económico, como medioambiental y servicial.

El presente trabajo ha sido realizado con la ayuda y supervisión de Raúl Medina Santamaría y Amador Gafo Álvarez.

3. PROBLEMAS EXISTENTES Y JUSTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES A REALIZAR

La zona objeto de estudio se encuentra situada en el término municipal de Las Palmas, al sur de la capital, en concreto, la playa pertenece al barrio de San Cristóbal. La construcción de la autopista del Sur ha producido un deterioro urbanístico de este sector, lo que ha dado lugar a un Plan Especial de Reforma Interior. En este Plan se contempla la ordenación de sus calles y edificaciones creando una fachada al mar y un paseo peatonal de borde.

Además las áreas dotacionales situadas al norte y sur de este sector urbanístico enlazan con el Plan Especial “Frente Marítimo de Levante” (OAS-07). Este Plan afecta al terreno urbano no consolidado y rústico, y supone una ampliación y mejora de los espacios de borde para actividades deportivas y de ocio.

Por lo tanto, con estos planes aprobados y con el crecimiento masivo de edificaciones en esta zona es importante la rehabilitación de la costa para el ocio y disfrute de los usuarios así como para mejorar el aspecto paisajístico de la zona.

El tramo de costa objeto de estudio se extiende desde el saliente donde se ubica el ramal de salida de la autovía hasta el Castillo de San Cristóbal, y en él sólo existe actualmente una playa de gravas de gran tamaño, de unos 140 m de longitud.

A pesar de que la playa se encuentra en situación de equilibrio, las características de la batimetría de la zona, con una fuerte pendiente, y la no existencia de ningún apoyo lateral de la misma, no permiten un mayor avance de la playa y condicionan que el perfil de la playa deba de ser de gravas de manera que presente un perfil de fuerte pendiente que intercepte con la batimetría del sustrato rocoso muy cerca de la costa. Las playas con tamaños de



sedimentos de semejante magnitud, y por tanto con perfiles de equilibrio de pendiente elevada, suponen un incómodo disfrute por parte de los usuarios, además de situaciones de peligro a la hora del baño.

4. CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DE LOS DIQUES

Las obras consisten en la regeneración de la playa de San Cristóbal del Castillo mediante la construcción de dos diques, de manera que en el litoral comprendido entre ambas estructuras se consiga un tamaño de sedimento del orden de 2.0 mm.

Para el cálculo del **dique principal**, de 300 metros de longitud, partimos del nivel de la pleamar en Gran Canaria que son 2,8 metros, esta podría ser la cota de coronación del dique pero colocaremos un francobordo de 3 metros de altura para que la zona este más protegida y a su vez no cause un gran impacto visual en la costa. Por lo tanto la **cota de coronación** del dique quedará situada a **+5,80 metros** sobre el cero del puerto. Aplicando la Fórmula de Hudson obtenemos un valor de **W= 29 toneladas**, este será el peso de las piezas de hormigón que formarán el **manto principal**.

Estas piezas de hormigón tendrán 2,32 metros de espesor.

El peso de las piezas del manto secundario serán una quinceava parte de las del manto principal, 2 toneladas, por lo que tendrán un tamaño de 1 metro de espesor.

El segundo manto secundario estará formado por piezas de escollera de 100 kg de peso y unos 0,30 metros de espesor.

Por último el núcleo estará formado por todo uno de cantera sin finos.

La coronación del dique tendrá una **anchura de 7 metros** (3 piezas de hormigón del manto principal) para permitir el paso de vehículos y así facilitar la construcción del mismo.

Cada manto tendrá un espesor de dos veces el espesor de cada pieza que lo componga de esta forma el manto principal tendrá un espesor de 4,64 metros, el manto secundario 2 metros y el segundo manto secundario 0,60 metros.

El **dique secundario** tiene una **longitud de 130 metros** y su cálculo se ha realizado de forma similar al del dique principal.

En los primeros 40 metros del dique el diseño será totalmente igual al del dique principal ya que los datos de altura de ola y profundidad son similares, por lo que utilizaremos los mismos materiales (**bloques de hormigón de 29 toneladas**). La cota de coronación será de 5,8 metros ya que añadiremos también a los 2,8 metros de pleamar un francobordo de 3 metros por el mismo motivo que en el dique principal.

La utilidad del resto del dique es la contención de la arena de la playa así que no es necesario el francobordo. Por ello en los siguientes 50 metros desciende con una pendiente del 6,00% hasta una altura de 2,8 metros sobre el 0 del puerto.

La magnitud de las unidades del manto secundario será en este caso una veinteava parte del peso de las unidades del manto principal; de esta forma en el manto secundario el peso de la



unidad de escollera es de 1.5 toneladas y el espesor total del manto es de 1,5 metros, de la misma forma el espesor del segundo manto secundario es de 0,6 metros, formado por escollera de 100 kg.

La profundidad máxima que alcanza el dique son -4,7 metros, profundidad suficiente para retener la arena de la playa, que junto a la pleamar de 2,8 metros queda en -7,5 metros. Al igual que en el dique principal la anchura de **coronación** será de **7 metros**.

El relleno de arena de 2.00 mm será de 118700 m³.

5. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLAN DE OBRA

El tiempo de duración de las obras será de 15 meses debido a la magnitud de las estructuras marítimas a ejecutar. Además de los movimientos de tierras originados por las obras marítimas, habrá que tener en cuenta también el volumen de arena que será necesario verter, que también implica una parte importante del volumen de la obra.

De esta forma, tras las labores de replanteo y accesos, que se alargan durante el primer mes, se procederá a construir el dique secundario de la playa, con el fin de frenar cuanto antes la pérdida de arena por la zona sur de la playa. Seguidamente se procederá al dragado y vertido de arena, labor que se prolongará durante 4 meses. Durante el último mes de ejecución, comenzará a hacerse el dique principal que llevará 6 meses, con objeto de actuar definitivamente sobre el oleaje. Por último se procederá a la incorporación y reposición de nuevos servicios.

6. PRESUPUESTO

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de **CINCO MILLONES NOVENTA Y DOS MIL SETECIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS** (5.092.769,04€)

Incrementando este importe en el 13% en concepto de gastos generales de la Empresa, gastos financieros, cargas fiscales, tasas de la Administración legalmente establecidas y demás derivados de las obligaciones del contrato; en el 6% de beneficio industrial y en un 21% en concepto de impuesto sobre valor añadido (I.V.A.), se obtiene el presupuesto base de licitación que asciende a la cantidad de **SIETE MILLONES TRESCIENTOS TREINTA Y TRES MIL SETENTA Y OCHO CON TRECE EUROS** (7.333.078,13€).



1. BACKGROUND

The coast in general and especially the beaches have become the main production factor of the tourism industry; the importance of tourism is added to the growing concentration of population in the coastal zone. These factors require a comprehensive and sustainable management of coastal areas so that they can reconcile the balance between supply and demand with the necessary environmental conservation.

This project is regenerating the entire maritime border, in addition to meeting the social demand for beach. To achieve this goal a beach will be created in the castle district of San Cristobal.

2. PURPOSE OF THE PROJECT

The purpose of the project is the definition of the works to be performed for the regeneration of the Playa del Castillo, trying to describe the best possible alternative, both economically, and environmentally and helpful.

This work was carried out with the help and supervision of Raul Medina Santamaría and Amador Alvarez Gafo.

3. EXISTING PROBLEMS AND JUSTIFICATION OF ACTIONS TO BE TAKEN

The study area is located in the municipality of Las Palmas, south of the capital, in particular, the beach belongs to the neighbourhood of San Cristobal. The construction of Highway South urban deterioration has occurred in this sector, which has led to a Special Internal Reform Plan. In this Plan the management of its streets and buildings contemplated creating a front to the sea and a pedestrian walkway edge.

Besides the staff use areas north and south of the urban area link to the Special Plan "Levante Maritime Front" (OAS-07). This plan affects unconsolidated urban land and rustic, and is an extension and improvement of border spaces for sports and leisure activities.

Therefore, with these approved plans and the massive growth of buildings in this area it is important to the rehabilitation of the coast for leisure and enjoyment of users and improve the scenic appearance of the area.

The stretch of coast under study extends from the ledge where the exit ramp the highway is located to the Castillo de San Cristobal, and it exists now only a sandy gravel large, about 140 m long.

Although the beach is in equilibrium, the characteristics of the bathymetry of the area, with a steep slope, and the absence of any lateral support of it, do not allow further advancement of the beach and determine which the profile of the beach gravel must be present so that a profile steep intercept the bathymetry of bedrock close to the coast. The beaches with



sediment sizes of this magnitude, and therefore with high profiles outstanding balance, pose an uncomfortable enjoyment of users, plus a hazard to bath time.

4. CALCULATION AND DESCRIPTION OF BREAKWATERS

The works involve the regeneration of the beach of San Cristobal del Castillo by the construction of two breakwaters, so the coastline between both structures pellet size of about 2.0 mm is achieved.

For the calculation of the main breakwater, 300 meters long, we start from the high water level in Gran Canaria that are 2.8 meters, this could be the crown height of the dam but place a freeboard height of 3 meters to the most protected area and in turn will not cause a great visual impact on the coast. Therefore the crown height of the dam will be located at +5.80 meters above port zero. Applying the Hudson formula we obtain a value of $W = 29$ tonnes, this will be the weight of the pieces of concrete that will form the main layer.

These pieces of concrete will 2.32 meters thick.

The weight of the pieces of the secondary layer will be one-fifteenth of the main layer, 2 tons, which will have a size of 1 meter thick.

The second secondary layer will consist of pieces of rubble 100 kg and about 0.30 meters thick.

Finally, the core will be formed around one of quarry without fines.

The coronation of the dam will have a width of 7 meters (3 pieces of concrete armour layer) to allow the passage of vehicles and thus to facilitate construction.

Each coat will have a thickness twice the thickness of each piece that compose it this way the main layer will have a thickness of 4.64 meters, the secondary layer 2 meters and the second secondary layer 0.60 meters.

The secondary breakwater has a length of 130 meters and the calculation was made similarly to the main breakwater.

In the first 40 meters from the seawall design will be completely equal to the main dike because the data wave height and depth are similar, so we will use the same materials (concrete blocks of 29 tons). The crown height of 5.8 meters and will also add to the 2.8 meter high tide 3m freeboard for the same reason that in the main dam.

The usefulness of the rest of the dam is the containment of the sand on the beach so the freeboard is not necessary. Therefore, in the following 50 meters down there is a slope of 6.00% to a height of 2.8 meters above the port 0.

The magnitude of the units of the secondary layer in this case is one-twentieth of the weight of the armour units; thus the secondary layer in the weight of the unit breakwater is 1.5 tons and the total thickness of the mantle is 1.5 meters, the same as the thickness of the second secondary layer is 0.6 meters, consisting of breakwater of 100 kg.



The maximum depth reaching the dam is -4.7 meters, enough to keep the sand on the beach, which together with the high tide of 2.8 meters is -7.5 meters in depth. As in the main dam crest width is 7 meters.

The sand filling will be 2.00 mm 118700 m3.

5. LEAD TIME AND WORK PLAN

The duration of the works will be 15 months because of the magnitude of the offshore structures to execute. In addition to the earthworks caused by maritime works, we must also take into account the volume of sand that will be necessary to pour, which also implies a substantial proportion of the work.

Thus, after the work of staking and access that stretch during the first month we will proceed to build the secondary breakwater shoreline, in order to slow sooner loss of sand along the south beach area. Then we will proceed to dredging and dumping of sand, work which will last for four months. During the last month of implementation, will begin the works of the main breakwater that will take six months, to finally act on the waves. Finally we will proceed to the incorporation and replacement of new services.

6. BUDGET

Upgrade Material Budget Execution to the expressed amount of NINETY-TWO MILLION FIVE HUNDRED SIXTY-NINE THOUSAND EUROS (€ 5,092,769.04)

Increasing this amount by 13% for general expenses of the Company, financial gestures, taxation, rates legally established Administration and other derivatives contract obligations; 6% of industrial profit and 21% for value added tax, tendering basis is the amount of SEVEN MILLION THREE HUNDRED SEVENTY THREE THOUSAND AND THIRTY-EIGHT EUROS THIRTEEN budget is obtained (€ 7,333,078.13).



MEMORIA



1. ANTECEDENTES
2. OBJETO DEL PROYECTO
3. PROBLEMAS EXISTENTES Y JUSTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES A REALIZAR
4. CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DE LOS DIQUES
5. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
6. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLAN DE OBRA
7. REVISIÓN DE PRECIOS
8. PLAZO DE GARANTÍA
9. PRESUPUESTO
10. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA
11. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE PROYECTO



1. ANTECEDENTES

La costa en general y las playas en particular se han convertido en el principal factor productivo de la industria turística; a la importancia del turismo se añade la creciente concentración de la población en la zona costera. Estos factores exigen una gestión integral y sostenible del litoral de forma que se pueda compatibilizar el equilibrio entre oferta y demanda con la necesaria conservación del medio natural.

Con este proyecto se trata de regenerar todo el borde marítimo, además de atender a la demanda social de playa. Para conseguir este objetivo se creará una playa en la zona del castillo de San Cristóbal.

2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del proyecto es la definición de las obras a realizar para la regeneración de la Playa del Castillo, tratando de describir la mejor alternativa posible, tanto a nivel económico, como medioambiental y servicial.

3. PROBLEMAS EXISTENTES Y JUSTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES A REALIZAR

La zona objeto de estudio se encuentra situada en el término municipal de Las Palmas, al sur de la capital, en concreto, la playa pertenece al barrio de San Cristóbal. La construcción de la autopista del Sur ha producido un deterioro urbanístico de este sector, lo que ha dado lugar a un Plan Especial de Reforma Interior. En este Plan se contempla la ordenación de sus calles y edificaciones creando una fachada al mar y un paseo peatonal de borde.

Además las áreas dotacionales situadas al norte y sur de este sector urbanístico enlazan con el Plan Especial “Frente Marítimo de Levante” (OAS-07). Este Plan afecta al terreno urbano no consolidado y rústico, y supone una ampliación y mejora de los espacios de borde para actividades deportivas y de ocio.

Por lo tanto, con estos planes aprobados y con el crecimiento masivo de edificaciones en esta zona es importante la rehabilitación de la costa para el ocio y disfrute de los usuarios así como para mejorar el aspecto paisajístico de la zona.

El tramo de costa objeto de estudio se extiende desde el saliente donde se ubica el ramal de salida de la autovía hasta el Castillo de San Cristóbal, y en él sólo existe actualmente una playa de gravas de gran tamaño, de unos 140 m de longitud.



A pesar de que la playa se encuentra en situación de equilibrio, las características de la batimetría de la zona, con una fuerte pendiente, y la no existencia de ningún apoyo lateral de la misma, no permiten un mayor avance de la playa y condicionan que el perfil de la playa deba de ser de gravas de manera que presente un perfil de fuerte pendiente que intercepte con la batimetría del sustrato rocoso muy cerca de la costa. Las playas con tamaños de sedimentos de semejante magnitud, y por tanto con perfiles de equilibrio de pendiente elevada, suponen un incómodo disfrute por parte de los usuarios, además de situaciones de peligro a la hora del baño.

4. CÁLCULO Y DESCRIPCIÓN DE LOS DIQUES

Las obras consisten en la regeneración de la playa de San Cristóbal del Castillo mediante la construcción de dos diques, de manera que en el litoral comprendido entre ambas estructuras se consiga un tamaño de sedimento del orden de 2.0 mm.

Para el cálculo del **dique principal**, de 300 metros de longitud, partimos del nivel de la pleamar en Gran Canaria que son 2,8 metros, esta podría ser la cota de coronación del dique pero colocaremos un francobordo de 3 metros de altura para que la zona este más protegida y a su vez no cause un gran impacto visual en la costa. Por lo tanto la **cota de coronación** del dique quedará situada a **+5,80 metros** sobre el cero del puerto. La profundidad máxima que alcanza el dique es de - 5,10 metros si a esto le añadimos los 2,80 metros de la pleamar obtenemos una profundidad máxima de -7,9 metros. Con estos datos podemos calcular la altura de ola de diseño que será:

$$H = 7,9 \times 0,8 = 6,32 \text{ metros}$$

Utilizaremos la fórmula de Hudson para conocer el peso de la unidad de material del manto principal.

$$W = \frac{\gamma_r H^3}{K_D \Delta^3 \cot \theta}$$

Tomaremos como parámetro K_D un valor aproximado de 7.

Con estos datos aplicando la Fórmula de Hudson obtenemos un valor de **W= 29 toneladas**, este será el peso de las piezas de hormigón que formarán el **manto principal**.

Estas piezas de hormigón tendrán 2,32 metros de espesor. Con estos valores obtenidos podemos seguir calculando el peso del resto de piezas de los sucesivos mantos del dique.

El peso de las piezas del manto secundario serán una quinceava parte de las del manto principal, 2 toneladas, por lo que tendrán un tamaño de 1 metro de espesor.

El segundo manto secundario estará formado por piezas de escollera de 100 kg de



peso y unos 0,30 metros de espesor.

Por último el núcleo estará formado por todo uno de cantera sin finos.

La coronación del dique tendrá una **anchura de 7 metros** (3 piezas de hormigón del manto principal) para permitir el paso de vehículos y así facilitar la construcción del mismo.

Cada manto tendrá un espesor de dos veces el espesor de cada pieza que lo componga de esta forma el manto principal tendrá un espesor de 4,64 metros, el manto secundario 2 metros y el segundo manto secundario 0,60 metros.

El **dique secundario** tiene una **longitud de 130 metros** y su cálculo se ha realizado de forma similar al del dique principal.

En los primeros 40 metros del dique el diseño será totalmente igual al del dique principal ya que los datos de altura de ola y profundidad son similares, por lo que utilizaremos los mismos materiales (**bloques de hormigón de 29 toneladas**). La cota de coronación será de 5,8 metros ya que añadiremos también a los 2,8 metros de pleamar un francobordo de 3 metros por el mismo motivo que en el dique principal. La utilidad del resto del dique es la contención de la arena de la playa así que no es necesario el francobordo. Por ello en los siguientes 50 metros desciende con una pendiente del 6,00% hasta una altura de 2,8 metros sobre el 0 del puerto.

La magnitud de las unidades del manto secundario será en este caso una veintea parte del peso de las unidades del manto principal; de esta forma en el manto secundario el peso de la unidad de escollera es de 1.5 toneladas y el espesor total del manto es de 1,5 metros, de la misma forma el espesor del segundo manto secundario es de 0,6 metros, formado por escollera de 100 kg.

La profundidad máxima que alcanza el dique son -4,7 metros, profundidad suficiente para retener la arena de la playa, que junto a la pleamar de 2,8 metros queda en -7,5 metros.

Al igual que en el dique principal la anchura de **coronación** será de **7 metros**.

El relleno de arena de 2.00 mm será de 118700 m³.



5. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Aplicando los artículos 25 y 36 del Reglamento de la Ley de Contratos, vemos que en el presupuesto una parte superior al 20% está dedicada al cálculo de diques por lo que se le engloba en el grupo F dentro de éste la mayor parte del presupuesto está dedicada a los bloques de hormigón por lo que el subgrupo es el 3. Y por último por la cantidad a la que asciende el presupuesto la categoría será La F.

Por lo tanto la clasificación será:

Grupo F, subgrupo 3, categoría económica F

6. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLAN DE OBRA

El tiempo de duración de las obras será de 15 meses debido a la magnitud de las estructuras marítimas a ejecutar. Además de los movimientos de tierras originados por las obras marítimas, habrá que tener en cuenta también el volumen de arena que será necesario verter, que también implica una parte importante del volumen de la obra.

De esta forma, tras las labores de replanteo y accesos, que se alargan durante el primer mes, se procederá a construir el dique secundario de la playa, con el fin de frenar cuanto antes la pérdida de arena por la zona sur de la playa. Seguidamente se procederá al dragado y vertido de arena, labor que se prolongará durante 4 meses. Durante el último mes de ejecución, comenzará a hacerse el dique principal que llevará 6 meses, con objeto de actuar definitivamente sobre el oleaje. Por último se procederá a la incorporación y reposición de nuevos servicios.

7. REVISIÓN DE PRECIOS

Puesto que la obra tiene una duración de 15 meses no será necesaria una revisión de precios.

8. PLAZO DE GARANTÍA

Se propone un plazo de garantía de 1 año.



9. PRESUPUESTO

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de **CINCO MILLONES NOVENTA Y DOS MIL SETECIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS** (5.092.769,04€)

Incrementando este importe en el 13% en concepto de gastos generales de la Empresa, gastos financieros, cargas fiscales, tasas de la Administración legalmente establecidas y demás derivados de las obligaciones del contrato; en el 6% de beneficio industrial y en un 21% en concepto de impuesto sobre valor añadido (I.V.A.), se obtiene el presupuesto base de licitación que asciende a la cantidad de **SIETE MILLONES TRESCIENTOS TREINTA Y TRES MIL SETENTA Y OCHO CON TRECE EUROS** (7.333.078,13€).

10. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

En cumplimiento del T.R.L.C.S.P y del Reglamento de Contratación se declara que el presente proyecto se refiere a una obra completa, susceptible de ser entregada al uso público.

11. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE PROYECTO

El presente proyecto consta de los siguientes documentos:

DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA

MEMORIA

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

ANEJO Nº2 INFORME FOTOGRÁFICO

ANEJO Nº3 ANÁLISIS GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

ANEJO Nº4 DINÁMICA LITORAL

ANEJO Nº5 ALTERNATIVAS DE ACTUACIÓN

ANEJO Nº6 BATIMETRÍA



ANEJO N°7 ANEJO DE CÁLCULO

ANEJO N°8 PERFILES DE PLAYA

ANEJO N°9 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

ANEJO N°10 PLAN DE OBRAS

ANEJO N°11 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO N°12 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO N°13 PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA AD.

ANEJO N°14 GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO N°15 AFECCIONES AL DOMINIO PÚBLICO

ANEJO N°16 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO N°17 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

DOCUMENTO N°2 PLANOS

DOCUMENTO N°3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO N°4 PRESUPUESTO

MEDICIONES

CUADROS DE PRECIOS

CUADRO DE PRECIOS N°1

CUADRO DE `PRECIOS N°2

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO PARCIAL

PRESUPUESTO GENERAL



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

Santander, 10 de Septiembre 2015

El autor del Proyecto

Mónica Delgado Salgado



Anejo Nº 1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS



1. **INTRODUCCIÓN**
2. **ORIGEN DEL CASTILLO DE SAN CRISTOBAL**



1. INTRODUCCIÓN

Los orígenes de la ciudad de las Palmas de Gran Canaria se remontan al año 1478, año en el cual Juan Rejón, capitán de la Corona de Castilla, inicia la conquista de la isla de Gran Canaria. La lucha se prolongó por un periodo de 5 años, costando un gran número de vidas. El final de la conquista llegaría en 1483, con la incorporación de la isla a la Corona de Castilla por parte de Pedro de Vera.

La importancia de la ciudad crecería paulatinamente, constituyéndose el Obispado de Canarias, el primer Tribunal de la Santa Inquisición, la Real Audiencia de Canarias y la residencia de Capitanes Generales de Canarias.

Durante estos primeros siglos de vida, la ciudad se convirtió en un punto muy activo económicamente, debido sobre todo al comercio de la caña de azúcar. En el siglo XVII se produjo una recesión a causa del freno que sufrieron las exportaciones agrarias tanto a América como a Europa.

2. ORIGEN DEL CASTILLO DE SAN CRISTOBAL

En los primeros momentos de la historia de Las Palmas de Gran Canaria, las fortificaciones que la defendieron tuvieron suma importancia, también en su desarrollo urbano, puesto que las cercas defensivas influyeron en contener la expansión del casco urbano durante siglos. La ciudad nunca contó con un sistema defensivo eficaz. Desde finales del siglo XV, Las Palmas se hallaba defendida sólo por una fortaleza, enclavada en las montañas de La Isleta. Esta precaria situación se mantuvo hasta poco antes de finales del siglo XVI, cuando la amenaza de corsarios y flotillas extranjeras se hizo notar avanzado mediados de siglo. Es entonces cuando el gobernador Diego Melgarejo creó el plan integral de fortificación de la ciudad en el que se dota a la ciudad de un sistema de fortificaciones más apropiado. Así, se levantaron pequeños baluartes en el litoral y en los extremos norte y sur colindantes con la marea.

Uno de ellos fue El Torreón de San Pedro Mártir, popularmente conocido como Castillo de San Cristóbal, está situado en el barrio marinerio de San Cristóbal en la costa este de la ciudad.

Pero estas fortificaciones no hicieron desistir a la escuadra de navíos ingleses, comandada por John Hawkins y Francis Drake, que a finales del siglo XVI (1595) pretendió sin éxito desembarcar en el litoral de Las Palmas con la intención de saquearla. Aquel ataque supuso el primer combate de la desastrosa expedición



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

inglesa contra la América española, que acabaría en una estrepitosa derrota inglesa, costando la vida tanto a Drake como a Hawkins. Tampoco arredraron a la Gran Armada holandesa, mandada por el almirante Pieter van der Does, que se presentó ante la ciudad el 26 de junio de 1599.

Debido a estos ataques en el año 1638 el castillo de San Cristóbal fue reconstruido y hasta 1878 siguió recibiendo un uso militar, año en el que se ordena su desartillado.





Anejo N° 2 INFORME FOTOGRÁFICO



FOTOGRAFÍAS





PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO





ANEJO N°3 ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO



1. **INTRODUCCIÓN**
2. **DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE LA ZONA**
3. **CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES**
 - 3.1 **DESCRIPCIÓN Y PARAMETROS GEOTÉCNICOS**
 - 3.2 **CLASIFICACIÓN GEOMECÁNICA**
 - 3.3 **PARAMETROS RESISTENTES**
 - 3.4 **CONCLUSIONES**



1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con lo establecido en el artículo 124.3 del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se ha elaborado el presente Estudio Geotécnico de los terrenos sobre los que se va a ejecutar la obra.

La finalidad del presente informe es caracterizar desde el punto de vista geológico - geotécnico la zona objeto de estudio, en relación con las actuaciones que se pretenden realizar en ella.

Las obras objeto del presente proyecto se encuentran localizadas en la franja litoral comprendida entre el Castillo de San Cristóbal y el enlace de San Cristóbal, dentro del área costera del municipio de Las Palmas de Gran Canaria.

Dada la naturaleza de las obras y teniendo en cuenta las características del terreno, no estimamos necesario proceder a la realización de ensayos en el mismo para la comprobación de su capacidad portante.

2. DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE LA ZONA

En el frente marítimo del barrio histórico de San Cristóbal encontramos una playa abierta regresiva de pendiente media, constituida por gravas, bloques y algo de arena de color gris oscuro, apoyadas sobre una rasa constituida por coladas de lava de naturaleza fonolítica. La plataforma fonolítica queda al descubierto fundamentalmente en las inmediaciones del castillo de San Cristóbal, en la zona conocida como Caleta Grande.

Si avanzamos tierra adentro, las coladas lávicas quedan parcialmente interrumpidas bajo unos depósitos arenosos, hoy prácticamente cubiertos por el casco urbano y que en su día constituyó la terraza cuaternaria con “Strombus”. Estos depósitos marinos se localizan siempre en el ámbito geográfico de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria y se les conoce habitualmente como depósitos de la “terrazza baja de Las Palmas”. En su día alcanzaron gran extensión, disponiéndose paralelamente a la costa de la isla, pero actualmente están destruidos en su práctica totalidad, pues precisamente sobre ellos se ha construido la ciudad.

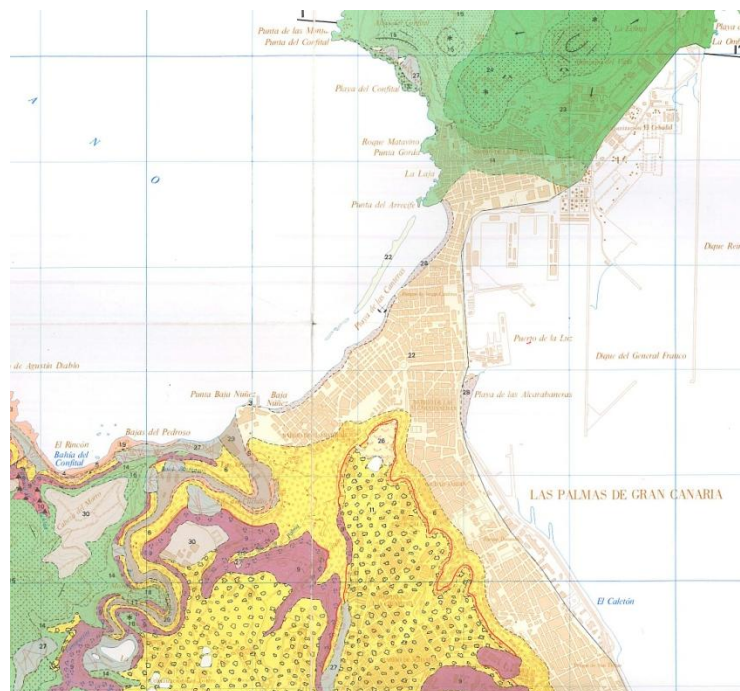


PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

La rasa costera está constituida por coladas lávicas masivas, de color gris o verde oscuro. Estructuralmente presentan un lajeado horizontal típico que facilita la disgregación de la roca en lajas más o menos horizontales.

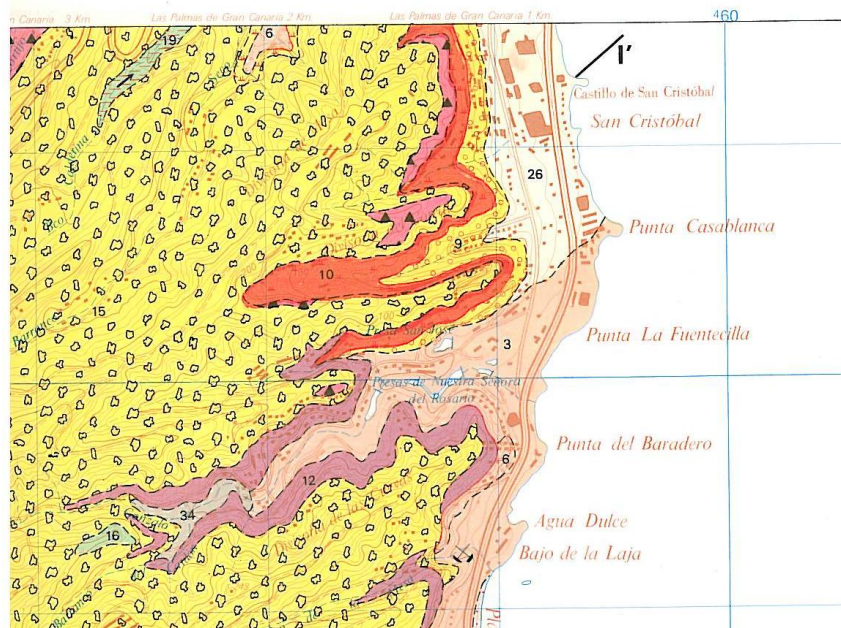
Estos materiales fonolíticos corresponden al Ciclo I, (Mioceno Superior). Durante los tres millones de años en que parece se emitió esta formación, también tuvieron lugar fenómenos de tipo erosivo, que originaron conglomerados y arenas de esta misma naturaleza y que configuran lo que hoy se conoce con el nombre de miembro inferior de la Formación detrítica de Las Palmas.

MAPA GEOLÓGICO CORRESPONDIENTE A LA ZONA DE ESTUDIO:

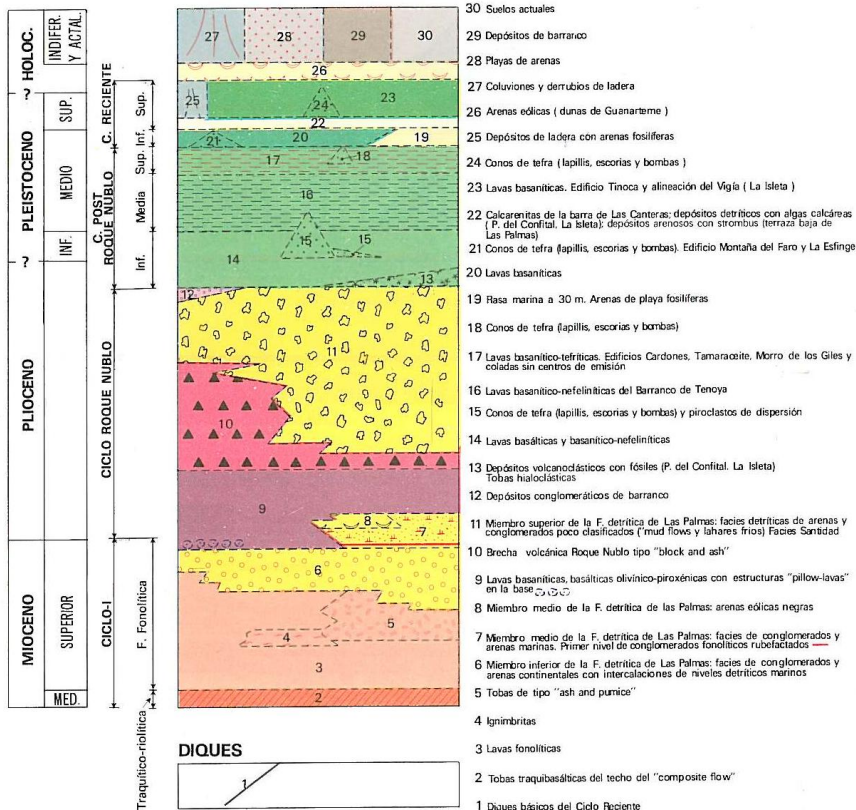




PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO



LEYENDA





3. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES

3.1 Descripción y parámetros geotécnicos

Esta unidad está constituida por unas lavas masivas de composición fonolítica. Presentan un lajeado horizontal típico que facilita la disgregación de la roca en lajas más o menos horizontales y una disyunción vertical grosera y mal definida.

Se puede considerar, a efectos geomecánicos, como una roca dura con una capacidad portante alta.

La experiencia con este tipo de materiales indica que pueden presentar los siguientes valores de los parámetros geotécnicos:

Parámetro	Valor
γ_s (t/m ³)	2,6
q_u (kp/cm ²)	300
ν	0,2

3.2 Clasificación geomecánica

Esta unidad rocosa se ha clasificado según Terzaghi (1.946) modificado por Deer et al. (1.970) y Lauffer (1.958).

Terzaghi (1.946) modificado por Deer *et al.* (1.970)

Clase 3. Roca media con $75 < RQD < 90$.

Lauffer (1.958)

Tipo B. Roca sana, compacta pero fracturada. Terreno bueno.

3.3 Parámetros resistentes

De las experiencias obtenidas en terrenos similares, se pueden deducir los siguientes parámetros:

Resistencia a compresión del macizo (q_m):

Aplicando el criterio de Wilson (1.980): $\sigma_m \approx \sigma_c / F \approx 43 \text{ kp/cm}^2 = 4,3 \text{ MPa}$, siendo:



- σ_c resistencia de la matriz rocosa ($\approx 300 \text{ kp/cm}^2 = 30 \text{ MPa}$)
- σ_m resistencia del macizo
- F coeficiente de minoración (F = 7 del lado de la seguridad).

Por otro lado, el GSI (*Geological Strenght Index*) puede ser calculado por las siguientes expresiones:

$$\text{GSI} = \text{RMR} - 5 = 63 - 5 = 58$$

$$\text{GSI} = 9\ln Q' + 44 = 9\ln(\text{RQD}/J_n * J_r/J_a) + 44 = 71$$

Se estima un GSI medio del orden de $\text{GSI} = 65$.

Ángulo de rozamiento y cohesión:

La clasificación de Bieniawski (1.979) estima para rocas de clase II valores medios del ángulo de rozamiento interno de $35^\circ - 45^\circ$ y valores medios de cohesión de $3 - 4 \text{ kp/cm}^2$.

Deformabilidad (E):

Según la expresión de Serafim y Pereira (1983):

$$E_m (\text{GPa}) = 10(\text{RMR}-10)/40 = 21.1 \text{ GPa} = 21100 \text{ MPa} = 211000 \text{ kp/cm}^2.$$

Según la expresión de Grimstad y Barton (1993):

$$E_m (\text{GPa}) = 25\log Q = 21.8 - 23.8 \text{ GPa} = 21800 - 23800 \text{ MPa} = 218000 - 238000 \text{ kp/cm}^2.$$

Se estima un valor medio de $E_m = 21 \text{ GPa} = 210000 \text{ kp/cm}^2$.

3.4 Conclusiones

Se trata pues de un material excelente para la cimentación, dadas las propiedades mecánicas del mismo.



ANEJO Nº4 DINÁMICA LITORAL



1. **INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA DE ANÁLISIS**
2. **METODOLOGÍA DE CÁLCULO**
3. **CÁLCULO DE LOS PARÁMETROS DE PERFIL Y PLANTA DE EQUILIBRIO**



1. INTRODUCCIÓN Y METODOLOGÍA DE ANÁLISIS

En el presente capítulo se analiza la estabilidad y evolución de la playa de San Cristóbal del Castillo, en su situación actual para comprender su funcionamiento y poder proponer una serie de alternativas para su ampliación.

Previo al desarrollo de dicho análisis se plantea, en este apartado, la metodología que se utilizará en la evaluación de la estabilidad y evolución de la Playa. Una metodología que se fundamenta en dos conceptos previos:

- Dimensionalidad de los procesos.
- Escalas de los procesos.

Dimensionalidad de los procesos

Todos los procesos hidrodinámicos y sedimentarios que acontecen en una playa son, en mayor o menor medida, procesos tridimensionales. Sin embargo, las limitaciones de las herramientas, formulaciones e incluso de nuestra capacidad de entendimiento de dichos procesos no nos permiten analizarlos en toda su complejidad. De este modo, surge como primera y más importante hipótesis de trabajo en el estudio de la estabilidad de una playa, la relativa a la ortogonalidad de los movimientos longitudinales y transversales de la misma.

De acuerdo con esta hipótesis de ortogonalidad, cualquier movimiento de una playa, como por ejemplo el ocurrido tras un temporal, puede ser analizado estudiando los movimientos longitudinales y transversales de la misma, los cuales se asume que son independientes entre si. Nótese que la hipótesis de ortogonalidad permite analizar la estabilidad de una playa estudiando por separado:

- Estabilidad del perfil de playa (eje transversal)
- Estabilidad de la planta de la playa (eje longitudinal).
-

La hipótesis de ortogonalidad es, en general, suficientemente aproximada a la realidad, especialmente en playas abiertas con estados morfodinámicos extremos (disipativas o reflejantes). En playas con estados morfodinámicos intermedios, o en playas encajadas con una forma en planta de gran curvatura, existe, sin embargo, una notable interacción planta-perfil, por lo que el análisis por separado del perfil y la planta debe realizarse con cautela.



Escala espacial y temporal de los procesos

Las diferentes dinámicas que afectan a una playa se presentan en escalas espaciales que van desde los centímetros (turbulencia), hasta las decenas de kilómetros (marea) y en escalas temporales que van desde los segundos (olas) hasta las décadas (ascenso del nivel medio del mar). Como respuesta a dichas dinámicas la morfología de la playa cambia, a su vez, dentro de todas esas escalas: centímetros-kilómetros, segundos-décadas, véase figura 4.1.

A pesar de la potencia de cálculo de los ordenadores, y de los intentos realizados en esa dirección, no es posible (ni adecuado) calcular los cambios que acontecen en las escalas superiores, por integración de los procesos de las escalas inferiores. Esto es debido a la falta de una teoría unificada de transporte de sedimentos que retenga la influencia de todos los efectos que se producen en las diferentes escalas espaciales y temporales.

Esta carencia de teoría unificada da lugar a que los procesos que ocurren en diferentes escalas (de tiempo o espacio) deban ser analizados con diferentes herramientas o formulaciones. Es necesario, por tanto, conocer cuál es la escala de interés en cada problema particular y utilizar la formulación adecuada a dicha escala de interés.

Las escalas de las diferentes dinámicas y respuestas morfológicas de las playas suelen ser clasificadas en: Micro escala, Meso escala y Macro escala de acuerdo con la dimensión espacial y en corto plazo, medio plazo y largo plazo, véase figura 4.1.

En el estudio de estabilidad y evolución de una playa las escalas de interés son la Meso escala (decenas-centenas de metro), Macro escala (km) y el largo plazo (años). Los elementos de escalas inferiores (por ejemplo, la erosión producida por un temporal) solo son relevantes si sus efectos permanecen en el tiempo, o en el espacio, en unidades cercanas a las de interés (por ejemplo, meses), o si su efecto provoca el fallo funcional de la obra (por ejemplo, el oleaje alcanza el trasdós de la playa).

El estudio de estabilidad y evolución se realizará, por tanto, con criterios y herramientas de largo plazo verificándose, posteriormente, que los eventos de corto plazo no provocan el fallo de la obra.

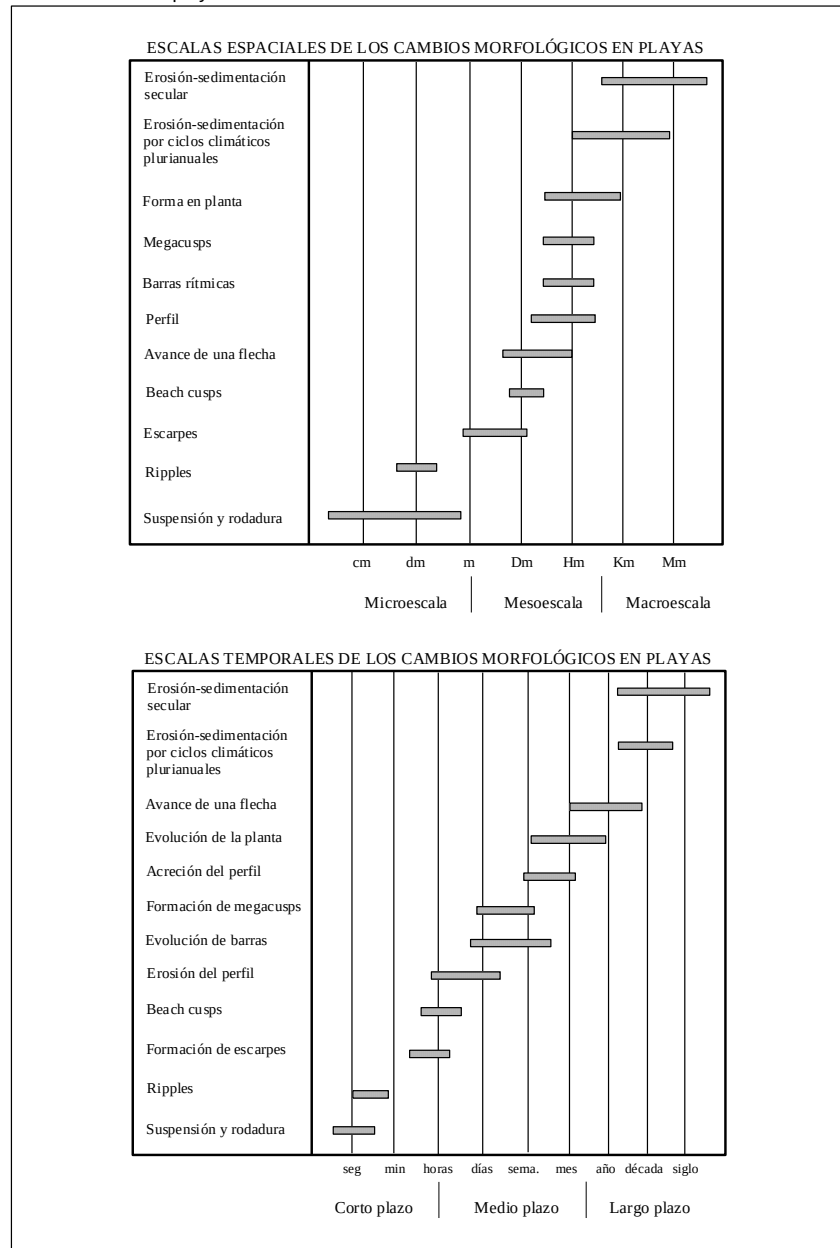


Figura 4.1. Escalas espaciales y temporales típicas de algunos cambios morfológicos de las playas



2. **METODOLOGÍA DE CÁLCULO**

Los elementos más relevantes de la metodología propuesta para el cálculo de estabilidad y evolución de la Playa son:

- Se acepta, como hipótesis inicial, la ortogonalidad de los movimientos longitudinales y transversales de una playa. Consecuentemente, se admite que la estabilidad de la misma puede ser analizada estudiando la estabilidad de su forma en planta y su perfil.
- Se separa el análisis de la estabilidad y evolución de la playa de acuerdo con las diferentes escalas de variabilidad de la misma. En particular se analiza la estabilidad a Largo Plazo (años) y Corto Plazo (temporal).
- Para cada una de estas escalas de interés se analiza la estabilidad y evolución de la forma en planta y perfil.

Análisis en largo plazo

El objetivo del análisis en largo plazo es determinar cuál será la forma final (planta-perfil) de la playa y/o la evolución temporal de dicha forma en escala de años. El objetivo de este tipo de análisis es asegurar que la funcionalidad de la playa se mantiene durante la vida útil de la misma.

Las formulaciones existentes para esta escala de tiempos no intentan analizar los procesos (por ejemplo, transporte de sedimentos ola a ola) sino magnitudes agregadas de los mismos. Para el análisis del perfil y de la planta de una playa dos son los tipos de modelos más utilizados: los basados en la hipótesis de equilibrio y los basados en la ecuación de la difusión.

La hipótesis de equilibrio postula que si la acción de las dinámicas actuantes se mantiene indefinidamente, la forma de la playa alcanzará una posición final constante, en equilibrio con dichas dinámicas. En la práctica no es necesario que la acción se mantenga indefinidamente sino que la respuesta de la forma sea mucho más rápida que la escala de interés.



En el caso del perfil, se asume que las modificaciones del mismo se producen en escalas de tiempo que pueden ser consideradas como instantáneas en un estudio a largo plazo, lo que implica que el perfil siempre alcanza la posición de equilibrio. En el caso de forma en planta, también se puede analizar la forma final de equilibrio, aunque ésta solo tiene sentido en playas encajadas donde no hay una pérdida neta de material.

La ecuación de la difusión se basa, en cierto modo, en el mismo concepto, y establece que la forma de una playa tiende hacia el equilibrio tanto más rápido cuanto más lejos se encuentre de dicha posición de equilibrio. Este tipo de formulaciones permiten determinar la evolución temporal de la forma de la playa y, por este motivo, se denominan modelos de evolución (por ejemplo, modelos de evolución de la línea de costa).

Perfil de equilibrio

Como es sabido, el *perfil de playa* se define como la variación de la profundidad del agua con la distancia desde la línea de costa. Por otro lado, el *perfil de equilibrio* se puede definir, Dean (1991), como el resultante del balance entre fuerzas constructivas y destructivas que ocurre en condiciones de oleaje estacionario para un sedimento en particular.

El perfil de playa depende de la granulometría presente ya que el transporte transversal es función de las acciones hidrodinámicas, las dimensiones de la partícula y de su peso. Al mismo tiempo, es de suponer, que el oleaje se verá afectado por los cambios en la configuración del perfil, pues el oleaje responde a la configuración batimétrica. Tal circunstancia, lleva a concluir, que existe una relación biunívoca de equilibrio, entre la dinámica marina y la morfología del perfil.

La descripción analítica del perfil de playa fue estudiada por varios autores, entre ellos Bowen, Dalrymple, Fredsøe, Dally y Dean. En general, en todos los modelos se presenta un perfil de equilibrio cóncavo, donde la pendiente de la playa decrece conforme nos alejamos de la costa. Esta descripción es consistente con un sin número de perfiles medidos en campo. En general todos los modelos asumen, que el perfil se forma en función de un oleaje que se disipa paulatinamente conforme se propaga hacia la costa.

Naturalmente, a partir de cierta profundidad, el perfil de equilibrio ya no responde activamente a las acciones del oleaje, definiéndose una profundidad a partir de la cual, el transporte de sedimentos transversal y longitudinal no tiene una magnitud



apreciable. Esta profundidad se conoce como la profundidad de corte, o límite del perfil activo, y puede ser estimada por la expresión:

$$h^* = 1,75 H_{s12} - 57,9 (H_{s12}^2 / gT_s^2)$$

propuesta por Birkemeier (1985), o bien por la ecuación:

$$h^* = 2,28H_{s12} - 68,5 \left(\frac{H_{s12}^2}{gT_s^2} \right)$$

propuesta por Hallermeier (1981), donde:

H_{s12} = altura de ola significativa local que es excedida 12 horas al año.

T_s = período significativo asociado a H_{s12} .

Modelo conceptual de perfil de equilibrio

Existen diversas formulaciones que permiten describir un perfil de playa conocido el tamaño del material existente (arena, grava) y el oleaje actuante. Dean (1977), por ejemplo, obtuvo, a partir de datos referentes a playas en diversos lugares del mundo, las siguientes características para un perfil de equilibrio (véase figura 4.2):

- Ecuación del perfil:
- Valor del parámetro de forma A:

h = profundidad (m)

x = distancia (m)

ω = velocidad de caída del grano (m/s)

g = gravedad (m/s^2)



Esta formulación es válida hasta la profundidad de corte descrita en el apartado anterior.

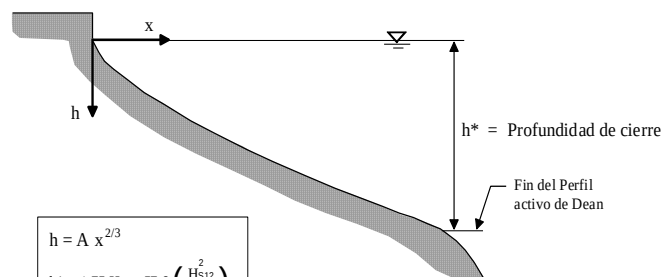
Es interesante señalar que en la formulación de Dean (1977) la forma del perfil depende única y exclusivamente del tamaño del sedimento a través del parámetro de forma A , mientras que el oleaje nos señala la cota de finalización del perfil, h^* .

De este modo, una playa de arena tendrá una pendiente más tendida que una playa de gravas. Del mismo modo, una playa abierta al oleaje, esto es, expuesta a un oleaje mayor, tiene un perfil activo más largo que otra playa en un lugar resguardado.

El valor del coeficiente k que relaciona el parámetro A con la velocidad de caída del grano obtenido por Dean (1987) fue $k = 0,51$.

La expresión parabólica del perfil de equilibrio ($h = Ax^{2/3}$) fue inicialmente obtenida por vía empírica a partir de ajustes de playas naturales, Bruun (1954). Posteriormente, Dean (1977) mostró que dicha expresión es consistente con la hipótesis de que la disipación de energía por unidad de volumen en la zona de rompientes es constante. El perfil de equilibrio no establece cual es el límite del mismo mar adentro, siendo usual adoptar por tal límite, la profundidad de cierre, h^* , obtenida por Birkemeier (1985).

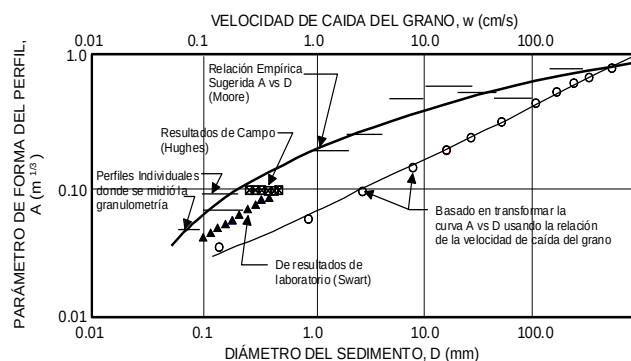
PERFIL DE EQUILIBRIO, Dean (1977)



$$h = A x^{2/3}$$
$$h^* = 1,75 H_{S12} - 57,9 \left(\frac{H_{S12}^2}{g T_s^2} \right)$$

A = Parámetro de forma (ver Figura siguiente)
 H_{S12} = Altura de ola significativa superada 12 horas al año
 T_s = Periodo significativo del oleaje

Moore (1982) encontró una relación empírica entre el tamaño del grano, D_{50} y el parámetro de forma A . Esta relación ha sido posteriormente modificada por Dean (1987) expresándola en términos de la velocidad de caída de grano, w . Es aconsejable, no obstante, verificar las relaciones $A - w$ en casos reales con datos de playas próximas.



$$A \text{ (m}^{1/3}\text{)} = K w^{0.44} \text{ (m/s)}$$

Valor propuesto por Dean (1987): $K=0,51$
Media Perfil emergido Mar Cantábrico: $K=0,65$
Media Perfil sumergido Mar Cantábrico: $K=0,55$

De manera aproximada, y para arenas de densidad $\rho_s = 2,65 \text{ tn/m}^3$, la velocidad de caída del grano puede obtenerse como:

$$w \text{ (m/s)} = 1,1 \cdot 10^6 D^2 \text{ (m)} \quad D < 0,1 \text{ mm}$$
$$w \text{ (m/s)} = 273 D^{1.1} \text{ (m)} \quad 0,1 < D < 1 \text{ mm}$$
$$w \text{ (m/s)} = 4,36 D^{0.5} \text{ (m)} \quad D > 1 \text{ mm}$$

D = Diámetro del sedimento



Planta de equilibrio

Existen formulaciones empíricas que permiten estimar cuál es la forma en planta de playas ubicadas en la zona de sombra de un cabo o elemento de protección.

Hsu *et al.* (1989) propusieron para la forma en planta de una playa la expresión:

$$\left(\frac{R}{R_0} \right) = C_0 + C_1 \left(\frac{\beta}{\theta} \right) + C_2 \left(\frac{\beta}{\theta} \right)^2$$

donde:

R =radio vector, tomado desde el punto de difracción, que define la forma de la playa.

R_0 =radio vector, tomado desde el punto de difracción, correspondiente al extremo no abrigado de la playa.

C_0, C_1, C_2 =coeficientes (función de β).

β =ángulo (fijo) formado entre el frente de oleaje y el radio vector R_0 .

θ =ángulo (variable) entre el frente de oleaje y el radio vector R .

González y Medina (2001) desarrollaron una metodología para el diseño de playas encajadas a partir de la formulación de Hsu. En el método desarrollado θ es función de:

- el número de longitudes de onda o distancia adimensional que exista hasta la línea de costa (Y/L), siendo Y la distancia a la línea de costa y L la longitud de onda.
- la dirección del frente del oleaje, que corresponde con la dirección del flujo medio de energía en la zona del polo de difracción (punto de control). En la figura 4.3 se muestra de forma resumida la metodología para obtener la forma en planta de equilibrio.



Nótese que en el caso que no exista punto de difracción, o que éste no afecte a la playa, la alineación de la misma será paralela al frente del oleaje que corresponde con la dirección del flujo medio de energía.

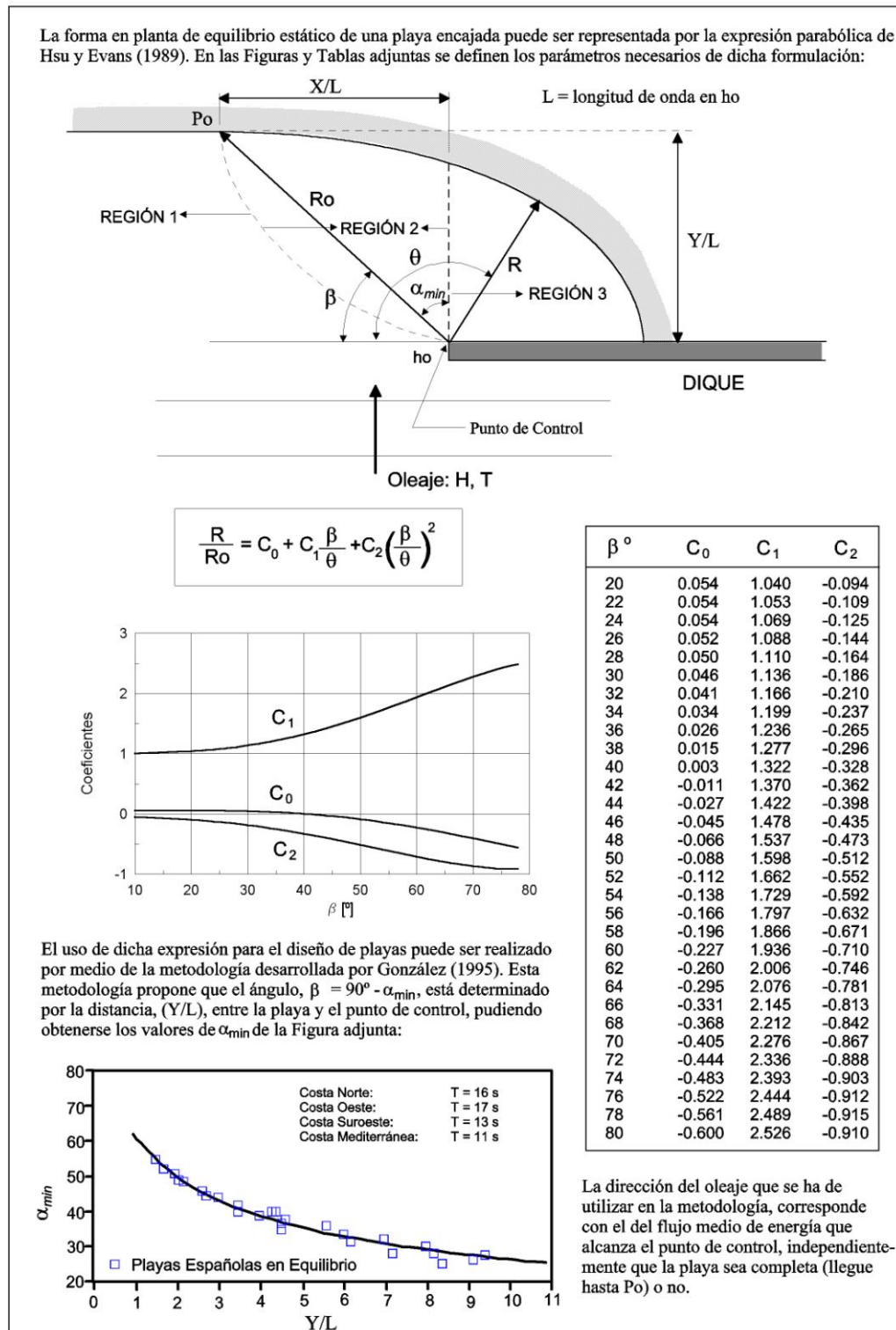


Figura 4.3. Forma en planta de equilibrio estático. Playas encajadas



2. CÁLCULO DE LOS PARÁMETROS DE PERFIL Y PLANTA DE EQUILIBRIO

Primero calcularemos la profundidad de corte, para ello sabemos que $H_{s12}=2,5$ metros y $T_s=13$ segundos. Con estos datos obtenemos una profundidad **$h^*=4,2$ metros**.

Lo siguiente que calculamos es el **perfil de equilibrio** para ello partimos de que el tamaño de grano de la playa es de 2mm por lo que obtenemos una $w=0,19$ m/s.

Con estos datos ya podemos obtener el parámetro $A=0,289$, por lo que el perfil de equilibrio será:

$$h=0.289 \times X^{2/3}$$

Para la planta de equilibrio tenemos los siguientes parámetros:

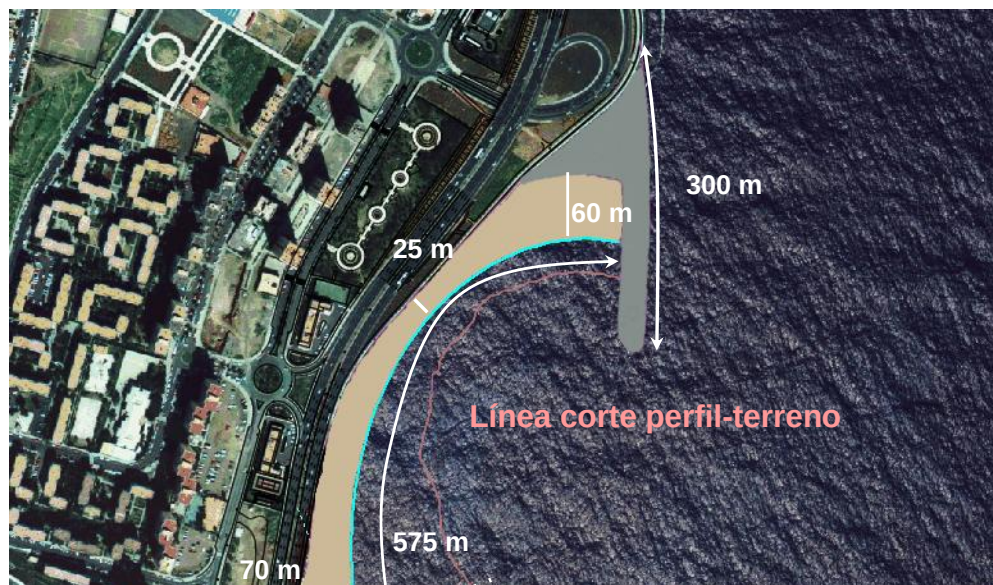
$$Y=275\text{m} \quad \alpha = 42^\circ \quad R_o=400 \text{ m}$$

$$Y/L=3,05 \quad \beta = 48^\circ$$

Con estos datos obtenemos C_0 , C_1 y C_2 , por lo que la ecuación de la planta de equilibrio será:

$$R=(-0,066+1,1537 \times \frac{48}{\theta} - 0,473 \times (\frac{48}{\theta})^2) \times 400$$

Con esta fórmula vamos obteniendo los diferentes puntos a los que se encuentra la planta de equilibrio.





Anejo N° 5 ALTERNATIVAS DE ACTUACIÓN Y SOLUCIÓN ADOPTADA



1. **INTRODUCCIÓN**
2. **DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL**
3. **ACTUACIONES Y CRITERIOS**
4. **POSIBLES ALTERNATIVAS DE ACTUACIÓN**
5. **PROPUESTAS DEFINITIVAS**
6. **CONCLUSIONES**



1. INTRODUCCIÓN

En este Anejo describiremos las posibles actuaciones que podrían haberse realizado y tras el análisis de todas ellas expondremos los motivos por los que se adoptó la solución definitiva.

Previo a este análisis describiremos el estado de la situación actual y el diagnóstico del entorno.

2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El tramo de costa se encuentra localizado en el extrarradio de la capital de la isla y está sometido a una importante presión debido a la autovía que discurre muy cerca de la costa y al crecimiento masivo de edificaciones en los últimos años.

En este tramo de costa en estudio, que se extiende desde el saliente donde se ubica el ramal de salida de la autovía hasta el Castillo de San Cristóbal, sólo existe actualmente una playa de gravas de gran tamaño de unos 140 m de longitud.

Esta playa se encuentra en una situación de equilibrio como se ha comprobado en el ajuste de su forma en planta de equilibrio, su orientación es perpendicular al flujo medio de energía.

Estas distintas alineaciones de la costa y la dirección del flujo medio de energía (de componente ENE) no permite la formación natural de ninguna otra playa a lo largo de esta costa.

La fuerte pendiente de la batimetría de la zona y la reducida dimensión del apoyo lateral, no permiten un mayor avance de la playa y condicionan que el material de la playa deba de ser de gravas de manera que presente un perfil de fuerte pendiente que intercepte con la batimetría del sustrato rocoso en la zona donde existe el reducido apoyo lateral.

3. ACTUACIONES Y CRITERIOS

Para el diseño de todas las propuestas sugeridas se han tenido en cuenta unos criterios básicos que son los siguientes: promover una funcionalidad adecuada, minimizar los impactos ambientales y garantizar la estabilidad de todas las estructuras.



Además a parte de los criterios básicos que toda obra debe cumplir en cada una de las alternativas se fijan cómo básicos los siguientes criterios:

- Ampliar la superficie de playa seca para incrementar el número de usuarios potenciales de la misma a lo largo del todo el tramo costero considerado.
- Modificar, en la medida de lo posible, el estado morfodinámico (modal) de la Playa actual (tipo de rotura, seguridad del baño). Las playas de material de gran tamaño (como la playa actual) presentan una elevada pendiente en su perfil, esto provoca inseguridad en el baño e incomodidad en su uso.

4. POSIBLES ALTERNATIVAS DE ACTUACIÓN

En un primer momento se proponen básicamente dos líneas fundamentales de actuación en función del objetivo principal que es la creación de superficie de playa en todo el tramo costero considerado:

- Actuaciones que garantizan el aumento de superficie de playa seca mediante la creación de playas similares a la playa actual. En este caso las estructuras necesarias no modifican la dirección del oleaje y sólo tienen como función servir de apoyo para el perfil.
- Actuaciones encaminadas a generar aumento de superficie seca mediante la creación de estructuras que generen difracción y por tanto giro del ángulo de incidencia del oleaje

Esta última línea de actuación permite la proposición, a su vez, de dos alternativas; una primera que supone la creación de mayor superficie de playa seca mediante la creación de pequeñas playas a lo largo de la costa, para lo cual es necesaria la construcción de un mayor número de estructuras pero de tamaño más reducido. O bien una segunda propuesta que consiste en crear una única playa de la mayor longitud posible, requiriéndose en este caso la construcción de una estructura de mayor longitud.

A continuación veremos tres propuestas que denominaremos alternativas I, II y III. La alternativa I se corresponde con la primera línea de actuación descrita anteriormente, mientras que las otras dos alternativas se corresponden con la segunda línea de actuación.



Alternativa I: Creación de pequeñas playas a imitación de la playa actual.

La playa existente está dispuesta con una orientación sensiblemente perpendicular al flujo medio de energía. Consecuentemente, una primera línea de actuación consistiría en tratar de imitar en lo posible este comportamiento natural por medio de la construcción de un conjunto de espigones que sirvieran de apoyo a la forma en planta de la playa. Nótese que el objeto de estas estructuras sería el mero apoyo de la playa, no siendo objetivo de las mismas generar un giro en la forma en planta de las playas.

A modo de croquis se presenta, en la figura 5.1, un esquema de una posible configuración de creación de playas en la zona de estudio de acuerdo con la línea de actuación señalada en el párrafo anterior. En dicha figura se presenta el ajuste de la planta de equilibrio de la playa actual, y una serie de playas dispuestas según la orientación del flujo medio de energía del oleaje y apoyadas en una sucesión de espigones perpendiculares a la costa

Nótese como esta línea de actuación da lugar a la creación de playas de forma en planta triangular cada vez de menor tamaño.

En cuanto a tamaño de sedimento a emplear en las nuevas playas, en la figura 5.2 se recoge un perfil correspondiente a la primera playa. Se puede comprobar como para tamaños del orden de 10.0 mm el perfil estaría contenido por los diques de apoyo, mientras que tamaños del orden de 2.0 mm cortarían con el terreno original a profundidades y distancias de la costa muy elevadas. Cabe mencionar, por último, que en esta alternativa no se contempla ninguna intervención en la playa actual. Si se pretendiese reducir el tamaño de los bolos existentes sería necesaria la creación de un espigón de apoyo en las inmediaciones del castillo.

Del análisis de esta alternativa se concluye:

- La creación de playa a lo largo de todo el tramo costero de actuación supone un número elevado de pequeñas playas.
- La orientación de la alineación situada en el extremo Norte de la zona de estudio condiciona que las dimensiones de este tipo de playas resulten inapropiadas, ya que la anchura de playa seca llegaría a ser mayor que la longitud de la playa.
- El tamaño de sedimento más adecuado para el relleno, debido a la pendiente de la batimetría y a la configuración en planta de la alternativa, sería del orden de 10.0 mm.



Figura 5.1. Esquema de creación de pequeñas playas normales al flujo de energía. Alternativa I

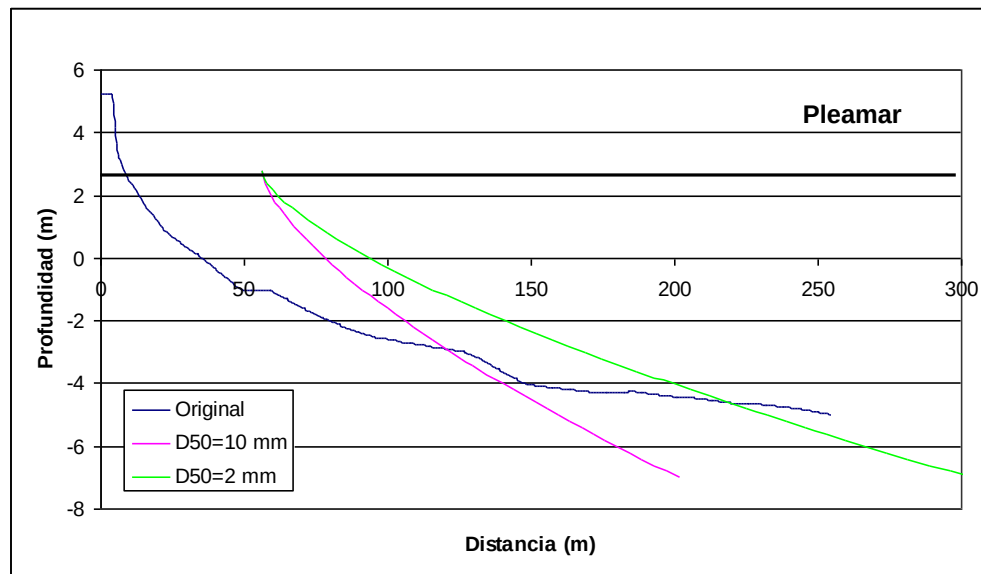


Figura 5.2. Perfil tipo de las nuevas playas. (Alternativa I)

Alternativa II: Creación de pequeñas playas mediante estructuras que generen difracción.

Esta alternativa consiste en la construcción de estructuras de longitud entorno a los 160-170 m que modifiquen la dirección del flujo de energía y permitan el giro de la línea de costa. Con objeto de abarcar la mayor longitud posible de costa, se comenzaría a colocar estructuras desde el saliente en el que se sitúa el ramal de la autovía.

En la figura 5.3, se ha representado, a modo de esquema, una posible configuración de creación de playas en la zona de estudio de acuerdo con la línea de actuación señalada en el párrafo anterior. Esta propuesta debe presentar la mayor calidad estética posible por lo que se considera imprescindible que todos los diques tengan la misma orientación en planta respecto de la costa, y se ha tomado como referencia para este planteamiento que la primera estructura, situada más al norte, siga la línea de la costa en este punto.

Es importante señalar, véase figura 5.3, que el cambio en la orientación de la línea de costa en el segundo tramo no permite continuar con este concepto de playas, dado que la orientación de los diques coincidiría con la alineación de la costa, lo que daría como resultado la creación de playas de dimensiones muy reducidas.



En este croquis se muestra además, una posible configuración de ampliación de playa seca en el tercer tramo (localización de la actual playa), que supondría la creación de un espigón de apoyo de considerables dimensiones en las inmediaciones del Castillo de San Cristóbal.

Después del análisis de esta alternativa se puede concluir:

- La imposibilidad de generar playa a lo largo de todo el tramo costero con esta línea de actuación debido, fundamentalmente, al cambio de alineación de la costa.
- El aumento de la playa actual, tanto en longitud como anchura, requeriría la construcción de un dique de apoyo del perfil en la zona del Castillo de San Cristóbal.

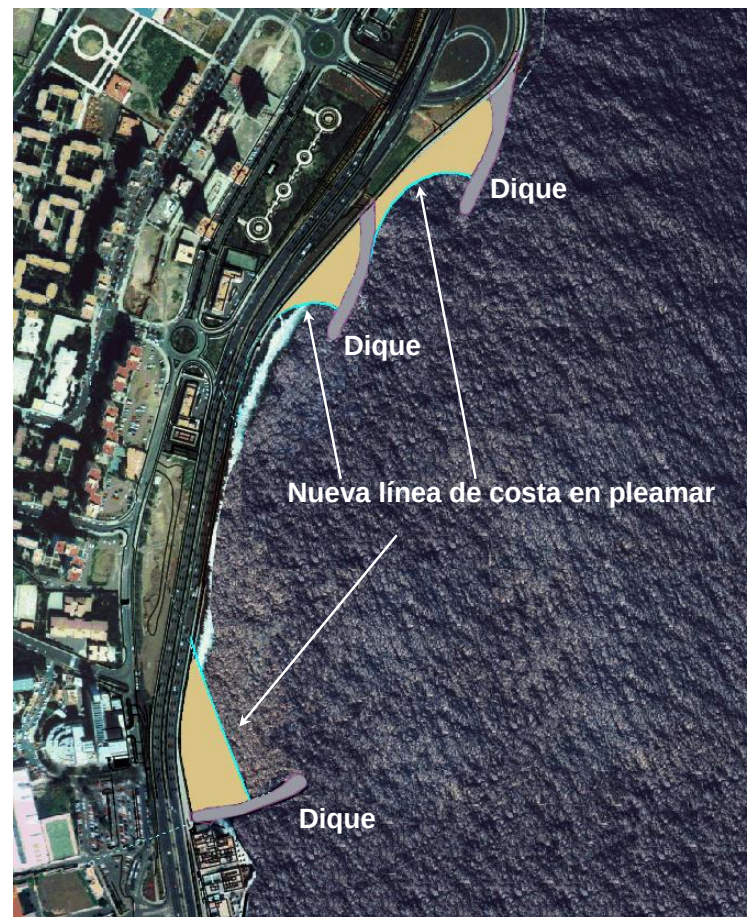


Figura 5.3. Esquema de creación de pequeñas playas mediante la creación de estructuras que generen difracción. (Alternativa II)



Alternativa III: Creación de una gran playa mediante una única estructura.

Con la misma idea que en la alternativa anterior se plantea esta posible solución que consiste en la creación de una playa cuya planta de equilibrio esté girada respecto a la dirección del flujo medio de energía en la zona. Para ello se propone la construcción de un dique de mayores dimensiones, unos 300 m, que genere difracción en su morro. Como se puede observar en el esquema de la figura 5.4, esta estructura permite la definición de una forma en planta de la playa de mayor longitud y con una configuración que aprovecha en cierta medida el cambio de alineación de la costa.

Esta nueva playa requiere la construcción de un dique en su extremo sur que sirva de contención al perfil de la playa. Se ha planteado, como se puede observar en el esquema de la figura 5.4, dotar a este espigón de la orientación adecuada que permita la difracción del oleaje y por tanto del giro de la línea de costa, creando una nueva playa en el entorno de la actual .

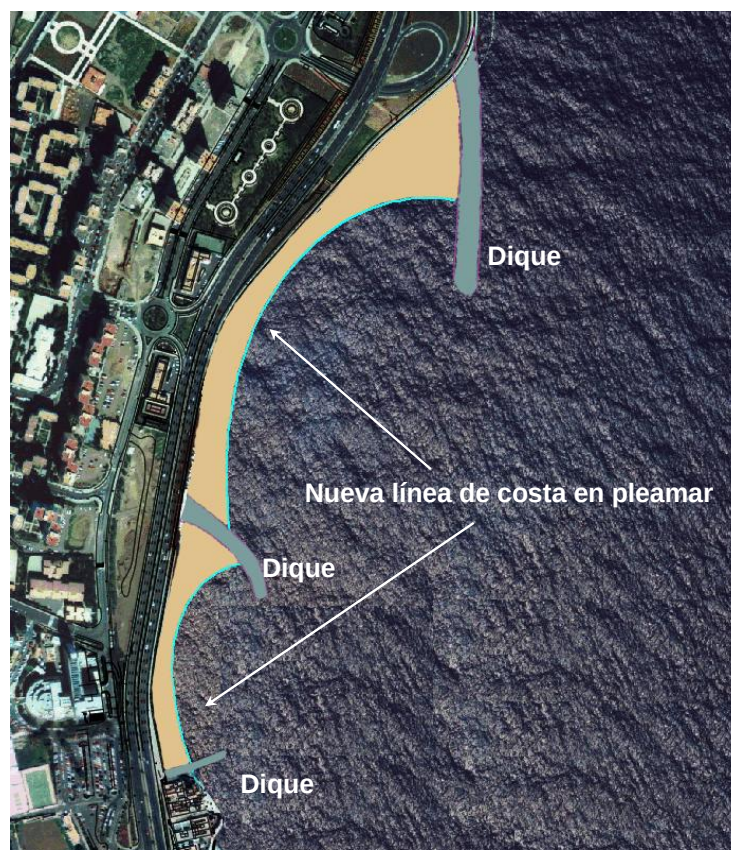


Figura 5.4. Esquema de creación de una gran playa mediante la creación de una única estructura. (Alternativa III)



Es importante señalar que el esquema de configuración en planta presentado en la figura 5.4 se ha confeccionado teniendo en cuenta, exclusivamente, condicionantes de forma en planta siendo necesario, incluso en este análisis preliminar, valorar la estabilidad en perfil de las diferentes playas presentadas en dicho esquema.

En la figura 5.5 se puede observar las batimétricas en la zona de estudio y la localización de los perfiles que serán objeto de estudio.

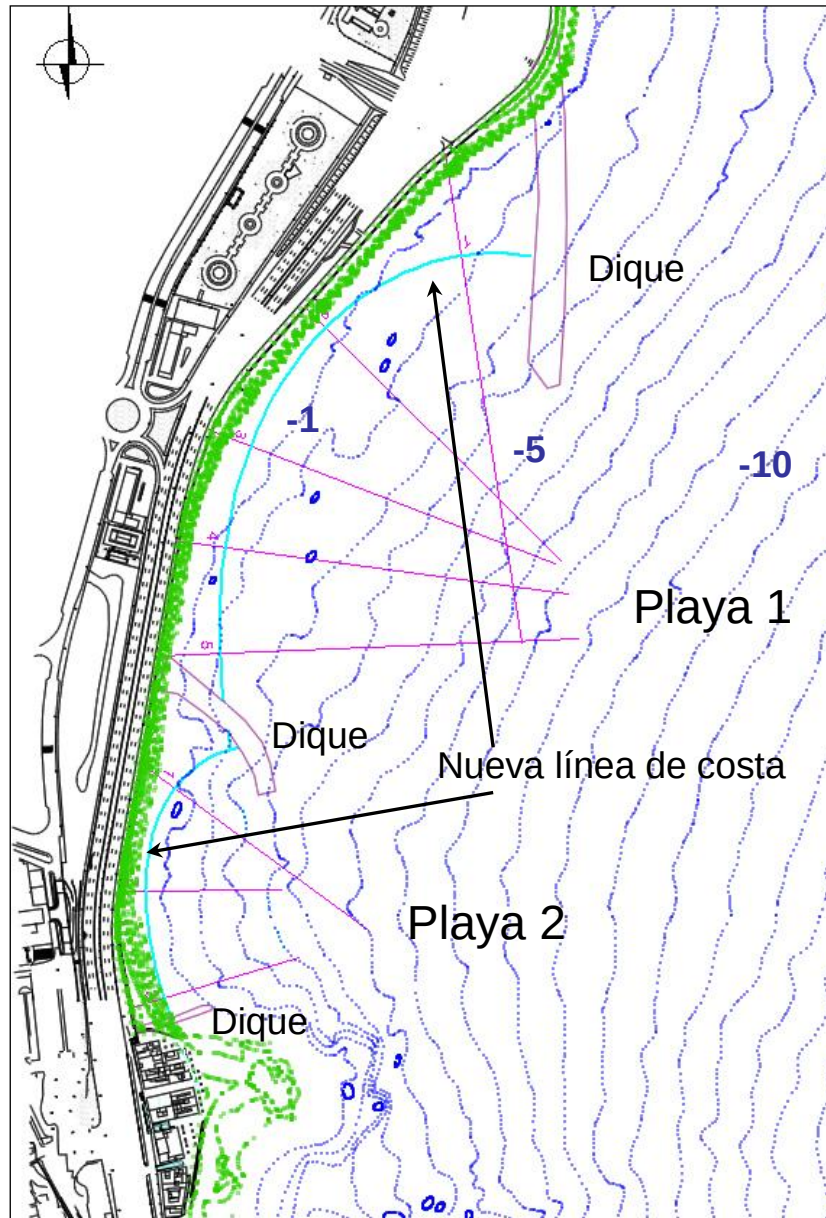


Figura 5.5. Líneas batimétricas y localización de los perfiles.

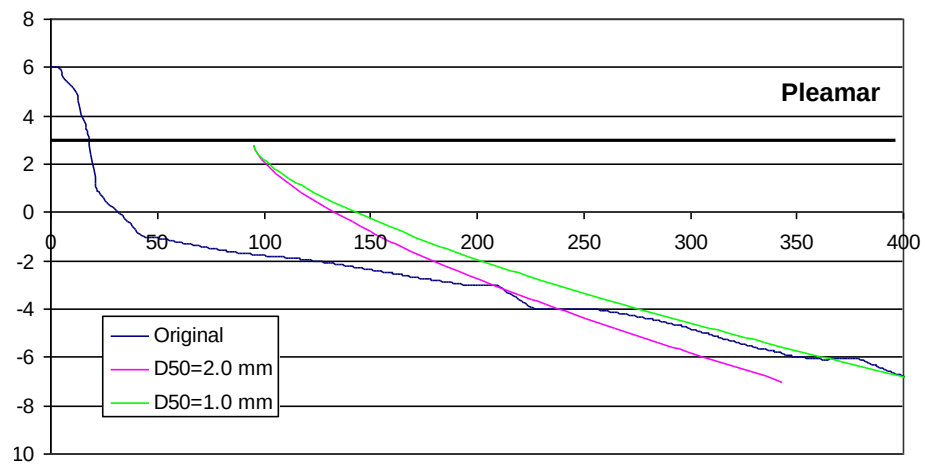


Figura 5.6. Perfil 1 Playa 1.

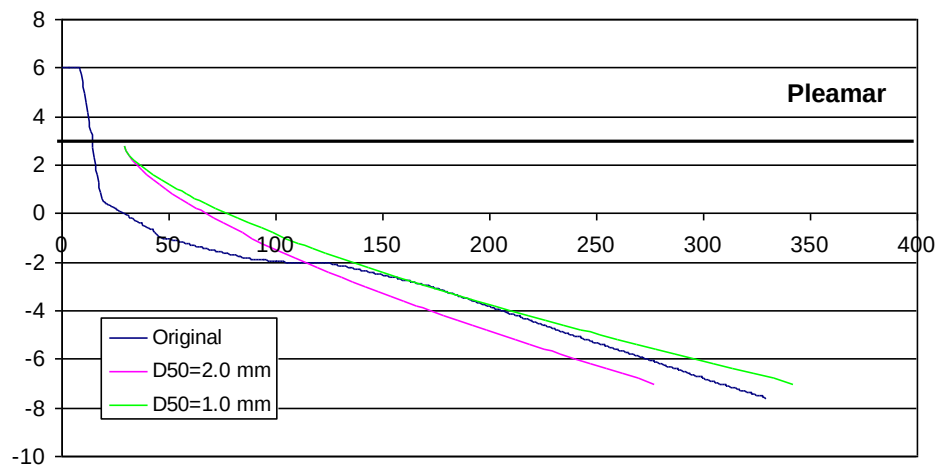


Figura 5.7. Perfil 2 Playa 1.

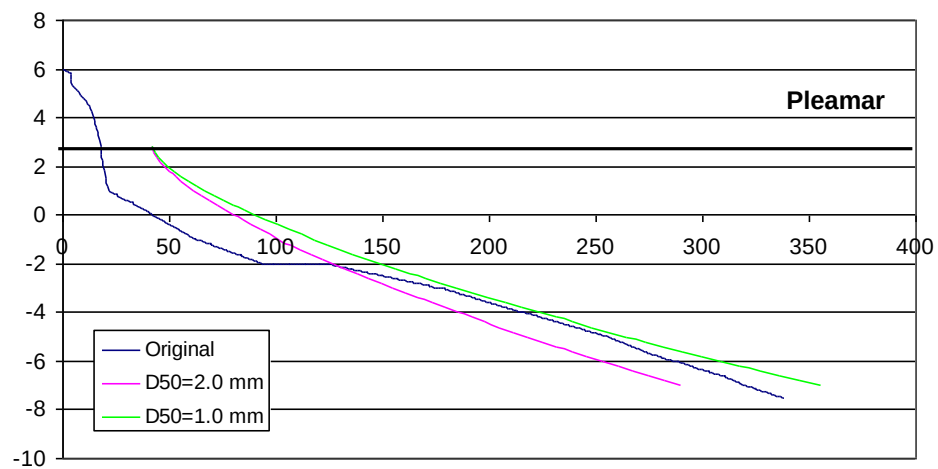


Figura 5.8. Perfil 3 Playa 1.

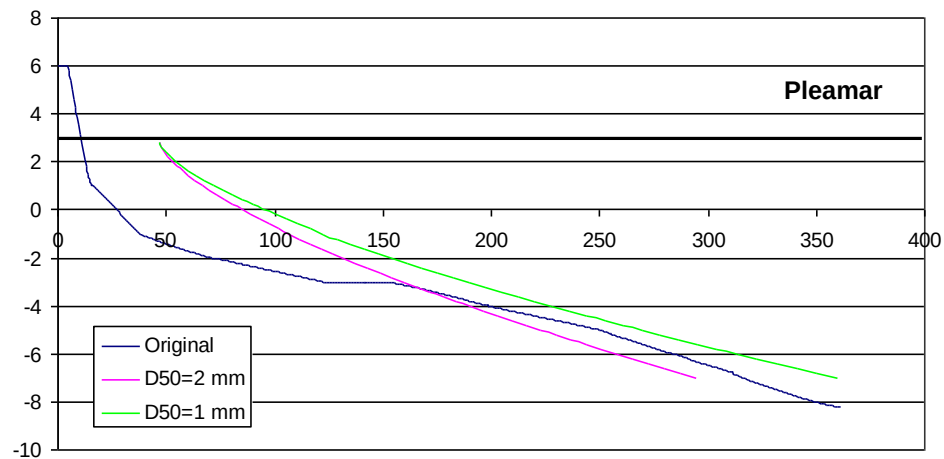


Figura 5.9. Perfil 4 Playa 1.

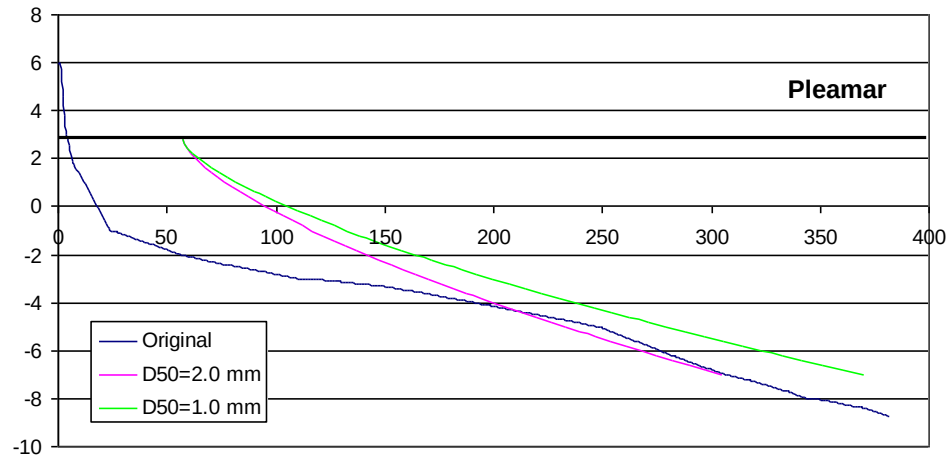


Figura 5.10. Perfil 5 Playa 1.

A la vista de los perfiles se puede comprobar que para que el perfil de regeneración intercepte con el perfil original a una cota no muy elevada (-2 m ó -3 m) es necesario emplear, en el caso de los cuatro primeros perfiles, tamaños de sedimento con un D_{50} del orden de 2.0 mm. En cuanto al perfil 5, el relleno con un tamaño de grano de 2.0 mm cortaría al terreno original más allá de la batimétrica -4 y a una distancia de la línea de costa actual de 200 m, consecuentemente, la contención de este perfil requeriría la construcción de un dique sumergido.

En cuanto a la playa en las cercanías del castillo, en las siguientes figuras se representan los tres perfiles de esta playa marcados en la figura 5.5.

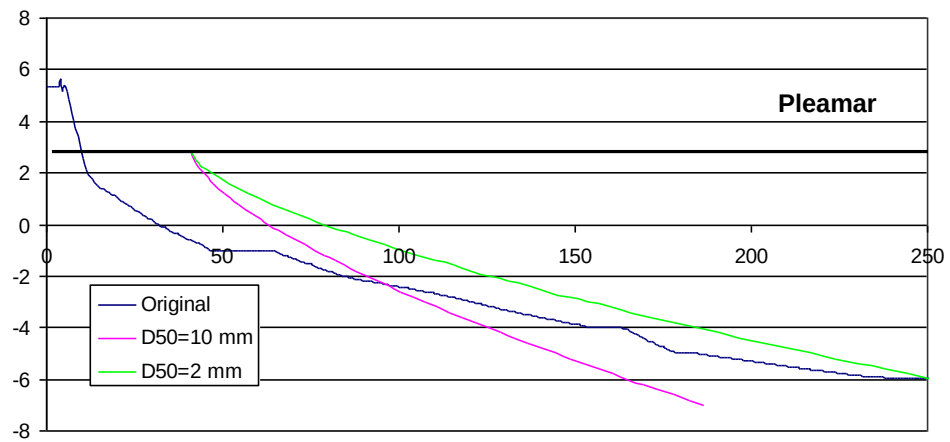


Figura 5.11. Perfil 1 Playa 2.

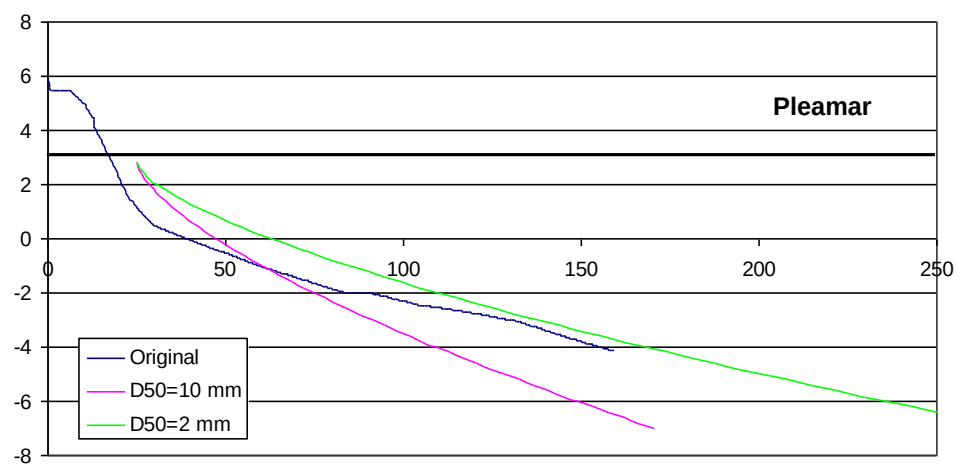


Figura 5.12. Perfil 2 Playa 2.

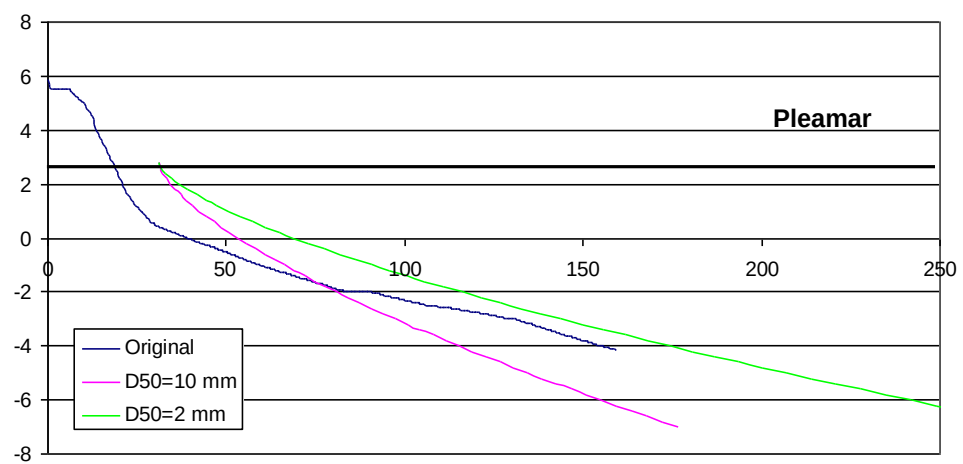


Figura 5.13. Perfil 3 Playa 2.



De la observación de las figuras 5.11, 5.12 y 5.13 en las que se han representado dos posibles rellenos con tamaños de sedimentos D_{50} igual 2.0 mm y 10.0 mm se concluye que el perfil de equilibrio con el tamaño de grano menor intercepta a profundidades elevadas y grandes distancias de la línea de costa. En esta playa sería más recomendable realizar rellenos con sedimentos de mayor tamaño (gravas), este requisito se debe a que la pendiente de perfil original de esta zona es aún mayor que en la localización de la playa 1.

Indicar, por último, que en esta segunda playa sólo avanza la línea de costa en la parte norte de la misma, permaneciendo igual en las cercanías del Castillo. Quiere esto decir que si se pretendiera reducir el tamaño del sedimento actual con objeto de mejorar las condiciones de baño de esta playa sería necesaria la construcción de un espigón de apoyo en la ubicación del Castillo.

Por tanto del análisis de esta alternativa se desprende:

- Esta configuración en planta permite la generación de playa en todo el tramo costero.
- En la primera playa planteada se puede realizar el relleno con un tamaño de sedimento del orden de 2.0 mm, siendo necesario la disposición de un dique semi-sumergido en su extremo sur para la contención del perfil.
- La ampliación de la playa en la zona sur de la zona de estudio debería realizarse con tamaños elevados (gravas) debido a la gran pendiente de la batimetría en dicha zona.

4. PROPUESTAS DEFINITIVAS

Antes de plantear estas primeras líneas de actuación ya se había indicado que los condicionantes a la hora del diseño de posibles soluciones eran la dirección de incidencia del oleaje, las distintas orientaciones de la costa a lo largo del tramo de estudio (desde el saliente donde se localiza el ramal de la autovía hasta el punto donde se ubica el Castillo de San Cristóbal) y la elevada pendiente del fondo en esta zona.

Por tanto, una vez tratadas de desarrollar estas líneas de actuación se han comprobado las limitaciones en el diseño de soluciones. La primera de ellas hace referencia a que para poder obtener la máxima longitud de playa a lo largo de toda la costa es necesario ir a soluciones con una estructura de grandes dimensiones que partiendo del extremo norte de nuestra área de actuación genere difracción y permita el giro de la línea de costa.



La segunda tendría que ver con el tamaño del sedimento de los rellenos. Esta costa está azotada por olas de magnitud significativa, para tener un orden de magnitud, indicar que H_{s12} tiene un valor superior a los 2m a una profundidad de unos 5 m. Por tanto, para poder asegurar la estabilidad de los rellenos se considera imprescindible que este nuevo perfil corte con el lecho rocoso original. A su vez para que este corte no tenga lugar a distancias excesivas de la línea de costa actual no resulta factible emplear tamaños de grano correspondientes a arenas finas ($D_{50} \sim 0.2$ mm). Se podría considerar la posibilidad de crear playas colgadas, sujetas por el pie mediante diques sumergidos, pero teniendo en cuenta la severidad del oleaje en esta zona se generarían playas muy inestables.

La valoración de posibles tamaños de sedimento se ha realizado analizando el corte con el terreno original, tanto en profundidad como en distancia a la línea de costa, pero también existe el condicionante de la disponibilidad de material adecuado en zonas próximas a la ubicación de la actuación. Por tanto, resulta imprescindible conocer esta información en la propuesta final de soluciones.

Y por último, modificar la configuración modal de la playa actual, sin tratar de aumentar la superficie de playa seca, exige cambiar el tamaño de grano y, como se ha comprobado, la mayor pendiente del fondo limita aún más el tamaño máximo para no ir a distancias y profundidades de corte elevadas, además de requerir la construcción de una estructura de apoyo en el entorno del Castillo.

Variante I: Creación de una única playa.

Esta propuesta consiste en la construcción de un dique, ver figura 5.14 que arranca del nudo de la autopista, de manera que se produce un giro de la forma en planta de la playa, con la consiguiente creación de área de playa seca en todo el tramo de costa, aprovechando la forma en planta generada por la difracción para poder formar playa en el cambio de alineación de la costa. El dique necesario para generar esta playa tendría una longitud de 300 m.

En la figura se ha marcado el corte del perfil de relleno con la batimetría original, para que corte con éste a una distancia no muy significativa de la costa, el sedimento debe tener un tamaño de grano de 2.0 mm. En el extremo sur de la playa, donde el fondo presenta una mayor pendiente es necesario la construcción de un dique semi-sumergido que alcance hasta la cota -4.0m para contener el perfil de la playa.



En esta propuesta se consigue una playa de 575 m, con una anchura mínima de 20 m en su parte central. La anchura máxima se consigue en su extremo sur con un valor de 70 m, mientras que en la parte norte se establece una anchura de 60 m. En esta zona se pretende dejar espacio para equipamiento.

El volumen de arena necesario en la creación de esta playa es de unos 118700 m³.



Figura 5.14. Variante I: Creación de una única playa.



Variante II: Creación de una playa compartimentada.

En esta propuesta se diseña un dique similar al anterior, ver figura 5.15, arranca en el ramal de la autovía siguiendo cierta alineación con este elemento pero con una longitud algo mayor, 330m. La playa se divide en dos con objeto de no tener un punto crítico en la zona de menor anchura en la playa de la solución anterior. De este modo la playa es más estable y se reduce la variabilidad estacional de la misma. Además esta solución permite por un lado un mayor avance de la playa en la zona norte y se plantea el relleno con un tamaño de sedimento menor, $D_{50}=1.0$ mm. La anchura mínima se establece en 40 m, mientras en la parte con mayor anchura ésta se limita a 60 m, empleando el resto de espacio para crear una zona con los equipamientos característicos de una playa urbana. El perfil de la playa está contenido por el dique exterior de abrigo en su extremo norte y por un elemento de separación en su extremo Sur.

Por otro lado, en la zona sur, que ahora pasaría a ser la segunda playa, se retranquearía la línea de pleamar, estableciendo una anchura mínima en esta zona de 30 m y una máxima de 45 m, ya que los 70 m de anchura de la Variante I pueden resultar excesivos a la par que inseguros por fallo del perfil de playa. Como en la variante anterior, es necesaria la construcción de un dique semi-sumergido que contenga en perfil en esta zona más desfavorable. Al igual que en la solución anterior, a este elemento se le deberá dotar del aspecto y forma necesarios para que sirva de zona de estancia.

El volumen total de arena necesario para la creación de las dos playas en esta solución es de unos 115000 m³.



Figura 5.15. Variante II: Creación de una playa compartimentada.



Variante III: Creación de una playa compartimentada y una playa de bolos.

Esta propuesta considera, ver figura 5.16, como en la variante anterior, la construcción de un dique de 330 m de longitud, como elemento generador de difracción, y también plantea una primera playa compartimentada en dos, con objeto de dotarla de mayor estabilidad al evitar puntos críticos en el basculamiento que sufre la planta de la playa.

Las diferencias con respecto a la variante II es la creación de una zona de tránsito desde la playa actual del Castillo hasta estas nuevas playas mediante una playa de bolos.

Uno de los inconvenientes que presenta la variante II es el tamaño de sedimento de $D_{50}=0.1$ mm del relleno de la segunda playa, que condiciona un corte con el terreno original en la cota -4.0 m, y por tanto, un dique semi-sumergido de longitud considerable. En esta solución se plantea un relleno con arena de tamaño $D_{50}=0.2$ mm, que fija un corte con el terreno original entorno a la cota -3, y reduce en unos 55 m la longitud del dique semi-sumergido que es necesario construir para contención del perfil.

Por otro lado, con objeto de crear playa en el resto del tramo costero, y teniendo en cuenta los condicionantes de diseño anteriormente señalados respecto a la pendiente de la batimetría y el tamaño de sedimento compatible con una solución sin intervenciones en la zona del Castillo, se plantea una playa de bolos en este tramo.

Para crear esta playa es necesario dotar a la solución de una pequeña estructura que genere difracción, con una longitud de unos 42 m, planteada con la misma orientación que el dique exterior. Por otro lado, se ha considerado conveniente no generar una playa continua, unida con la playa actual de gravas, planteándose compartimentada. El tamaño del sedimento del relleno de esta playa se establece igual al tamaño de sedimento de la playa de bolos actual (gravas de 5-10 cm). La anchura mínima se ha establecido en 10 m para evitar un avance excesivo del corte del perfil del relleno con el terreno original.

El volumen total de arena necesario de tamaño $D_{50}=0.1$ mm para la creación de la primera playa es de unos 107000 m^3 ; el volumen necesario de arena de tamaño $D_{50}=0.2$ mm para la segunda playa es de unos 58540 m^3 ; y para la playa con un sedimento tipo bolo es de unos 13000 m^3 .

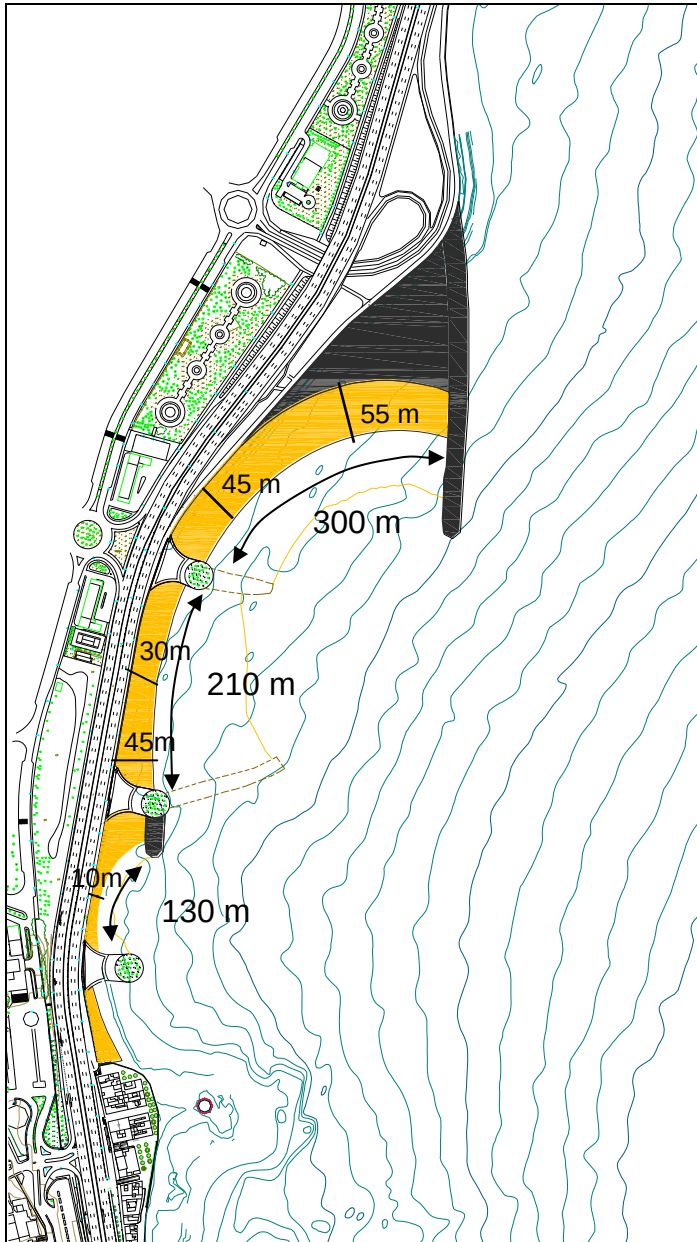


Figura 5.16. Variante III: Creación de una playa compartimentada y una playa de bolos.



5. CONCLUSIONES

Finalmente se decidió llevar a cabo la Variante I por varios motivos:

- Menor impacto visual al tratarse de una única playa con tan sólo dos estructuras auxiliares.
- Anchura de playa suficiente para el ocio y disfrute de los usuarios.
- Mayor longitud de playa que el resto de alternativas.



1. **INTRODUCCIÓN**
2. **DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL**
3. **ACTUACIONES Y CRITERIOS**
4. **POSIBLES ALTERNATIVAS DE ACTUACIÓN**
5. **PROPUESTAS DEFINITIVAS**
6. **CONCLUSIONES**



1. INTRODUCCIÓN

En este Anejo describiremos las posibles actuaciones que podrían haberse realizado y tras el análisis de todas ellas expondremos los motivos por los que se adoptó la solución definitiva.

Previo a este análisis describiremos el estado de la situación actual y el diagnóstico del entorno.

2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El tramo de costa se encuentra localizado en el extrarradio de la capital de la isla y está sometido a una importante presión debido a la autovía que discurre muy cerca de la costa y al crecimiento masivo de edificaciones en los últimos años.

En este tramo de costa en estudio, que se extiende desde el saliente donde se ubica el ramal de salida de la autovía hasta el Castillo de San Cristóbal, sólo existe actualmente una playa de gravas de gran tamaño de unos 140 m de longitud.

Esta playa se encuentra en una situación de equilibrio como se ha comprobado en el ajuste de su forma en planta de equilibrio, su orientación es perpendicular al flujo medio de energía.

Estas distintas alineaciones de la costa y la dirección del flujo medio de energía (de componente ENE) no permite la formación natural de ninguna otra playa a lo largo de esta costa.

La fuerte pendiente de la batimetría de la zona y la reducida dimensión del apoyo lateral, no permiten un mayor avance de la playa y condicionan que el material de la playa deba de ser de gravas de manera que presente un perfil de fuerte de pendiente que intercepte con la batimetría del sustrato rocoso en la zona donde existe el reducido apoyo lateral.

3. ACTUACIONES Y CRITERIOS

Para el diseño de todas las propuestas sugeridas se han tenido en cuenta unos criterios básicos que son los siguientes: promover una funcionalidad adecuada, minimizar los impactos ambientales y garantizar la estabilidad de todas las estructuras.



Además a parte de los criterios básicos que toda obra debe cumplir en cada una de las alternativas se fijan cómo básicos los siguientes criterios:

- Ampliar la superficie de playa seca para incrementar el número de usuarios potenciales de la misma a lo largo del todo el tramo costero considerado.
- Modificar, en la medida de lo posible, el estado morfodinámico (modal) de la Playa actual (tipo de rotura, seguridad del baño). Las playas de material de gran tamaño (como la playa actual) presentan una elevada pendiente en su perfil, esto provoca inseguridad en el baño e incomodidad en su uso.

4. POSIBLES ALTERNATIVAS DE ACTUACIÓN

En un primer momento se proponen básicamente dos líneas fundamentales de actuación en función del objetivo principal que es la creación de superficie de playa en todo el tramo costero considerado:

- Actuaciones que garantizan el aumento de superficie de playa seca mediante la creación de playas similares a la playa actual. En este caso las estructuras necesarias no modifican la dirección del oleaje y sólo tienen como función servir de apoyo para el perfil.
- Actuaciones encaminadas a generar aumento de superficie seca mediante la creación de estructuras que generen difracción y por tanto giro del ángulo de incidencia del oleaje

Esta última línea de actuación permite la proposición, a su vez, de dos alternativas; una primera que supone la creación de mayor superficie de playa seca mediante la creación de pequeñas playas a lo largo de la costa, para lo cual es necesaria la construcción de un mayor número de estructuras pero de tamaño más reducido. O bien una segunda propuesta que consiste en crear una única playa de la mayor longitud posible, requiriéndose en este caso la construcción de una estructura de mayor longitud.

A continuación veremos tres propuestas que denominaremos alternativas I, II y III. La alternativa I se corresponde con la primera línea de actuación descrita anteriormente, mientras que las otras dos alternativas se corresponden con la segunda línea de actuación.



Alternativa I: Creación de pequeñas playas a imitación de la playa actual.

La playa existente está dispuesta con una orientación sensiblemente perpendicular al flujo medio de energía. Consecuentemente, una primera línea de actuación consistiría en tratar de imitar en lo posible este comportamiento natural por medio de la construcción de un conjunto de espigones que sirvieran de apoyo a la forma en planta de la playa. Nótese que el objeto de estas estructuras sería el mero apoyo de la playa, no siendo objetivo de las mismas generar un giro en la forma en planta de las playas.

A modo de croquis se presenta, en la figura 5.1, un esquema de una posible configuración de creación de playas en la zona de estudio de acuerdo con la línea de actuación señalada en el párrafo anterior. En dicha figura se presenta el ajuste de la planta de equilibrio de la playa actual, y una serie de playas dispuestas según la orientación del flujo medio de energía del oleaje y apoyadas en una sucesión de espigones perpendiculares a la costa

Nótese como esta línea de actuación da lugar a la creación de playas de forma en planta triangular cada vez de menor tamaño.

En cuanto a tamaño de sedimento a emplear en las nuevas playas, en la figura 5.2 se recoge un perfil correspondiente a la primera playa. Se puede comprobar como para tamaños del orden de 10.0 mm el perfil estaría contenido por los diques de apoyo, mientras que tamaños del orden de 2.0 mm cortarían con el terreno original a profundidades y distancias de la costa muy elevadas. Cabe mencionar, por último, que en esta alternativa no se contempla ninguna intervención en la playa actual. Si se pretendiese reducir el tamaño de los bolos existentes sería necesaria la creación de un espigón de apoyo en las inmediaciones del castillo.

Del análisis de esta alternativa se concluye:

- La creación de playa a lo largo de todo el tramo costero de actuación supone un número elevado de pequeñas playas.
- La orientación de la alineación situada en el extremo Norte de la zona de estudio condiciona que las dimensiones de este tipo de playas resulten inapropiadas, ya que la anchura de playa seca llegaría a ser mayor que la longitud de la playa.
- El tamaño de sedimento más adecuado para el relleno, debido a la pendiente de la batimetría y a la configuración en planta de la alternativa, sería del orden de 10.0 mm.



Figura 5.1. Esquema de creación de pequeñas playas normales al flujo de energía. Alternativa I

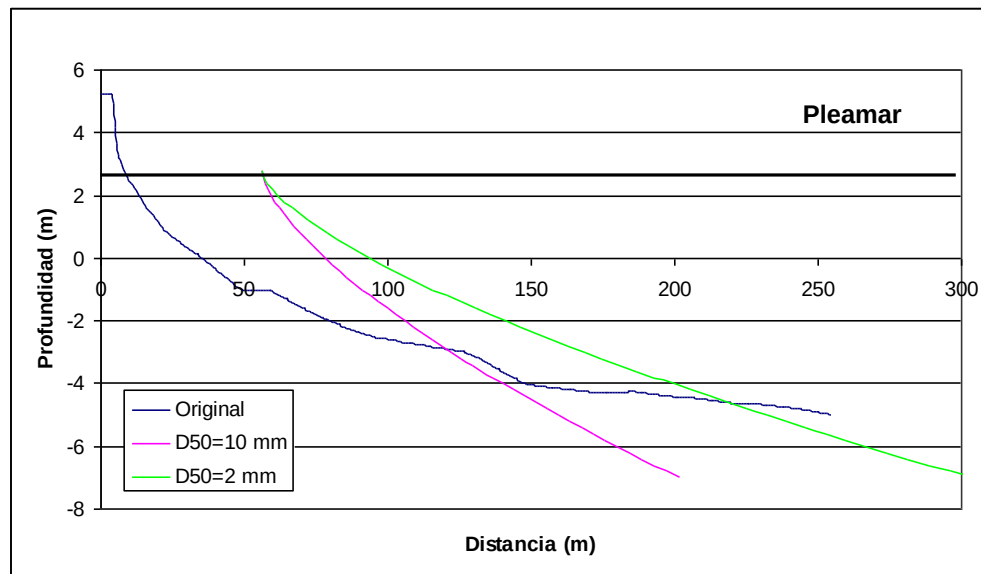


Figura 5.2. Perfil tipo de las nuevas playas. (Alternativa I)

Alternativa II: Creación de pequeñas playas mediante estructuras que generen difracción.

Esta alternativa consiste en la construcción de estructuras de longitud entorno a los 160-170 m que modifiquen la dirección del flujo de energía y permitan el giro de la línea de costa. Con objeto de abarcar la mayor longitud posible de costa, se comenzaría a colocar estructuras desde el saliente en el que se sitúa el ramal de la autovía.

En la figura 5.3, se ha representado, a modo de esquema, una posible configuración de creación de playas en la zona de estudio de acuerdo con la línea de actuación señalada en el párrafo anterior. Esta propuesta debe presentar la mayor calidad estética posible por lo que se considera imprescindible que todos los diques tengan la misma orientación en planta respecto de la costa, y se ha tomado como referencia para este planteamiento que la primera estructura, situada más al norte, siga la línea de la costa en este punto.

Es importante señalar, véase figura 5.3, que el cambio en la orientación de la línea de costa en el segundo tramo no permite continuar con este concepto de playas, dado que la orientación de los diques coincidiría con la alineación de la costa, lo que daría como resultado la creación de playas de dimensiones muy reducidas.



En este croquis se muestra además, una posible configuración de ampliación de playa seca en el tercer tramo (localización de la actual playa), que supondría la creación de un espigón de apoyo de considerables dimensiones en las inmediaciones del Castillo de San Cristóbal.

Después del análisis de esta alternativa se puede concluir:

- La imposibilidad de generar playa a lo largo de todo el tramo costero con esta línea de actuación debido, fundamentalmente, al cambio de alineación de la costa.
- El aumento de la playa actual, tanto en longitud como anchura, requeriría la construcción de un dique de apoyo del perfil en la zona del Castillo de San Cristóbal.

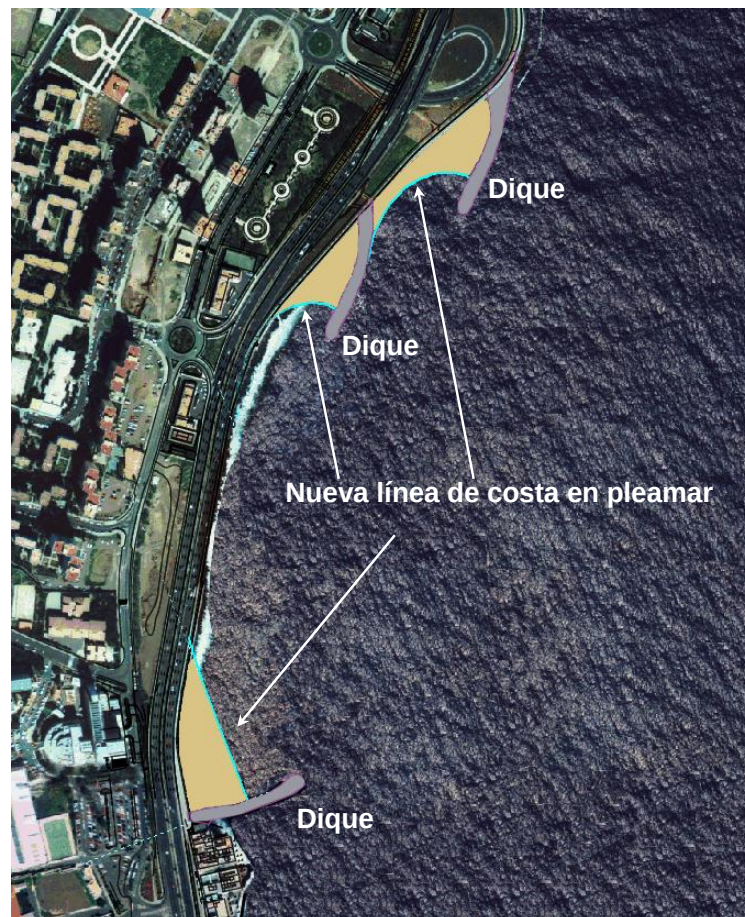


Figura 5.3. Esquema de creación de pequeñas playas mediante la creación de estructuras que generen difracción. (Alternativa II)



Alternativa III: Creación de una gran playa mediante una única estructura.

Con la misma idea que en la alternativa anterior se plantea esta posible solución que consiste en la creación de una playa cuya planta de equilibrio esté girada respecto a la dirección del flujo medio de energía en la zona. Para ello se propone la construcción de un dique de mayores dimensiones, unos 300 m, que genere difracción en su morro. Como se puede observar en el esquema de la figura 5.4, esta estructura permite la definición de una forma en planta de la playa de mayor longitud y con una configuración que aprovecha en cierta medida el cambio de alineación de la costa.

Esta nueva playa requiere la construcción de un dique en su extremo sur que sirva de contención al perfil de la playa. Se ha planteado, como se puede observar en el esquema de la figura 5.4, dotar a este espigón de la orientación adecuada que permita la difracción del oleaje y por tanto del giro de la línea de costa, creando una nueva playa en el entorno de la actual .

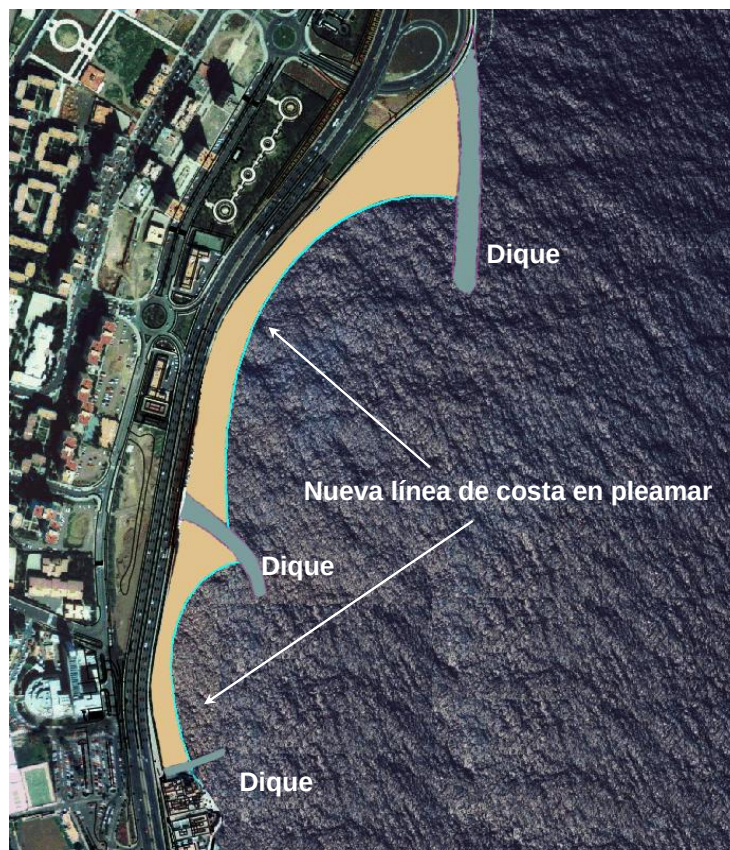


Figura 5.4. Esquema de creación de una gran playa mediante la creación de una única estructura. (Alternativa III)



Es importante señalar que el esquema de configuración en planta presentado en la figura 5.4 se ha confeccionado teniendo en cuenta, exclusivamente, condicionantes de forma en planta siendo necesario, incluso en este análisis preliminar, valorar la estabilidad en perfil de las diferentes playas presentadas en dicho esquema.

En la figura 5.5 se puede observar las batimétricas en la zona de estudio y la localización de los perfiles que serán objeto de estudio.

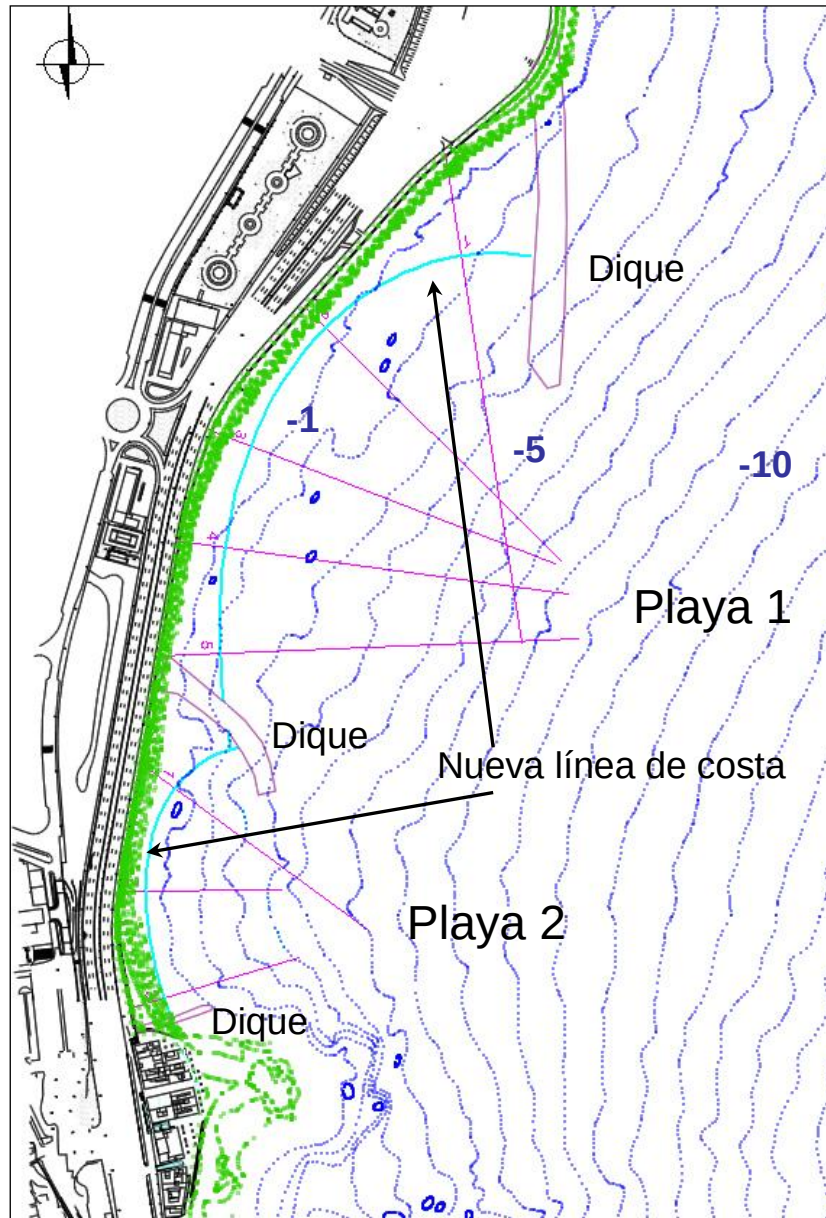


Figura 5.5. Líneas batimétricas y localización de los perfiles.

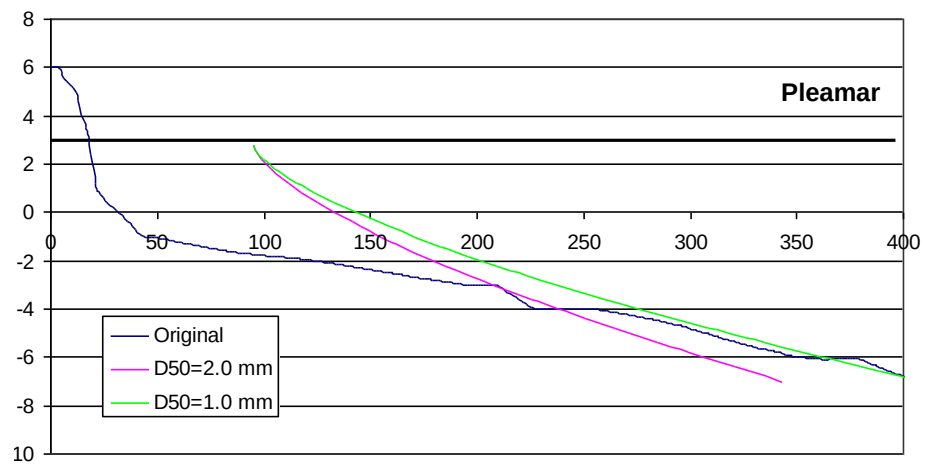


Figura 5.6. Perfil 1 Playa 1.

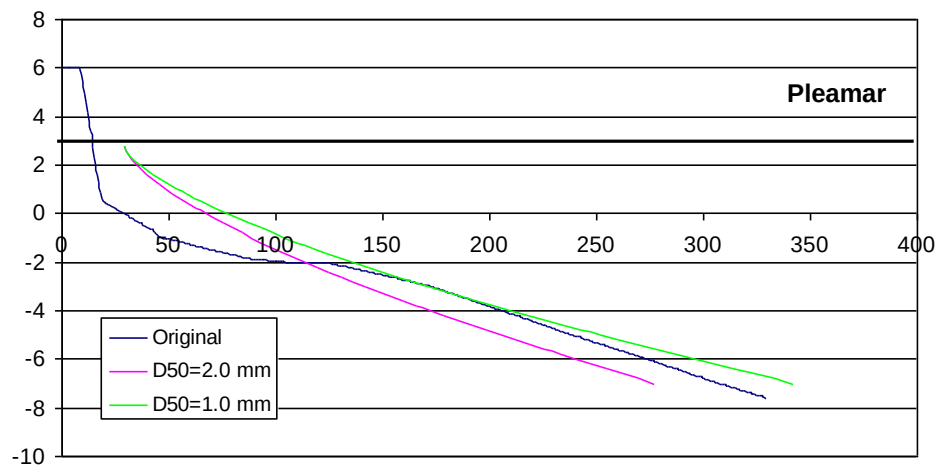


Figura 5.7. Perfil 2 Playa 1.

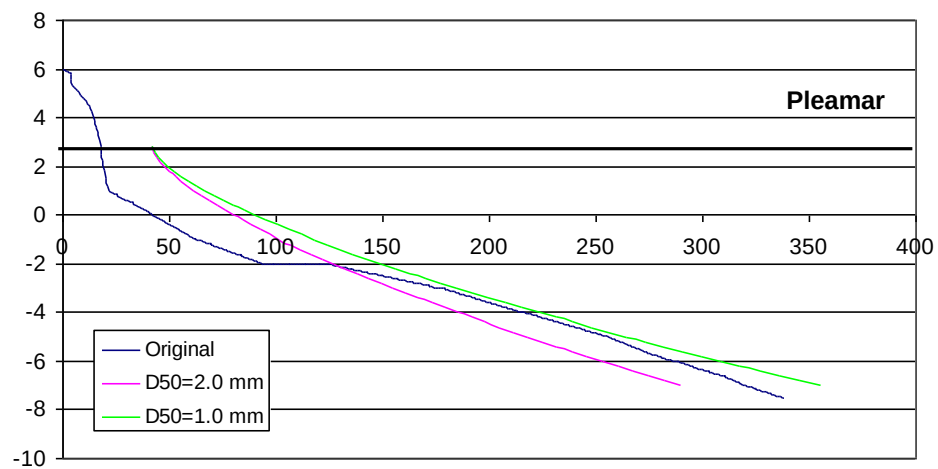


Figura 5.8. Perfil 3 Playa 1.

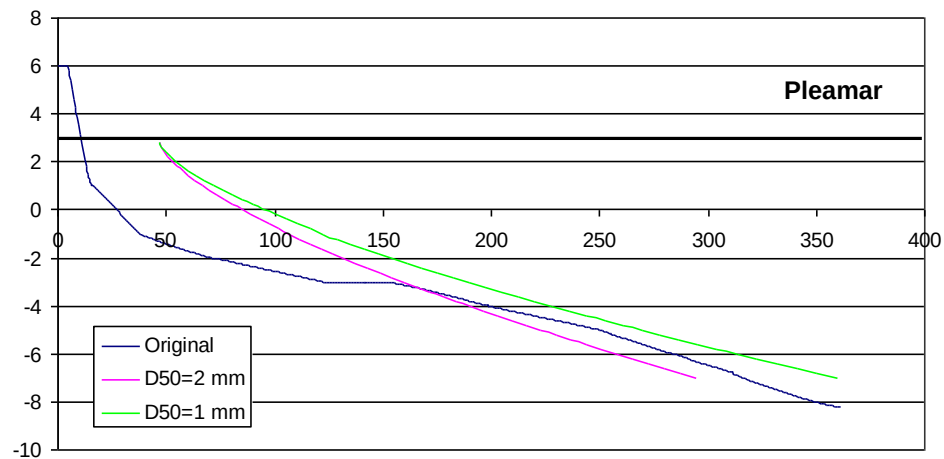


Figura 5.9. Perfil 4 Playa 1.

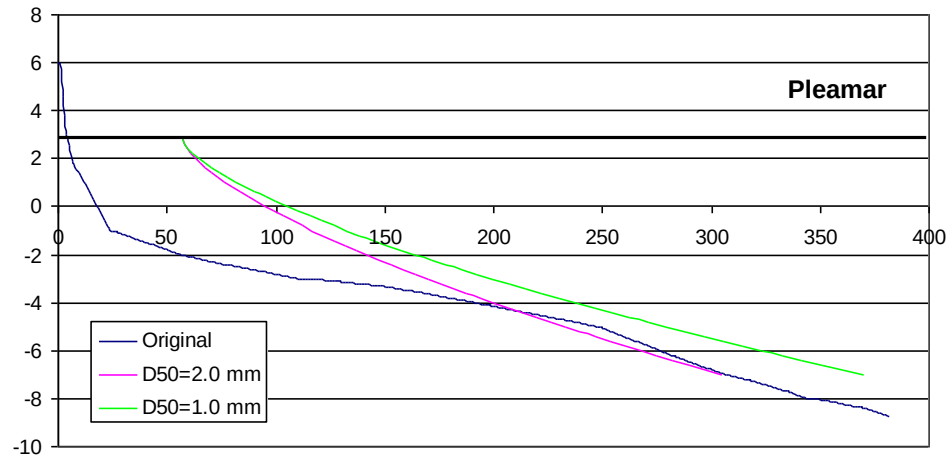


Figura 5.10. Perfil 5 Playa 1.

A la vista de los perfiles se puede comprobar que para que el perfil de regeneración intercepte con el perfil original a una cota no muy elevada (-2 m ó -3 m) es necesario emplear, en el caso de los cuatro primeros perfiles, tamaños de sedimento con un D_{50} del orden de 2.0 mm. En cuanto al perfil 5, el relleno con un tamaño de grano de 2.0 mm cortaría al terreno original más allá de la batimétrica -4 y a una distancia de la línea de costa actual de 200 m, consecuentemente, la contención de este perfil requeriría la construcción de un dique sumergido.

En cuanto a la playa en las cercanías del castillo, en las siguientes figuras se representan los tres perfiles de esta playa marcados en la figura 5.5.

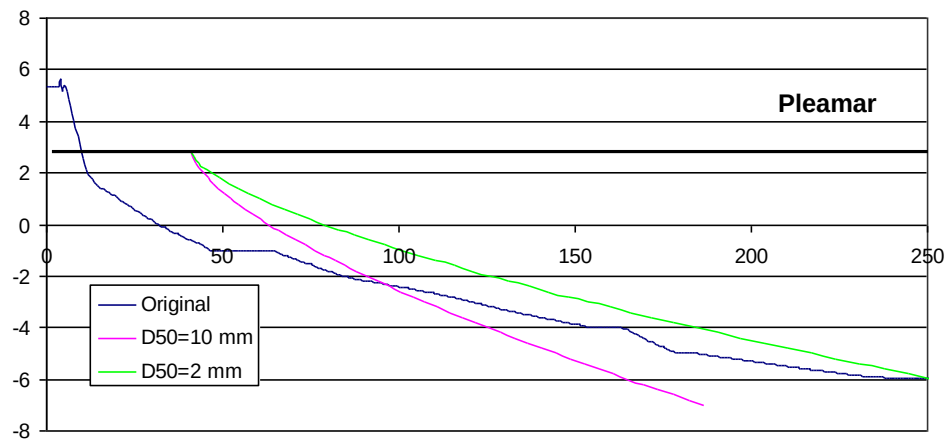


Figura 5.11. Perfil 1 Playa 2.

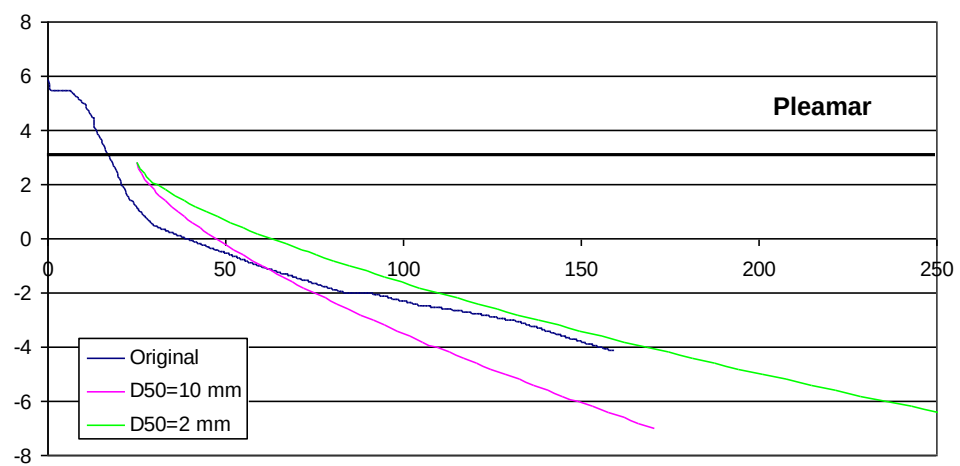


Figura 5.12. Perfil 2 Playa 2.

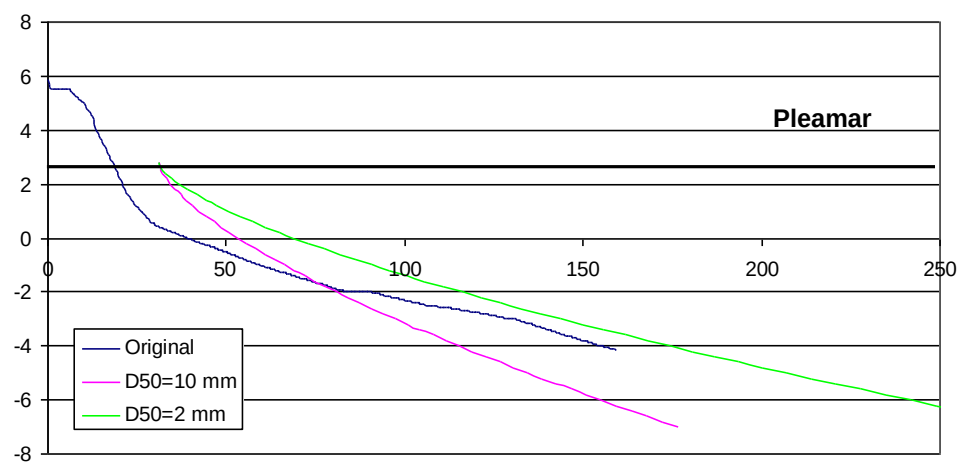


Figura 5.13. Perfil 3 Playa 2.



De la observación de las figuras 5.11, 5.12 y 5.13 en las que se han representado dos posibles rellenos con tamaños de sedimentos D_{50} igual 2.0 mm y 10.0 mm se concluye que el perfil de equilibrio con el tamaño de grano menor intercepta a profundidades elevadas y grandes distancias de la línea de costa. En esta playa sería más recomendable realizar rellenos con sedimentos de mayor tamaño (gravas), este requisito se debe a que la pendiente de perfil original de esta zona es aún mayor que en la localización de la playa 1.

Indicar, por último, que en esta segunda playa sólo avanza la línea de costa en la parte norte de la misma, permaneciendo igual en las cercanías del Castillo. Quiere esto decir que si se pretendiera reducir el tamaño del sedimento actual con objeto de mejorar las condiciones de baño de esta playa sería necesaria la construcción de un espigón de apoyo en la ubicación del Castillo.

Por tanto del análisis de esta alternativa se desprende:

- Esta configuración en planta permite la generación de playa en todo el tramo costero.
- En la primera playa planteada se puede realizar el relleno con un tamaño de sedimento del orden de 2.0 mm, siendo necesario la disposición de un dique semi-sumergido en su extremo sur para la contención del perfil.
- La ampliación de la playa en la zona sur de la zona de estudio debería realizarse con tamaños elevados (gravas) debido a la gran pendiente de la batimetría en dicha zona.

4. PROPUESTAS DEFINITIVAS

Antes de plantear estas primeras líneas de actuación ya se había indicado que los condicionantes a la hora del diseño de posibles soluciones eran la dirección de incidencia del oleaje, las distintas orientaciones de la costa a lo largo del tramo de estudio (desde el saliente donde se localiza el ramal de la autovía hasta el punto donde se ubica el Castillo de San Cristóbal) y la elevada pendiente del fondo en esta zona.

Por tanto, una vez tratadas de desarrollar estas líneas de actuación se han comprobado las limitaciones en el diseño de soluciones. La primera de ellas hace referencia a que para poder obtener la máxima longitud de playa a lo largo de toda la costa es necesario ir a soluciones con una estructura de grandes dimensiones que partiendo del extremo norte de nuestra área de actuación genere difracción y permita el giro de la línea de costa.



La segunda tendría que ver con el tamaño del sedimento de los rellenos. Esta costa está azotada por olas de magnitud significativa, para tener un orden de magnitud, indicar que H_{s12} tiene un valor superior a los 2m a una profundidad de unos 5 m. Por tanto, para poder asegurar la estabilidad de los rellenos se considera imprescindible que este nuevo perfil corte con el lecho rocoso original. A su vez para que este corte no tenga lugar a distancias excesivas de la línea de costa actual no resulta factible emplear tamaños de grano correspondientes a arenas finas ($D_{50} \sim 0.2$ mm). Se podría considerar la posibilidad de crear playas colgadas, sujetas por el pie mediante diques sumergidos, pero teniendo en cuenta la severidad del oleaje en esta zona se generarían playas muy inestables.

La valoración de posibles tamaños de sedimento se ha realizado analizando el corte con el terreno original, tanto en profundidad como en distancia a la línea de costa, pero también existe el condicionante de la disponibilidad de material adecuado en zonas próximas a la ubicación de la actuación. Por tanto, resulta imprescindible conocer esta información en la propuesta final de soluciones.

Y por último, modificar la configuración modal de la playa actual, sin tratar de aumentar la superficie de playa seca, exige cambiar el tamaño de grano y, como se ha comprobado, la mayor pendiente del fondo limita aún más el tamaño máximo para no ir a distancias y profundidades de corte elevadas, además de requerir la construcción de una estructura de apoyo en el entorno del Castillo.

Variante I: Creación de una única playa.

Esta propuesta consiste en la construcción de un dique, ver figura 5.14 que arranca del nudo de la autopista, de manera que se produce un giro de la forma en planta de la playa, con la consiguiente creación de área de playa seca en todo el tramo de costa, aprovechando la forma en planta generada por la difracción para poder formar playa en el cambio de alineación de la costa. El dique necesario para generar esta playa tendría una longitud de 300 m.

En la figura se ha marcado el corte del perfil de relleno con la batimetría original, para que corte con éste a una distancia no muy significativa de la costa, el sedimento debe tener un tamaño de grano de 2.0 mm. En el extremo sur de la playa, donde el fondo presenta una mayor pendiente es necesario la construcción de un dique semi-sumergido que alcance hasta la cota -4.0m para contener el perfil de la playa.



En esta propuesta se consigue una playa de 575 m, con una anchura mínima de 20 m en su parte central. La anchura máxima se consigue en su extremo sur con un valor de 70 m, mientras que en la parte norte se establece una anchura de 60 m. En esta zona se pretende dejar espacio para equipamiento.

El volumen de arena necesario en la creación de esta playa es de unos 118700 m³.



Figura 5.14. Variante I: Creación de una única playa.



Variante II: Creación de una playa compartimentada.

En esta propuesta se diseña un dique similar al anterior, ver figura 5.15, arranca en el ramal de la autovía siguiendo cierta alineación con este elemento pero con una longitud algo mayor, 330m. La playa se divide en dos con objeto de no tener un punto crítico en la zona de menor anchura en la playa de la solución anterior. De este modo la playa es más estable y se reduce la variabilidad estacional de la misma. Además esta solución permite por un lado un mayor avance de la playa en la zona norte y se plantea el relleno con un tamaño de sedimento menor, $D_{50}=1.0$ mm. La anchura mínima se establece en 40 m, mientras en la parte con mayor anchura ésta se limita a 60 m, empleando el resto de espacio para crear una zona con los equipamientos característicos de una playa urbana. El perfil de la playa está contenido por el dique exterior de abrigo en su extremo norte y por un elemento de separación en su extremo Sur.

Por otro lado, en la zona sur, que ahora pasaría a ser la segunda playa, se retranquearía la línea de pleamar, estableciendo una anchura mínima en esta zona de 30 m y una máxima de 45 m, ya que los 70 m de anchura de la Variante I pueden resultar excesivos a la par que inseguros por fallo del perfil de playa. Como en la variante anterior, es necesaria la construcción de un dique semi-sumergido que contenga en perfil en esta zona más desfavorable. Al igual que en la solución anterior, a este elemento se le deberá dotar del aspecto y forma necesarios para que sirva de zona de estancia.

El volumen total de arena necesario para la creación de las dos playas en esta solución es de unos 115000 m³.



Figura 5.15. Variante II: Creación de una playa compartimentada.



Variante III: Creación de una playa compartimentada y una playa de bolos.

Esta propuesta considera, ver figura 5.16, como en la variante anterior, la construcción de un dique de 330 m de longitud, como elemento generador de difracción, y también plantea una primera playa compartimentada en dos, con objeto de dotarla de mayor estabilidad al evitar puntos críticos en el basculamiento que sufre la planta de la playa.

Las diferencias con respecto a la variante II es la creación de una zona de tránsito desde la playa actual del Castillo hasta estas nuevas playas mediante una playa de bolos.

Uno de los inconvenientes que presenta la variante II es el tamaño de sedimento de $D_{50}=0.1$ mm del relleno de la segunda playa, que condiciona un corte con el terreno original en la cota -4.0 m, y por tanto, un dique semi-sumergido de longitud considerable. En esta solución se plantea un relleno con arena de tamaño $D_{50}=0.2$ mm, que fija un corte con el terreno original entorno a la cota -3, y reduce en unos 55 m la longitud del dique semi-sumergido que es necesario construir para contención del perfil.

Por otro lado, con objeto de crear playa en el resto del tramo costero, y teniendo en cuenta los condicionantes de diseño anteriormente señalados respecto a la pendiente de la batimetría y el tamaño de sedimento compatible con una solución sin intervenciones en la zona del Castillo, se plantea una playa de bolos en este tramo.

Para crear esta playa es necesario dotar a la solución de una pequeña estructura que genere difracción, con una longitud de unos 42 m, planteada con la misma orientación que el dique exterior. Por otro lado, se ha considerado conveniente no generar una playa continua, unida con la playa actual de gravas, planteándose compartimentada. El tamaño del sedimento del relleno de esta playa se establece igual al tamaño de sedimento de la playa de bolos actual (gravas de 5-10 cm). La anchura mínima se ha establecido en 10 m para evitar un avance excesivo del corte del perfil del relleno con el terreno original.

El volumen total de arena necesario de tamaño $D_{50}=0.1$ mm para la creación de la primera playa es de unos 107000 m^3 ; el volumen necesario de arena de tamaño $D_{50}=0.2$ mm para la segunda playa es de unos 58540 m^3 ; y para la playa con un sedimento tipo bolo es de unos 13000 m^3 .



Anejo N° 6 BATIMETRÍA



1. **INTRODUCCIÓN**
2. **FUENTES DE INFORMACIÓN BATIMÉTRICA**
3. **DESCRIPCIÓN DE LA BATIMETRÍA**



1. INTRODUCCIÓN

Se procede en este apartado a la interpretación de los datos batimétricos de la zona de ubicación del proyecto.

2. FUENTES DE INFORMACIÓN BATIMÉTRICA

La batimetría utilizada en la ejecución de este proyecto ha sido obtenida mediante el departamento de oceanografía de la Universidad de Cantabria y provienen de los estudios realizados por este departamento en la playa San Cristóbal del Castillo.

3. DESCRIPCIÓN DE LA BATIMETRÍA

La playa se sitúa en la zona norte de la costa oriental de la isla de Gran Canaria, con una alineación Norte-Sur.

Los fondos son relativamente regulares y la batimetría es sensiblemente paralela a la costa.

Destacar la depresión localizada a la altura de Triana a una profundidad de unos 200 m y a una distancia de 3000 m de la costa. En cuanto a la batimetría exterior del tramo costero objeto de estudio, presenta un bajo entorno a las batimétricas 40 – 50 m, que condicionará la propagación del oleaje. Este bajo se encuentra situado a una distancia de unos 3000 m de la costa, siendo por tanto en esta zona la plataforma de una mayor anchura.

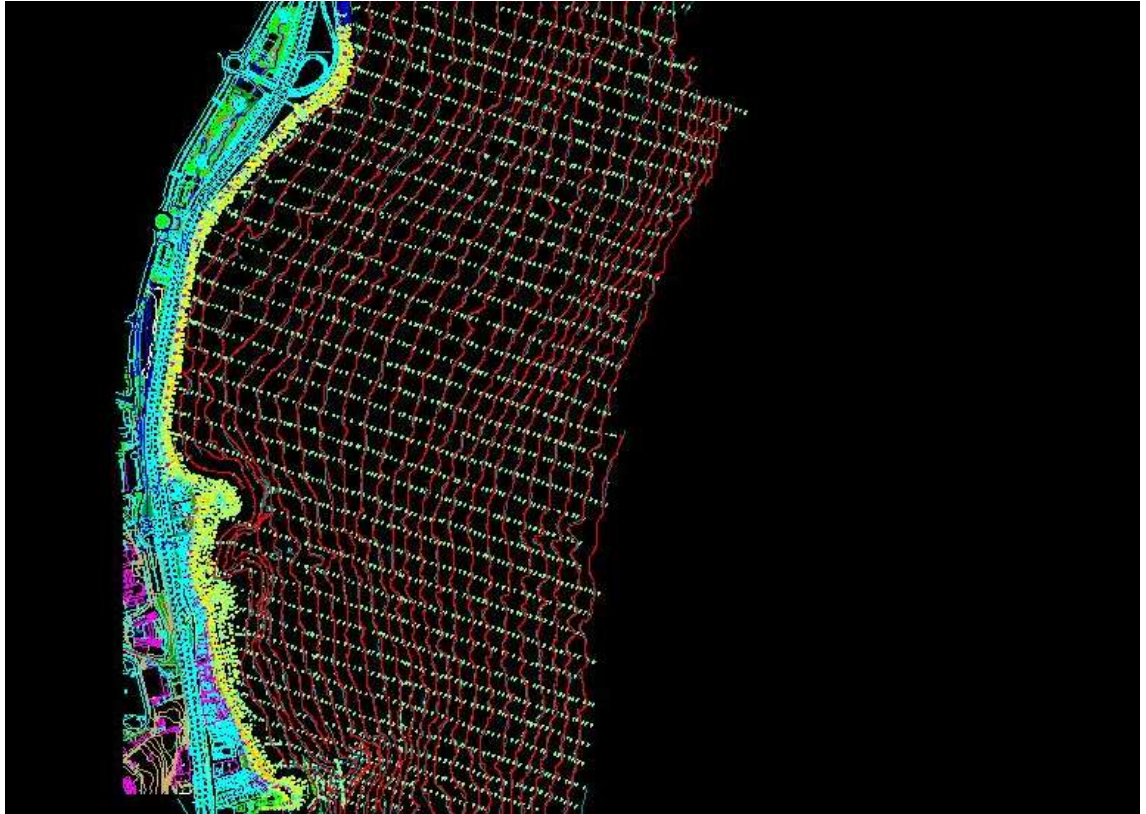
Acercándonos a la costa, se puede observar como la batimetría en la zona de detalle es considerablemente paralela a la costa, exceptuando en el saliente donde se sitúa el enlace de la autovía, situado en el extremo del tramo de costa en estudio, y el saliente donde se localiza El Castillo de San Cristóbal, situado en el extremo sur. La pendiente media del fondo hasta la batimétrica –10 es el orden del 3.5%.

La batimetría de detalle de la playa y el tipo de sedimento de la misma indica que presenta una pendiente elevada, interceptando con el fondo de rocoso de pendiente del orden del 3.5 % a una profundidad muy reducida entorno a las batimétricas 0, -1, estando estas cotas referidas a la bajamar media viva equinoccial. El único elemento morfológico determinante en la configuración de la playa de bolos es el saliente en el



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

que se localiza el Castillo de San Cristóbal pero debido a su magnitud no permite mayor apoyo del perfil.



Batimetría playa San Cristóbal del Castillo.



Anejo Nº 7 ANEJO DE CÁLCULO



1. INTRODUCCIÓN
2. DATOS
3. CÁLCULO DE DIQUES



1. INTRODUCCIÓN

Conocido el oleaje en las proximidades de Gran Canaria así como el nivel de la Pleamar, se puede realizar el diseño de las secciones tipo necesarias que deben poseer los diques para resistir las acciones a las que serán sometidos.

La tipología elegida para los diques es la de diques en talud, ya que estos tienen numerosas ventajas como la uniformidad de adaptación a grandes pesos en relación con los agentes y acciones que actúan, además su construcción es normalmente más sencilla que la de los diques verticales ya que no necesitan condiciones especiales de cimentación ni medios complejos de ejecución. Además el modo de fallo de estos diques es gradual lo que hace más sencillo su mantenimiento.

En este Anejo se encuentran los datos y cálculos utilizados para el diseño de los dos diques del proyecto.

El **dique principal** tendrá una longitud de **300 metros** que dará lugar a la creación del área de playa seca en toda la superficie de la costa.

El **dique secundario** tendrá una longitud de **130 metros** y su finalidad es la de contener el perfil de playa, por ello deberá llegar hasta la cota -4.00 del terreno.

2. DATOS

Los datos de los que partimos para la realización de los cálculos son:

Nivel de la pleamar en Gran Canaria: 2,8 metros.

Peso específico de la escollera: 2650 kp/m³.

Peso específico del hormigón: 2350 kp/m³.

Peso específico del agua: 1030kp/m³.

La fórmula principal que vamos a utilizar para el cálculo de los diques es la de Hudson:

$$W = \frac{\gamma_r H^3}{K_D \Delta^3 \cot \theta}$$

W: Peso de la unidad de manto (toneladas)

γ_r : Densidad en t/m³ de la unidad de manto

H: Altura de la ola de diseño

Δ : ($p_r/p_w - 1$)

K_D : Coeficiente de estabilidad

θ : Ángulo del talud



3. CÁLCULO DIQUES

DIQUE PRINCIPAL

Comenzaremos calculando el dique principal, para ello partimos del nivel de la pleamar en Gran Canaria que son 2,8 metros, esta podría ser la cota de coronación del dique pero colocaremos un francobordo de 3 metros de altura para que la zona este más protegida y a su vez no cause un gran impacto visual en la costa. Por lo tanto la **cota de coronación** del dique quedará situada a **+5,80 metros** sobre el cero del puerto.

La profundidad máxima que alcanza el dique es de - 5,10 metros si a esto le añadimos los 2,80 metros de la pleamar obtenemos una profundidad máxima de -7,9 metros.

Con estos datos podemos calcular la altura de ola de diseño que será:

$$H = 7,9 \times 0,8 = 6,32 \text{ metros}$$

Para poder utilizar la fórmula de Hudson necesitamos un valor de K_D para ello tomaremos un valor aproximado de 7.

Con estos datos aplicando la Fórmula de Hudson obtenemos un valor de **W= 29 toneladas**, este será el peso de las piezas de hormigón que formarán el **manto principal**.

Estas piezas de hormigón tendrán 2,32 metros de espesor. Con estos valores obtenidos podemos seguir calculando el peso del resto de piezas de los sucesivos mantos del dique.

El peso de las piezas del manto secundario serán una quinceava parte de las del manto principal, 2 toneladas, por lo que tendrán un tamaño de 1 metro de espesor.

El segundo manto secundario estará formado por piezas de escollera de 100 kg de peso y unos 0,30 metros de espesor.

Por último el núcleo estará formado por todo uno de cantera sin finos.

La coronación del dique tendrá una **anchura de 7 metros** (3 piezas de hormigón del manto principal) para permitir el paso de vehículos y así facilitar la construcción del mismo.

Cada manto tendrá un espesor de dos veces el espesor de cada pieza que lo componga de esta forma el manto principal tendrá un espesor de 4,64 metros, el manto secundario 2 metros y el segundo manto secundario 0,60 metros.

DIQUE SECUNDARIO

Este Dique tiene una **longitud de 130 metros**, su cálculo se ha realizado de forma similar al del dique principal.



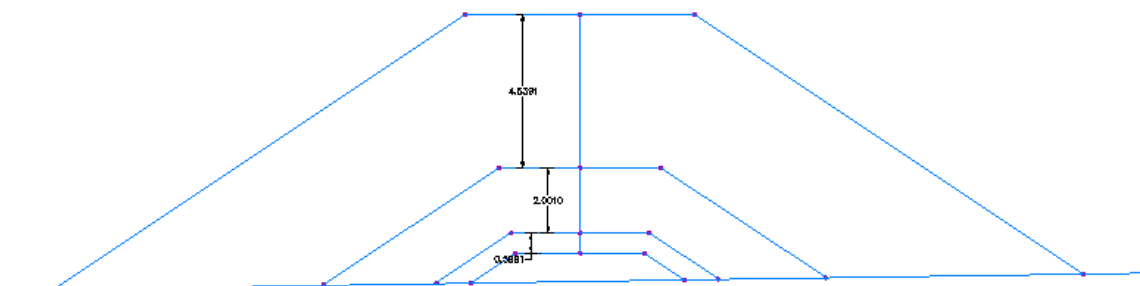
En los primeros 40 metros del dique el diseño será totalmente igual al del dique principal ya que los datos de altura de ola y profundidad son similares, por lo que utilizaremos los mismos materiales (**bloques de hormigón de 29 toneladas**). La cota de coronación será de 5,8 metros ya que añadiremos también a los 2,8 metros de pleamar un francobordo de 3 metros por el mismo motivo que en el dique principal. La utilidad del resto del dique es la contención de la arena de la playa así que no es necesario el francobordo. Por ello en los siguientes 50 metros desciende con una pendiente del 6,00% hasta una altura de 2,8 metros sobre el 0 del puerto.

La magnitud de las unidades del manto secundario será en este caso una veinteaava parte del peso de las unidades del manto principal; de esta forma en el manto secundario el peso de la unidad de escollera es de 1.5 toneladas y el espesor total del manto es de 1,5 metros, de la misma forma el espesor del segundo manto secundario es de 0,6 metros.

La profundidad máxima que alcanza el dique son -4,7 metros, profundidad suficiente para retener la arena de la playa, que junto a la pleamar de 2,8 metros queda en -7,5 metros.

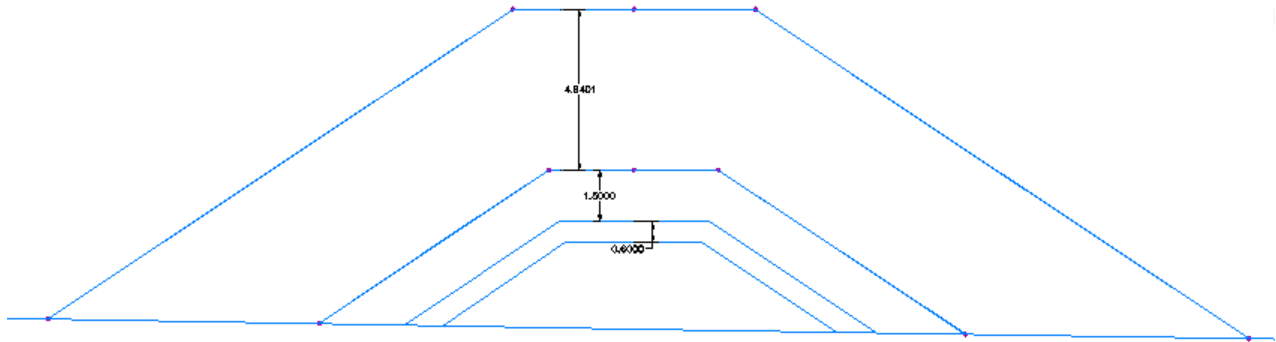
Al igual que en el dique principal la anchura de **coronación** será de **7 metros**.

Sección dique principal:





Sección dique secundario:

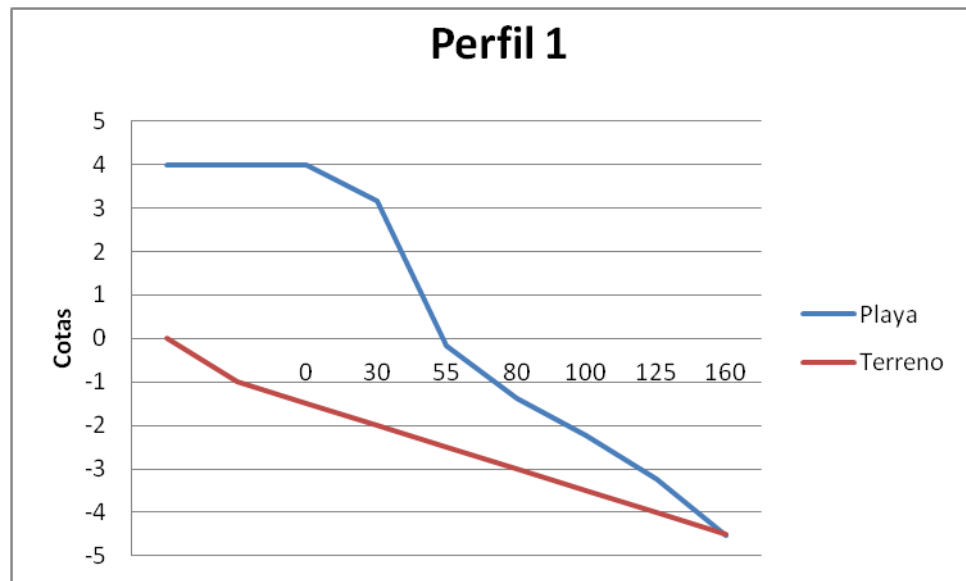




Anejo N°8 PERFILES DE PLAYA



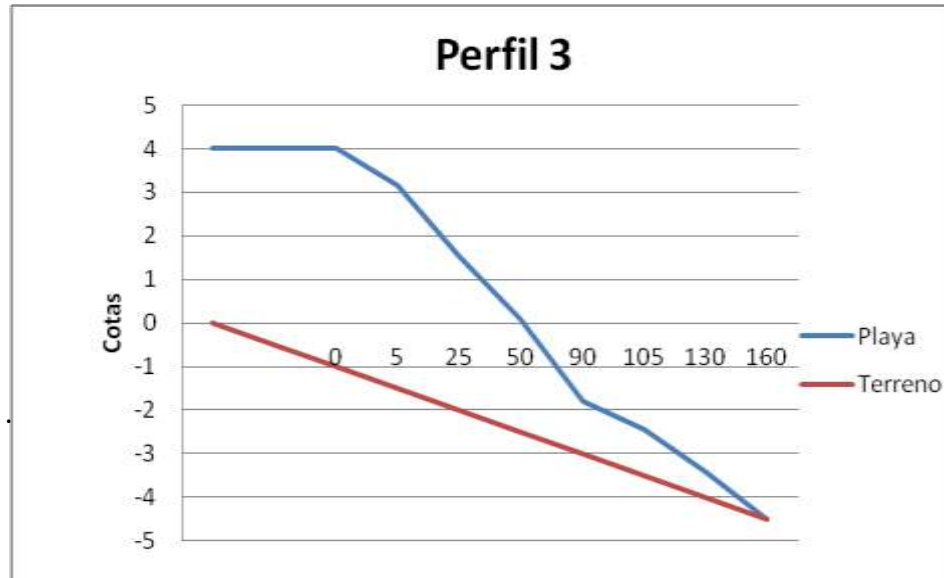
1. PERFILES PLAYA-TERRENO



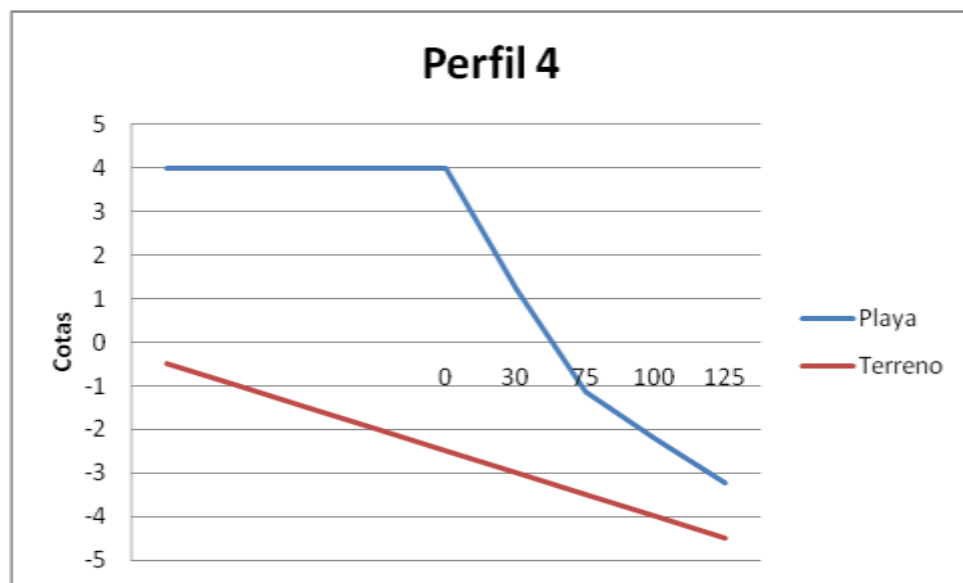
La anchura de playa seca en el perfil 1 es de 40 metros.



La anchura de playa seca en el perfil 2 es de 25 metros.



La anchura de playa seca en el perfil 3 es de 50 metros.



La anchura de playa seca en el perfil 4 es de 70 metros y no corta con el terreno porque la arena de esta zona está retenida por el dique secundario.



Anejo N°9 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS



1. **DATOS GENERALES**
2. **MATERIALES**
3. **EJECUCIÓN**



1. **DATOS GENERALES**

Se llevará a cabo la construcción de dos diques uno principal para la creación del área de playa seca y otro secundario para contener la arena.

El dique principal tendrá una longitud de 300 metros, su cota de coronación será de 5,8 metros sobre el cero del puerto y su anchura en coronación será de 7 metros.

Alcanzará una profundidad en el morro de -5,1 metros. La tipología del dique será de dique en talud, su manto principal estará formado por piezas de hormigón de 29 toneladas de peso, su manto secundario piezas de escollera de 2 toneladas y el segundo manto secundario estará formado por escollera de 100kg.

El dique secundario tiene una longitud de 130 metros, su cota de coronación es de 5,8 metros y su anchura de coronación es de 7 metros. Alcanzará una profundidad máxima de -4,8 metros. Se tratará también de un dique en talud, cuyo manto principal estará formado por piezas de hormigón de 29 toneladas, su manto secundario piezas de escollera de 1,5 toneladas y su segundo manto secundario piezas de 100kg.

Por último se realizará un relleno de 118.700 m³ de arena.

2. **MATERIALES**

Generalidades

Todos los materiales que se empleen en las obras deberán cumplir las especificaciones indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (Documento III), y ser aprobados por el Director de Obra. Todos los materiales cumplirán cuanta normativa fuera de aplicación treinta días (30 días) antes del anuncio de la licitación, salvo lo establecido expresamente en el pliego. No se emplearán materiales sin ser examinados y aceptados.



Escolleras

El material de las escolleras será de piedra caliza, silícea o ígnea, no meteorizada, ni descompuesta, homogénea en su composición, no presentando coqueras, grietas o diaclasas, ni incursiones, siendo estable frente a la acción química del agua y resistente a las acciones del oleaje incidente. El material resistirá el impacto asociado a su vertido y/o colocación, en las condiciones especificadas por el presente pliego o las indicadas por el director de obra.

El peso específico será al menos de 2.500 kilogramos por metro cúbico, su resistencia a compresión simple en probeta normalizada cúbica de 15 centímetros no inferior a 30 Megapascuales.

El índice de agujas será inferior al 5% en peso, y el de lajas inferior al 10%. El 80 % de las piezas tendrán un peso comprendido entre el especificado y la mitad.

La pérdida de peso por inmersión en Sulfato magnésico será menor del 10% (según ensayo NTL-158/72), la absorción de agua no superior al 3% en volumen y el resultado del ensayo Los Ángeles no superior a 25.

Hormigón en masa

Se utilizarán hormigones en masa resistentes a la acción del mar, compactos, densos y durables. La relación agua/cemento será inferior a 0,55. La densidad no será inferior a 2.300 kg/m³.

Los áridos estarán limpios, libres de sales, serán de machaqueo o de gravera.

El agua de amasado cumplirá con las especificaciones de la EHE y, específicamente, tendrá un ph superior a 5, menos de 15.000 ppm de solutos, de los cuales menos de 1.000 de sulfatos y 6.000 de compuestos clorados; estarán exentas de hidratos de carbono y sustancias orgánicas en cantidades que determinará el director de obra. (Referencia normas UNE 7234/71, 7130/71 y siguientes).



La resistencia en el ensayo de compresión simple, en probeta normalizada cilíndrica de 15x30 cm, tras 28 días de curado en condiciones idóneas será no inferior a 20 Megapascuales. El ensayo se realizará en las condiciones habituales (UNE 83301/84 y siguientes)

El tamaño máximo de árido se limitará a 40 mm.

Sin fluidificantes, el asiento en cono de Abrams será menor de 5 cm.

El nivel de control será el indicado en la EHE como “normal”.

Se usarán hormigones a partir de hormigones de bajo calor de hidratación (BC).

No se prevén heladas, pero no se hormigonará cuando la temperatura baje de 5º C.

Arenas

Se usará arena de un tamaño correspondiente al nativo de la propia playa de San Cristóbal del Castillo (tamaño de grano de 2.0 mm), del mismo color, del mismo origen y de granos redondeados o subangulosos, perfectamente suelto y desagregado. Se entenderá que no es indispensable que el material presente estas características (color y desagregación) en el momento del vertido, con tal de que las consiga tras un prudente período (a juicio del director de obra) tras la oxidación y lavado del oleaje.

El contenido de materia orgánica se limitará al 5%.

El contenido de finos se limitará, bien por la elección del yacimiento, bien por lavado en cántaras de la draga, antes del vertido en la playa, no admitiéndose más de un 10 % de material por debajo de la mitad del tamaño modal (D_{50}). El equivalente de arena del material lavado alcanzará, en el correspondiente ensayo normalizado, al menos el 85 %. Se tomarán 10 muestras de cada dragado, espaciadas durante todo el proceso de draga, rechazándose toda la carga de las bodegas cuando dos de las diez muestras no satisfagan estas restricciones.



Duchas, conducciones de agua y accesorios

Se utilizarán exclusivamente duchas de pulsador.

Los materiales serán resistentes a las severas condiciones ambientales, sobre todo en lo referente a la corrosión química, pulido superficial por acción del viento y arena y variaciones térmicas.

Los materiales metálicos utilizados serán exclusivamente aceros inoxidable, con tolerancias y calidades asimilables a los descritos en el PG3, artículo 250. Irán galvanizados, por inmersión en caliente, con un espesor de al menos 60 micrómetros.

Las conducciones de agua serán de Polietileno (PE) de alta densidad, así como los correspondientes accesorios ("T", llaves de paso, válvulas...). Los accesorios serán de una calidad no inferior a la establecida para las conducciones. En concreto se exigirá que los materiales cumplan con los datos suministrados por el fabricante y aceptados por el director de las obras, realizándose los ensayos que este considera adecuados.

Contenedor de residuos

El punto limpio playero constará de un conjunto de 4 papeleras unidas entre sí formando una sola unidad, donde podrán separarse los residuos. Se usarán papeleras cerradas, con tapa superior practicable de al menos 0,05 metros cuadrados útiles, con receptáculo interior acondicionado para contener una bolsa plástica desechable, protegida del viento y de la intemperie, con base estanca para evitar filtrado de arena. Su capacidad no será inferior a 30 litros.

Las papeleras serán de acero inoxidable, con las mismas especificaciones que las duchas en cuanto a durabilidad y recepción.

La base será de hormigón, según lo especificado para este material.



No presentarán ningún tipo de imperfecciones, abolladuras o corrosión y deberán ser aprobadas por la dirección de obra antes de su montaje y probadas después de la instalación.

3. EJECUCIÓN

Relleno

Para el vertido en la playa, se permitirá que el propio oleaje mueva el sedimento hasta su posición natural de equilibrio, manteniéndose siempre un perfil natural. Para ello se verterá el material en la denominada “zona interior”, esto es, dentro de la línea de rotura del oleaje en bajamar.

La carga de los productos de excavación y su transporte al lugar de empleo se llevará a cabo de forma que se evite la segregación del material.

Una vez preparada la superficie de asiento, se procederá a su construcción, empleando materiales, que cumplan las condiciones establecidas en este artículo, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelos a la superficie de la explanada.

El espesor de las tongadas será suficientemente reducido, para que con los medios disponibles, se obtenga la compactación deseada. El espesor máximo de las tongadas, una vez compactadas, será de 1,00 m. en el núcleo y lo indicado en el punto 331. 5.5. del PG -3 para la zona de transmisión.

Dique

Para la ejecución de los diques se seguirán las normas de buena práctica habituales, disponiendo dos capas de piezas al menos en cada capa. Se asegurará que se cumplen las condiciones de filtro de Terzaghi para el núcleo del dique. Se eviatará golpear las piezas para evitar roturas y generación de finos.



Anejo N°10 PLAN DE OBRAS



1. **PLAN DE OBRAS**
2. **DETALLE PLAN DE OBRAS**



1. PLAN DE OBRAS

El presente anejo incluye la descripción del desarrollo de los trabajos. La programación de las obras ha tenido en cuenta que:

- Se deben ordenar adecuadamente las diferentes fases para evitar interferencias o incompatibilidades.
- Se debe intentar realizar un aprovechamiento óptimo de los recursos, cara a evitar puntas de trabajo y lograr una economía máxima.

El tiempo de duración de las obras, de 15 meses, está en este caso justificado debido a la magnitud de las estructuras marítimas a ejecutar. Además de los movimientos de tierras originados por las obras marítimas, habrá que tener en cuenta también el volumen de arena que será necesario verter, que también implica una parte importante del volumen de la obra. Por estas razones, se adopta el plazo de ejecución de las obras de 15 meses.

De esta forma, tras las labores de replanteo y accesos, que se alargan durante el primer mes, se procederá a construir el dique secundario de la playa, con el fin de frenar cuanto antes la pérdida de arena por la zona sur de la playa. Seguidamente procederá al dragado y vertido de arena, labor que se prolongará durante 4 meses. Durante el último mes de ejecución, comenzará a hacerse el dique principal que llevará 6 meses, con objeto de actuar definitivamente sobre el oleaje. Por último se procederá a la incorporación y reposición de nuevos servicios.

Para determinar el período de inicio de las obras se tendrá en cuenta lo siguiente:



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

- Por un lado, desde el punto de vista social, y para provocar el menor impacto en la zona de la obra, sería recomendable comenzar la obra en Octubre.
- Por motivos constructivos se aconseja que los diques no se construyan en época de temporales.

Se recomienda, por lo tanto, comenzar la obra en Septiembre, de forma que el vertido de arena se produzca en los meses de Febrero a Mayo, para que la playa esté habilitada para los meses de verano, debiendo construirse en éstos el dique principal y el final del paseo marítimo. El final de las obras se produciría en Diciembre.



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

2. DETALLE PLAN DE OBRA

Labores	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15
Replanteo, accesos																
Dique secundario																
Dique principal																
Dragado y vertido de arena																
Servicios																
Seguridad y salud																



Anejo Nº 11 Clasificación del Contratista



1. **INTRODUCCIÓN**
2. **CLASIFICACIÓN EN GRUPOS Y SUBGRUPOS**
3. **REVISIÓN DE PRECIOS**



1. INTRODUCCIÓN

En virtud de lo establecido en el Real Decreto 1098/2001 que aprueba el Reglamento de la L.C.A.P. (B.O.E del 26 de Octubre), se propone la siguiente clasificación del contratista, en función del tipo de obra de la que se trata el proyecto y del presupuesto de ejecución.

2. CLASIFICACIÓN EN GRUPOS, SUBGRUPOS Y CATEGORÍA

Aplicando los artículos 25 y 36 del Reglamento de la Ley de Contratos, vemos que en el presupuesto una parte superior al 20% está dedicada al cálculo de diques por lo que se le engloba en el grupo F dentro de éste la mayor parte del presupuesto está dedicada a los bloques de hormigón por lo que el subgrupo es el 3. Y por último por la cantidad a la que asciende el presupuesto la categoría será La F.

Por lo tanto la clasificación será:

Grupo F, subgrupo 3, categoría económica F

3. REVISIÓN DE PRECIOS

Puesto que la obra está prevista para una duración estimada de 15 meses no es necesario realizar una revisión de precios.



Anejo N° 12 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



1. **INTRODUCCIÓN**
2. **CÁLCULO DE LOS COSTES DIRECTOS**
3. **CÁLCULO DE LOS COSTES INDIRECTOS**



1 **INTRODUCCIÓN**

En este anejo se definen los costes de ejecución material de las diversas unidades de obra de las que se compone el Proyecto. Para la obtención de los precios se han determinado sus costes directos e indirectos.

Cada precio total de ejecución material se obtiene mediante la aplicación de una expresión del tipo:

$$P_n = [1 + K/100] C_n$$

en la que:

P_n = Precio de ejecución material de la unidad correspondiente en euros.

K = Porcentaje que corresponde a los "Costes Indirectos", en tanto por ciento.

C_n = "Coste Directo" de la unidad en euros.

2 **CÁLCULO DE LOS COSTES DIRECTOS**

Se consideran costes directos:

La mano de obra, con sus pluses, cargos y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.

Los materiales a los precios resultantes a pie de obra que quedan integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución.



Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, así como los gastos de combustible, energía, gastos de personal, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la misma.

1.1 Justificación del coste de la mano de obra

Para la deducción de los costes de la mano de obra a aplicar en el presente proyecto se ha tenido en cuenta cuanto se dice en la O.M. de 27 de Abril de 1971 y modificación del 21 de Mayo de 1.979.

El coste horario de la mano de obra viene definido por la fórmula:

$$C = (1 + k) A + B$$

en la que:

C = Coste horario en euros / hora.

k = Coeficiente medio en tanto por uno que recoge los siguientes conceptos:

- a) Jornales percibidos y no trabajados: vacaciones retribuidas, domingos y festivos, ausencias justificadas, días de enfermedad, gratificaciones de Navidad y Julio, justificación de los beneficios de la empresa cuando éstos constituyen remuneración directa con carácter de salario.
- b) Indemnización por despido y muerte natural.
- c) Seguridad Social, Formación Profesional, cuota sindical y seguro de accidentes.



- d) Aquellos otros conceptos que con posterioridad a esta orden tengan carácter de coste y que, a juicio de la Comisión de Revisión de Precios del Ministerio, deberán incluirse, modificarse e incluso suprimirse por razón de disposiciones que así lo estipulen.

Para el coeficiente **k** se adopta el valor de 0,3764.

A = En euros / hora es la base de cotización al Régimen General de la Seguridad Social y Formación Profesional vigente.

B = En euros / hora es la cantidad que completa el coste horario y recoge los pluses de Convenio Colectivo, Ordenanza Laboral, normas de obligado cumplimiento y pluses de gratificación voluntaria no comprendido en el coeficiente K, incluidas en sus repercusiones.

Para la obtención de este sumando se ha tenido en cuenta el Convenio Colectivo de la Construcción y Obras Públicas de la Comunidad de Canarias de 2.004.

A continuación se inserta un cuadro en el que teniendo presente lo antedicho, se han calculado los costes de los jornales horarios de las categorías laborales.



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

JUSTIFICACIÓN DEL COSTE HORARIO DE LA MANO DE OBRA									
CONVENIO COLECTIVO DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PÚBLICAS DE CANARIAS 2015									
	MES	Días efectivos/mes							
	Jan-15	21							
	Feb-15	20							
	Mar-15	19							
	Apr-15	22							
	May-15	20	Días naturales año						
	Jun-15	20		365					
	Jul-15	23		Días/año					
	Aug-15	20	335						
	Sep-15	21	Días/efectivos						
	Oct-15	23		219					
	Nov-15	20	Horas/efectivas						
Dec-15	21	1746							
K (Seguridad Social)								%	
CONTINGENCIAS GENERALES								23.60	
DESEMPLEO								6.20	
FONDO GARANTÍA SALARIAL								0.40	
FORMACIÓN PROFESIONAL								0.60	
ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENF.PROF.								6.84	
TOTAL								37.64	
ANTIGÜEDAD								Días Antigüedad	
Días Pagos Extraordinarios							41	447	
	UNIDADES	BASE DÍAS	ENCARGADO	CAPATAZ	OFICIAL 1*	OFICIAL 2*	AYUDANTE	PEÓN ESPECIALISTA	PEÓN ORDINARIO
NIVEL			VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Nº DE AÑOS			10	10	12	7	5	3	
SALARIO BASE	€/día	335	24.60	23.89	23.48	22.71	22.05	21.96	21.76
PLUS CONVENIO	€/día	219	13.99	13.99	13.99	13.99	13.99	13.99	13.99
VACACIONES	€/año		1,150.60	1,087.55	1,077.94	1,017.49	989.30	963.33	931.89
GRATIFICACIÓN VERANO	€/año		1,158.50	1,117.60	1,109.32	1,062.33	1,036.36	1,021.86	989.55
GRATIFICACIÓN NAVIDAD	€/año		1,158.50	1,117.60	1,109.32	1,062.33	1,036.36	1,021.86	989.55
ANTIGÜEDAD	€/día	447	18.63	18.63	21.74	11.39	11.39	8.28	
			12.30	12.30	12.59	12.36	12.36	12.28	
TOTAL A			€/año	15,796.71	15,414	15,450	14,443	14,142	13,264
(1+K)A			€/año	21,742.59	21,216	21,265	19,879	19,465	18,257
ROPA DE TRABAJO	€/día	219			0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
HERRAMIENTAS	€/semana	52			2.09	2.09	1.79		
MEDIA DIETA	€/día	219	8.11	8.11	8.11	8.11	8.11	8.11	8.11
PLUS DE DISTANCIA 30Km/día	€/Km	219	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19
DESPIDO	€/día	365	1.83	1.78	1.76	1.72	0.00	0.00	0.00
ACCIDENTES	€/AÑO		59.21	59.21	59.21	59.21	59.21	59.21	59.21
TOTAL B			€/año	3,751.55	3,733	3,900	3,886	3,242	3,149
TOTAL C=(1+K)A+B			€/año	25,494.14	24,949	25,165	23,765	22,707	21,406
TOTAL			€/hora	14.60	14.29	14.41	13.61	13.01	12.26

1.2 Justificación del coste de la maquinaria

El plazo de ejecución de las obras y la magnitud del presupuesto parecen aconsejar que, en principio, se opte por antieconómica la adquisición de maquinaria destinada exclusivamente a la ejecución de las obras que comprende el presente Proyecto.

De acuerdo con esta idea, además se ha solicitado información de las diferentes casas que, en las proximidades del lugar de ubicación de las obras, se dedican al alquiler de maquinaria de las características necesarias para estos trabajos. El resultado de esta información ha confirmado los supuestos, ya que los precios



ofrecidos son más altos que los que se han deducido para obras similares en el caso de utilización de maquinaria propiedad del Contratista. Una vez calculado el precio más ventajoso para la obra, éste es el que se adopta para la composición de los precios unitarios, reflejándose su valor en el Cuadro que se inserta a continuación.

El coste por hora de trabajo obtenido, incluye la parte proporcional del tiempo en que la máquina debe estar parada por exigencias en la organización de éstos mismos. Por tanto, en la composición de los precios unitarios ni se tienen presentes, ni se valoran los tiempos en que la respectiva máquina está parada.

Se indica que, si bien el resto de la maquinaria es convencional, se ha optado por una draga de dimensiones, rendimiento y capacidades de acuerdo con la magnitud de las obras y siendo conscientes de la gran importancia que tiene el dragado y vertido de arena en nuestra obra, siendo la principal de las unidades.

Para el cálculo de los precios de la maquinaria se proponen los precios orientativos del SEOPAN, en cuanto al precio de la draga se estimará en aproximadamente 3500 €/h y una draga de 4000 m³.

Precio de la maquinaria:

Ud.	Descripción	Precio
H	Excavadora hidráulica de neumático 144cv	31,06 €
H	Excavadora hidráulica de neumáticos 67 cv	38,30 €
H	Pala cargadora de neumáticos 85 cv/1,2 m ³	39,33 €
H	Embarcación auxiliar	124 €



H	Gánguil de 400 m ³	185 €
H	Draga de 4.000 m ³	3.600 €

1.3 Justificación del coste de los materiales a pie de obra

El material principal que se usa en esta obra es la arena, pero su coste se obtiene de las diferentes operaciones (incluida mano de obra y maquinaria) que hay que realizar para su extracción, transporte y extendido.

Puesto que los costes obtenidos de los materiales a pie de obra son de uso común en la zona, se inserta a continuación un Cuadro-Resumen de dichos costes, al amparo de lo establecido en la O.M. de Obras Públicas de 14 de Marzo de 1969, en su apartado 1.2.

Ud.	Descripción	Precio
M ³	Hormigón 29ton	39,21€
M ²	Escollera 2 ton	14,12€
M ³	Escollera 1,5 ton	14,12€
M ³	Escollera 100 kg	10,28€
M ³	Todo uno cantera sin finos	4,25 €
M ²	Geotextil	2,55€



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

M ³	Mortero de cemento 1/6 M 40	62,80 €
MI	Tubo rígido PVC	2,59 €
MI	Conductor aislado 0,6/1kw	0.31 €
Ud.	Papeleras	105 €
Ud.	Duchas	660 €



3 CÁLCULO DE LOS COSTES INDIRECTOS

Los costes indirectos constituyen una parte de los precios que no pueden ser directamente imputados a las unidades de obra, puesto que no son exclusivos de cada una (por ejemplo los gastos de topografía, administración, oficinas de obra...).

En principio cabe suponer que en una obra de las dimensiones a la que aquí nos ocupa los costes indirectos no van a ser un tanto por ciento importante comparado con otros proyectos. Sin embargo, dados los frecuentes trabajos de actividades submarinas, las múltiples batimetrías a realizar, se juzga conveniente en máximo porcentaje estipulado por la ley.

Para la estimación de los costes indirectos se adoptan los criterios indicados en el Reglamento de contratos de las administraciones públicas. En concreto, este valor se establece como un tanto por ciento no mayor al 5 % por costes indirectos previsibles, estipulándose en nuestro caso el 5 % de los costes directos, añadiendo hasta un 3 % de imprevistos (por tratarse de una obra marítima). Así pues:

$$\text{Costes totales} = \text{Costes directos} \times 1,08$$

a. Listado de precios descompuestos

A continuación se muestran las tablas con los precios descompuestos



CAPITULO 01 PLAYA

Subcapítulo P001 Arenas:

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio (€)	Subtotal (€)
AR01	M3 de dragado y vertido de arena.				
MO03	0,005	h.	Oficial 1ª	14,41	0,07
MO07	0,005	h.	Peón ordinario	12,26	0,06
MQ14	0,005	h	Embarcación aux.	120,00	0,60
MQ15	0,003	h	Gánguil	185,00	0,55
MQ16	0,001	h	Draga	3600,00	3,60
			Suma de la partida		4,88
			Costes indirectos (8%)		0,39
			TOTAL		5,27
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad					
de CINCO EUROS con VEITISIETE CÉNTIMOS					



Subcapítulo P002 Servicios:

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio (€)	Subtotal (€)
SER1	Ud. Ducha de playa.				
MO09	1	h.	Cuadrilla A	34,39	34,39
MA22	1	u	Ducha playa	660	660
			Suma de la partida		694,39
			Costes indirectos (8%)		55,55
			TOTAL		749,94
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad					
de SETECIENTOS CUARENTA Y NUEVE euros con NOVENTA Y CUATRO centimos					
Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio (€)	Subtotal (€)
SER2	MI. Instalación de red de agua.				
MO10	0,04	h.	Oficial 1ª font.	15,61	0,62
MO11	0,04	h.	Oficial 2ª font.	14,22	0,57
M05PN010	0,05	h.	Pala carg. 85cv	39,33	1,97
MA18	1	m.	Tub.poliet. PE	2,95	2,95
			Suma de la partida		6,11
			Costes indirectos (8%)		0,48



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

TOTAL	6,59
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad	
de SEIS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio (€)	Subtotal (€)
SER3	Ud suministro y colocación de papelera				
MO09	1	h.	Cuadrilla A	34,39	34,39
MA20	1	ud	Papelera bascul.30	77,00	77,00
			Suma de la partida		111,39
			Costes indirectos (8%)		8,91
			TOTAL		120,30
Asciende el precio total a la mencionada cantidad de CIENTO					
VEINTE EUROS con TREINTA CENTIMOS					
Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio (€)	Subtotal (€)
SER4	PA Partida alzada de abono integro para retirada				
	y reposicion de servicios.				
PA	1	PA			7000,00
			Suma de la partida		7000,00
			Costes indirectos	8,00%	560,00
			TOTAL		7.560,00



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad

de SIETE MIL QUINIENTOS SESENTA EUROS

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio (€)	Subtotal (€)
SER5	PA		Partida alzada de abono integro para		
			limpieza de zona de obras		
PA	1	PA			6000,00
			Suma de la partida		6000,00
			Costes indirectos (8%)		480,00
			TOTAL		6.480,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad					
de SEISMIL CUATROCIENTOS OCHENTA EUROS					



CAPITULO 02 DIQUES

Subcapítulo D001 Diques:

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio (€)	Subtotal (€)
D001	M3 Hormigón 29 ton				
MO02	0,05	h.	Capataz	14,29	0,75
MO07	0,15	h.	Peón ordinario	12,26	1,84
MQ01	0,15	h.	Excav.hid 144 cv	31,06	4,66
MA01	1,6	t.	Hormigón 29 ton	39,21	62,75
MQ17	80	t.	km transp. piedra	0,05	4
Suma la partida					74,3
Costes indirectos (8%)					5,94
TOTAL					80,24
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad					
de OCHENTA CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS					



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio (€)	Subtotal (€)
D001	M3 Escollera 1,5 ton				
MO02	0,05	h.	Capataz	14,29	0,75
MO07	0,15	h.	Peón ordinario	12,26	1,84
MQ01	0,15	h.	Excav.hid 144 cv	31,06	4,66
MA02	1,6	t.	Escollera 1,5 ton	14,12	22,57
MQ17	80	t.	km transp. piedra	0,05	4
			Suma la partida		33,82
			Costes indirectos (8%)		2,72
			TOTAL		36,84
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad					
de TRENTA Y SEIS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio (€)	Subtotal (€)
D001	M3 Escollera 2 ton				
MO02	0,05	h.	Capataz	14,29	0,75
MO07	0,15	h.	Peón ordinario	12,26	1,84
MQ01	0,15	h.	Excav.hid 144 cv	31,06	4,66
MA03	1,6	t.	Escollera 2 ton	14,12	22,57
MQ17	80	t.	km transp. piedra	0,05	4
			Suma la partida		33,82
			Costes indirectos (8%)		2,72
			TOTAL		36,84
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad					
de TRENTA Y SEIS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio (€)	Subtotal (€)
D001	M3 Escollera 100 kg				
MO02	0,05	h.	Capataz	14,29	0,75
MO07	0,15	h.	Peón ordinario	12,26	1,84
MQ01	0,15	h.	Excav.hid 144 cv	31,06	4,66
MA04	1,6	t.	Escollera 100 kg	10,28	16,45
MQ17	80	t.	km transp. piedra	0,05	4
			Suma la partida		27,7
			Costes indirectos (8%)		2,24
			TOTAL		30,23
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad					
de TRENTA CON VEINTITRES CÉNTIMOS					



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio (€)	Subtotal (€)
D001	M3 Todo uno cantera sin finos				
MO02	0,025	h.	Capataz	14,29	0,35
MO07	0,10	h.	Peón ordinario	12,26	1,22
MQ01	0,10	h.	Excav.hid 67 cv	12,13	1,20
MA05	1,6	t.	Todo uno sin finos	4,25	6,80
MQ17	80	t.	km transp. piedra	0,05	4
			Suma la partida		12,98
			Costes indirectos (8%)		0,952
			TOTAL		13,80
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad					
de TRECE CON OCHENTA CÉNTIMOS					



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio (€)	Subtotal (€)
D0013	M2 Geotextil tejido				
			Peón ordinario	12,26	0,17
MO07	0,014	h.	Geotextil		2,55
MA06	1	m2	tejido	2,55	
			Suma la partida		2,72
			Costes indirectos (8%)		0,22
			TOTAL		2,94
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad					
de DOS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					



Anejo N°13 PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN



PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	5.092.769,04 €
GASTOS GENERALES (13%)	662.059,97 €
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	305.566,14 €
SUMA	6.060.395,15 €
I.V.A (21%)	1.272.682,98€
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	7.333.078,13€

Asciende el Presupuesto de Ejecución por Contrata para conocimiento de la Administración a la expresada cantidad de:

SIETE MILLONES TRESCIENTOS TREINTA Y TRES MIL SETENTA Y OCHO CON TRECE EUROS (7.333.078,13€)

Santander, Septiembre 2015

El autor del Proyecto

Mónica Delgado Salgado



ANEJO N° 14 GESTIÓN DE RESIDUOS



- 1 INTRODUCCIÓN**
- 2 ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**
- 3 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA**
- 4 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RCD**
- 5 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS**



1 INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto dar cumplimiento al RD 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

El presente anejo contiene las exigencias establecidas en el RD 105/2008:

- Estimación de los residuos de construcción y demolición (RCD) generados, expresados en m³ y t.
- Medidas para la prevención de residuos en la obra
- Operaciones de reutilización, valoración o eliminación de los RCD
- Medidas para la separación de los residuos en obra
- Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto
- Valoración del coste previsto de la gestión de residuos



2 ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El principal foco de generación de residuos en la obra que nos ocupa es la demolición de las edificaciones y pavimentos existentes. La cuantificación de los volúmenes de éstos se ha realizado con un grado de precisión suficiente, lo que resulta más difícil es la cuantificación de los residuos que se generan durante la construcción de la nueva edificación, así pues ante la falta de información precisa sobre la generación de residuos de la construcción, se ha recurrido a estudios del ITEC (Instituto Tecnológico de Cataluña) y de la Comunidad de Madrid, siendo estimaciones en sentido estricto. Estos estudios están orientados a obras de edificación, se decide eliminar el porcentaje residuos tipo ladrillo y cerámico dado que prácticamente no existen en el proyecto.

Dado el carácter de la obra, los principales residuos que se generarán son los siguientes:

- TIERRAS
 - Tierras procedentes de la excavación
- NATURALEZA PÉTREA
 - Tierras procedentes de la excavación
 - Hormigón, procedente de la demolición de estructuras y muros
 - Baldosas y otros cerámicos
- NATURALEZA NO PÉTREA
 - Asfalto, procedente de la demolición de las capas de aglomerado actuales y de los trabajos de nuevo aglomerado
 - Madera , procedente encofrados
 - Metales
 - Papel
 - Plástico
- POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS
 - Basura



La medición de tierras puede ser estimada con cierta exactitud a partir de las mediciones extraídas del presupuesto, al igual que los residuos de la demolición. Los restantes residuos tienen una medición aproximada que se estima aplicando un porcentaje del residuo total a cada uno de los residuos; el residuo total se estima a partir de un porcentaje de la superficie de la obra.

S m ² superficie de la obra	V m ³ volumen residuos (S x 0,2)	d densidad tipo entre 1,5 y 0,5 tn/m ³	Tn toneladas de residuo (v x d)
14000	2800	1,2	3360

En esta estimación del volumen de residuos no se tienen en cuenta las tierras llevadas a vertedero, que se valoran aparte, ni los residuos de la demolición.

De esa manera, se obtienen las siguientes estimaciones.

Estimación de cantidades de RCD	% en peso (según Cmdad Madrid, Plan Nacional de RCDs	Tn cada tipo de RCD (Tn tot x %)	V m ³ volumen de cada tipo de residuo (Tn / d)
RCD: Naturaleza no pétreo			



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

1. Madera	0,11	369.6	
2. Metales	0,07	235.2	
3. Papel	0,008	26.88	
4. Plástico	0,042	141.12	
Total estimación (tn)		772.8	
RCD: Naturaleza pétreo			
1. Arena, grava y otro áridos	0,113	379.68	
2. Hormigón	0,34	1142.4	
Total estimación (tn)		1522.08	
RCD: Potencialmente Peligrosos y otros			
1. Basura (LER: 20 02 01 y 20 03 01)	0,31	1041.6	
Total estimación (tn)		1041.6	



3 MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

Se proponen las siguientes medidas:

- Estudio de racionalización y planificación de compra y almacenamiento de materiales
- Realización de demolición selectiva
- Se utilizarán materiales “no peligrosos” (Ej. pinturas al agua, material de aislamiento sin fibras irritantes o CFC.).
- Se utilizarán materiales con “certificados ambientales” (Ej. tarimas o tablas de encofrado con sello PEFC o FSC).
- Se reducirán los residuos de envases mediante prácticas como solicitud de materiales con envases retornables al proveedor o reutilización de envases contaminados o recepción de materiales con elementos de gran volumen o a granel normalmente servidos con envases.



4 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RCD

El destino para los residuos no reutilizables ni valorables “in situ” es el siguiente:

RCD: Naturaleza no pétreo		Tratamiento	Destino
	Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
	Metales: cobre, bronce, latón, hierro, acero,..., mezclados o sin mezclar	Reciclado	Gestor autorizado Residuos No Peligrosos
	Papel , plástico, vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs
RCD: Naturaleza pétreo			
	Residuos de arena, arcilla, hormigón,...	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
	RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado	Planta de Reciclaje RCD
RCD: Potencialmente peligrosos y otros			
	Aceites usados (minerales no clorados de motor..)	Tratamiento/D epósito	
	Tubos fluorescentes	Tratamiento/D epósito	
	Pilas alcalinas, salinas y pilas botón	Tratamiento/D epósito	
	Envases vacíos de plástico o metal contaminados	Tratamiento/D epósito	



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

	Sobrantes de pintura, de barnices, disolventes,...	Tratamiento/D epósito	
	Baterías de plomo	Tratamiento/D epósito	



5 VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

La valoración del coste para la gestión de residuos previstos durante la ejecución de la obra asciende a la cifra incluida en el PEM que a continuación se detalla.

Tipo de RCD	Estimación RCD en T	Coste gestión en €/T	Importe €
NO PÉTREOS	772.8	5,00	3864
PÉTREOS	1522.08	5,00	7610.4
POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS	1041.6	8,00	8332.8
TOTAL			19806.8



Anejo N° 15 AFECCIONES AL DOMINIO PÚBLICO



CONCEPTO Y GENERALIDADES

El dominio público es un concepto definido en el artículo 132 de la Constitución Española:

La ley regulará el régimen jurídico de los bienes de dominio público y de los comunales, inspirándose en los principios de inalienabilidad, imprescriptibilidad, e inembargabilidad, así como su desafectación.

Son bienes de dominio público estatal los que determine la Ley y, en todo caso, la zona marítimo-terrestre, las playas, el mar territorial y los recursos naturales de la zona económica y la plataforma continental.

Por Ley se regularán el Patrimonio del Estado y el Patrimonio Nacional, su administración, defensa y conservación.

Las corrientes naturales de agua y las costas marítimas están destinadas al uso general por su misma naturaleza.

La vigente Ley de Costas (1988) dice que las competencias que corresponden a las CCAA sobre las costas se basan en las que ostentan para la Ordenación del Territorio (incluido el litoral) y el Urbanismo, siempre y cuando no eliminen o destruyan las competencias que la propia Constitución reserva al Estado.

- Naturaleza del D. P. Marítimo-Terrestre:
 1. La indisponibilidad y la recuperación posesoria del dominio marítimo, que comprende las reglas de protección del dominio público clásicas: inalienabilidad, imprescriptibilidad e inembargabilidad.
 2. El deslinde y el Registro de la Propiedad.
 3. La potestad sancionadora.
 4. La influencia expansiva de la demanialidad marítimo-terrestre: comprende las servidumbres de protección, tránsito y acceso al mar, además de una zona de influencia.



- La Ley de Costas define las zonas que integran el Dominio Público Marítimo-Terrestre Estatal. De cara a este proyecto, se señalan las siguientes:
 1. La ribera del mar y de las rías, que incluye las playas, dunas....
 2. El mar territorial y las aguas interiores con su lecho y subsuelo.
 3. Los recursos naturales de la zona económica y plataforma continental.
 4. Los terrenos ganados al mar como consecuencia indirecta de obras y los desecados de ribera.
 5. Los terrenos colindantes con la ribera del mar que se adquirieran para su incorporación al D. P. Marítimo-Terrestre.
 6. Las obras e instalaciones construidas por el Estado en dicho Dominio.

- En este caso, la playa de San Cristóbal del Castillo pertenece al Dominio Público Marítimo-Terrestre, y las obras que se proyectan, afectan a éste en diferente medida:
 1. Aumentan o modifican la superficie de playa seca, por tanto se gana terreno al mar.
 2. Conllevan la construcción de diques en el D. P. Marítimo-Terrestre.
 3. La ocupación será tanto temporal (durante la ejecución) como definitiva (durante toda la vida útil de las obras).

En este caso los terrenos sobre los que se realicen las obras son, por definición legal o por deslindes realizados por la Dirección General de Costas, Dominio Público Marítimo-Terrestre. Así pues no será necesario realizar expropiaciones.



Anejo Nº 20 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



ÍNDICE

1. MEMORIA
2. PLIEGO DE CONDICIONES
3. PLANOS Y FICHAS TÉCNICAS





ÍNDICE

1. MEMORIA

1.1 OBJETO DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

1.2 ANTECEDENTES

1.3 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

1.3.1 Descripción de la obra

1.3.2 Emplazamiento

1.3.3 Climatología.

1.3.4 Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra.

1.3.5 Interferencias y servicios afectados.

1.4 PROTECCIONES, MEDIDAS PREVENTIVAS Y SEÑALIZACIÓN DE CARÁCTER GENERAL.

1.4.1 Protecciones.

1.4.1.1 Protecciones individuales.

1.4.1.2 Protecciones colectivas.

1.4.2 Medidas preventivas de carácter general.

1.4.2.1 Señalización, aviso, repostaje de combustible y resguardo de la maquinaria de obra.

1.4.2.2 Manipulación manual de cargas.

1.4.2.3 Manipulación de cargas con grúa.

1.4.2.4 Recepción y acopio de materiales.

1.4.2.5 Protección contra contactos eléctricos.

1.4.2.6 Residuos generados por la obra y manipulación de sustancias peligrosas.

1.4.2.7 Circulación de personas ajenas a la obra.

1.4.2.8 Suministro de energía eléctrica.

1.4.2.9 Suministro de agua potable.

1.4.2.10 Vertido de aguas residuales.

1.5 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.

1.5.1 Al inicio de la obra.

1.5.1.1 Vallado provisional de las zonas de obra.

1.5.1.2 Accesos.

1.5.1.3 Señalización.

1.5.2 Unidades constructivas.

1.5.2.1 Sondeo del terreno desde pontona o barcaza.

1.5.2.2 Dragado.

1.5.2.3 Superestructura

1.5.2.4 Trabajos con ferralla: manipulación y puesta en obra.

1.5.2.5 Trabajos de encofrados y desencofrado.

1.5.2.6 Trabajos de manipulación de hormigón.

1.5.2.7 Trabajos Marítimos.

1.5.2.7.1 Marineros.

1.5.2.7.2 Trabajos Subacuáticos.

1.5.2.8 Montaje de prefabricados.

1.5.2.9 Estructuras metálicas.

1.5.2.10 Acabados

1.5.3 Maquinaria y herramientas.

1.5.3.1 Pala cargadora.

1.5.3.2 Camión de transporte.

1.5.3.3 Camión hormigonera.

1.5.3.4 Camión grúa.

1.5.3.5 Bomba para hormigonado autopropulsada.

1.5.3.6 Grúa autopropulsada.

1.5.3.7 Draga.

1.5.3.8 Gánguil o pontón.

1.5.3.9 Cuba de agua.

1.5.3.10 Carretilla elevadora.

1.5.3.11 Manipulador telescópico.

1.5.3.12 Compresor.

1.5.3.13 Martillo neumático.



- 1.5.3.14 Grupo electrógeno.
 - 1.5.3.15 Motovolquete autopropulsado.
 - 1.5.3.16 Hormigonera.
 - 1.5.3.17 Mesa de corte de material cerámico.
 - 1.5.3.18 Cortadora de hormigón y aglomerado.
 - 1.5.3.19 Soldadura oxiacetilénica y oxicorte.
 - 1.5.3.20 Soldadura por arco eléctrico.
 - 1.5.3.21 Pequeños Compactadores.
 - 1.5.3.22 Dobladora y cizalla mecánica de ferralla.
 - 1.5.3.23 Vibrador.
 - 1.5.3.24 Herramientas eléctricas.
 - 1.5.3.25 Herramientas manuales.
 - 1.5.3.26 Normas generales de circulación en obra.
 - 1.5.3.27 Revisiones y/o mantenimiento preventivo.
 - 1.5.4 Medios auxiliares.
 - 1.5.4.1 Andamios en general.
 - 1.5.4.2 Andamios de borriqueta.
 - 1.5.4.3 Andamios tubulares.
 - 1.5.4.4 Escaleras.
 - 1.5.4.5 Pasarelas y rampas.
 - 1.5.4.6 Puntales.
 - 1.5.4.7 Encofrados.
 - 1.5.4.8 Manejo de materiales con medios mecánicos.
 - 1.6 INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.
 - 1.6.1 Instalación provisional eléctrica.
 - 1.6.2 Instalación contra incendios.
 - 1.6.3 Depósito de combustible
 - 1.7 INSTALACIONES DE HIGIENE Y SERVICIOS COMUNES.
 - 1.8 PROTECCIONES A TERCEROS.
 - 1.9 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.
 - 1.9.1 Botiquín instalado en obra.
 - 1.9.2 Reposición material sanitaria durante el transcurso de la obra.
 - 1.9.3 Vigilancia de la salud.
 - 1.9.4 Plan de emergencia y evacuación.
 - 1.9.4.1 Objetivo y finalidad del plan de emergencia.
 - 1.9.4.2 Legislación aplicable.
 - 1.9.4.3 Normas de actuación en la obra.
 - 1.9.4.4 Clasificación de las emergencias.
 - 1.9.4.5 Organización del personal en la emergencia.
 - 1.9.4.6 Primeros auxilios.
 - 1.10 FORMACION Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.
 - 1.10.1 Formación e información.
 - 1.11 PROTOCOLO DE ACCESO.
 - 1.12 DOCUMENTOS QUE COMPRENDE EL PRESENTE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.
 - 1.13 CONCLUSION.
-



1.1 OBJETO DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Plan de SEGURIDAD Y SALUD tiene como objeto principal la prevención de accidentes y enfermedades profesionales así como lograr las mejores condiciones de seguridad, higiene y bienestar de los puestos de trabajo, en la obra de “REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE SAN CRISTÓBAL DEL CASTILLO”

Por otra parte la empresa adjudicataria se compromete a realizar las obras de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre y de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, presentes a la hora de redactar este documento.

1.2 ANTECEDENTES

Dentro del proyecto de construcción se incluye el preceptivo ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, que comprende las medidas de Prevención correspondiente a la ejecución de la obra.

De esta forma se da cumplimiento al R.D. 1627/97 en el que se establece la obligatoriedad de incluir un Estudio de Seguridad y Salud en aquellos proyectos de edificación y obras públicas cuyo presupuesto sea igual ó superior a 450.759,08 Euros.

En el presente PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD se analizan, desarrollan y complementan las medidas y medios de seguridad a adoptar, adaptados al sistema de trabajo a emplear, evaluando los posibles riesgos, de acuerdo con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra.

1.3 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

1.4 Descripción de la obra

Las obras consisten en la regeneración de la playa de San Cristóbal del Castillo mediante la construcción de dos diques, de manera que en el litoral comprendido entre ambas estructuras se consiga un tamaño de sedimento del orden de 2.0 mm.

El **dique principal** tendrá una longitud de 300 metros y partirá del nudo de la autopista. Su cota de coronación será de 5,8 metros sobre el cero del puerto y alcanzará una profundidad máxima de -5,1 metros. En coronación tendrá una anchura de 7 metros que facilitará las labores de ejecución del mismo. El manto principal estará formado por bloques de hormigón de 29 toneladas, el manto secundario lo formarán bloques de escollera de 2 toneladas y el segundo manto secundario estará formado por escollera de 100 kg, por último el núcleo estará formado por todo uno de cantera sin finos.

El **dique secundario** tendrá una longitud de 130 metros, en los 40 primeros metros del dique su cota de coronación será de 5,8 metros y a continuación descenderá hasta la cota 2,8 sobre el cero del puerto. Su anchura en coronación será, al igual que en el dique principal, de 7 metros. El manto principal estará formado por bloques de hormigón de 29 toneladas, el manto secundario lo formarán bloques de escollera de 1,5 toneladas y el segundo manto secundario estará formado por escollera de 100kg, por último el núcleo estará compuesto por todo uno de cantera sin finos.

1.5 Emplazamiento

La zona objeto de este informe se localiza en la costa oriental de la isla de Gran Canaria (Canarias) con una alineación Norte-Sur.

El tramo costero objeto de este Proyecto se extiende desde Las Palmas hasta la Punta de Jinámar, en un tramo de más de 7 Km. de extensión. Esta zona se encuentra revestida por escollera, presentando sólo algún tramo de playa aislado, como la playa de Las Alcaravaneras, dentro del puerto, o la playa de San Cristóbal, al sur.

La costa desde la Isleta hasta el término de San Cristóbal del Castillo, es suavemente irregular, con pequeños salientes, ligeramente acantilados y con pequeñas playas encajadas en ellos.

La playa de San Cristóbal se encuentra situada dentro del distrito urbanístico de La Vegueta, localizado en el sur de la capital de las Palmas. En concreto pertenece al barrio de San Cristóbal que le cede su nombre a la playa, uno de los más antiguos de la ciudad, quedando aún pequeños núcleos de edificaciones características de la zona.



1.6 Climatología.

La ubicación privilegiada de las islas de Canarias mantiene las temperaturas medias anuales que entre los 18 y 25 grados centígrados, disfrutando de un clima primaveral todo el año. Un exhaustivo estudio de la Universidad de Siracusa, destaca a Las Palmas de Gran Canaria como una de las ciudades con mejor clima del mundo. El milagro de este fenómeno se produce gracias a los vientos alisios (húmedos y frescos), la corriente marina fría de Canarias y la proximidad del continente africano proveniente del anticiclón de las Azores.

1.7 Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra.

Presupuesto.

El presupuesto de seguridad y salud asciende a una cantidad de CINCUENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS OCHO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS (54.208.90 €)

Plazo de ejecución.

El plazo de ejecución previsto para la ejecución de las obras es de 15 meses.

Mano de obra.

Se estima que la media de trabajadores será de veinte (20), aunque este número variará dependiendo de las actividades que se ejecuten simultáneamente en la obra.

1.8 Interferencias y servicios afectados.

Dada las características del proyecto no existen servicios que se vean afectos por la realización de las obras. Si bien la consecución de las obras previstas causará interferencias con la navegación y la explotación portuaria. Estas siempre se intentaran que sean las menores posibles, planificando las actuaciones con la autoridad portuaria y la dirección de obra.

1.9 PROTECCIONES, MEDIDAS PREVENTIVAS Y SEÑALIZACION DE CARÁCTER GENERAL.

1.10 Protecciones.

1.10.1.1 Protecciones individuales.

Como prendas de protección personal se emplearán las que se relacionan a continuación, según los diferentes trabajos lo requieran.

Protección de la cabeza.

- Casco para toda persona incluyendo técnicos, mandos y visitas. Cuando exista posibilidad de golpe en la cabeza, o caída de objetos.
- Prendas de protección para la cabeza (gorros, gorras, sombreros, etc.)
- Pantallas de protección para soldadura oxiacetilénica y eléctrica. Se utilizará en trabajos de soldadura, los filtros se recambiarán en el momento en el que el uso lo requiera. Como protección de ojos y cara.
- Gafas antiimpactos, Para trabajos con posible proyección de partículas. Se utilizará en tajos que supongan arranque de proyección de partículas. (Sierra, rozadoras). Como protección de ojos y cara.
- Mascarillas contra polvo. Se utilizará cuando la formación de polvo durante el trabajo, no se pueda evitar por absorción o por humidificación. Irá provista de filtro mecánico recambiable. Como protección de vías respiratorias.
- Mascarilla contra pintura. En aquellos trabajos en los que se forme una atmósfera nociva debido a la pulverización de la pintura. Tendrá un filtro químico recambiable, adecuado al producto que se utiliza. Como protección de vías respiratorias.
- Equipos filtrantes. En aquellos trabajos en los que se forme una atmósfera nociva debido a polvo, vapores, partículas, gases, etc., La elección del equipo será en función de la naturaleza e importancia del riesgo.



- Se tendrá en cuenta: Concentraciones, toxicidad/nocividad. Garantía de alimentación de aire respirable, etc. Como protección de las vías respiratorias.
- Protectores auditivos. En aquellos trabajos en que la formación de ruido sea excesiva.

Protección del cuerpo.

- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable. Para días de lluvia.
- Cinturones de seguridad de sujeción. Debe ser utilizado cuando el usuario no necesite desplazarse o, cuando lo haga las direcciones de sus desplazamientos se encuentren limitadas. El elemento de amarre deberá estar tenso, al objeto de impedir la caída libre.
- Cinturones de seguridad de caída arneses. Debe ser utilizado para frenar y detener la caída libre. De manera que al final de aquella, la energía que se alcance se absorba en gran parte por los elementos integrales del cinturón.
- Cinturón antivibratorio (martilleros, maquinistas, etc.).
- Mandil de cuero. Para los trabajos de martillos neumáticos y de soldadura.

Protección de extremidades superiores

- Guantes de goma o neopreno, para hormigón, morteros, yesos u otras sustancias tóxicas formadas por aglomerantes.
- Guantes de uso general (cuero o similar) para descargas, ferralla, maquinistas, manejo de cables, etc.
- Guantes de soldador. Para trabajos de soldadura, lo utilizará tanto el Oficial como el Ayudante.
- Manguitos de soldador. En especial para la soldadura por arco eléctrico y oxicorte.

Protección de extremidades inferiores

- Botas de goma con puntera reforzada. Se utilizará en días de lluvia, en trabajos en zonas húmedas o con barro. En trabajos de hormigonado cuando se manejen objetos pesados que puedan provocar aplastamiento en los pies.
- Botas de seguridad con puntera reforzada. En todo trabajo en el que exista movimientos de materiales.
- Polainas de cuero. En especial para trabajos de soldadura y de oxicorte.
- Plantillas anticlavo. Carpinteros, desencofrados, desapeos, limpieza, etc...

Protección total del cuerpo

- Chalecos reflectantes. Cuando la percepción sea insuficiente por falta de visibilidad y trabajos que exijan que las prendas sean vistas a tiempo.
- Chalecos salvavidas. Trabajos junto al agua.

1.10.1.2 Protecciones colectivas.

- Anclajes para amarre de arnés de seguridad.
- Balsa de salvamento tipo Zodiak con motor fuera borda.
- Aros salvavidas.
- Barandilla modular autoportante encadenable tipo ayuntamiento.
- Redes de seguridad.
- Cuerdas auxiliares: de guía segura de cargas.
- Cuerdas fiadoras para arnés de seguridad.
- Extintores de incendios.
- Interruptor diferencial de 30 mA.
- Interruptor diferencial de 300 mA.



- Oclusión de hueco horizontal por tapa de madera de alta resistencia.
- Oclusión de hueco horizontal por tapa de madera.
- Palastro de acero para cubrir huecos o zanjas.
- Pasarelas de seguridad sobre zanjas (madera y pies derechos metálicos).
- Plataforma perimetral de trabajo en cabeza de pilotes.
- Portátil de seguridad para iluminación eléctrica.
- Toma de tierra independiente y normalizada, para estructuras metálicas de máquinas fijas.
- Toma de tierra normalizada general de la obra.
- Valla metálica para cierre de seguridad de la obra, (todos los componentes).
- Resguardos para partes móviles de maquinaria.

1.11 Medidas preventivas de carácter general.

1.11.1.1 Señalización, aviso, repostaje de combustible y resguardo de la maquinaria de obra.

SEÑALIZACIÓN

Los accesos a obra serán señalizados con advertencia de:

- Señales de Obligatoriedad de uso del Casco, de Botas, Guantes y en su caso de gafas y arnés.
- En las zonas que fuera necesario se colocará señal de mascarilla o señal de protector auditivo según proceda.
- Se señalizarán itinerarios obligatorios para el personal en zonas conflictivas.
- Señal de caída de objetos, caída a distinto nivel o maquinaria pesada en movimiento donde sea necesario.

- En la entrada y salida de obra de operarios y vehículos, se implantarán las señales:
- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- Para cruce por debajo de cualquier línea eléctrica aérea, se colocará un pórtico protector de tal manera que su dintel diste la distancia de seguridad correspondiente.
- Donde exista riesgo eléctrico se colocará señal del mismo.
- Se fijarán señales de localización de botiquín y de extintores.

En las intersecciones:

- "CEDA EL PASO"

En la confluencia de accesos con las vías públicas se colocarán señales de:

- "STOP".

Se comprobará periódicamente el estado de la señalización, reponiéndola en caso de haber desaparecido y retirándola cuando ya no sea necesaria.

Cuando afectemos a vías públicas, solicitaremos, con suficiente antelación, la autorización pertinente de los Organismos propietarios, adoptando las medidas que a tal efecto prescriban.

REPOSTAJE DE COMBUSTIBLE.

Toda la maquinaria de obra que deba repostar combustible lo hará fuera del recinto de la obra.

AVISO Y RESGUARDO DE MAQUINARIA.

Toda la maquinaria de obra deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica, pero en cualquier caso deben satisfacer las condiciones siguientes (apartado 7C del Anexo IV del R.D. 1627/97 de 24/10/97):

- Estar bien diseñados y contruidos, teniendo en cuenta los principios ergonómicos.



- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse correctamente.
- Los conductores han de recibir formación especial.
- Adoptarse las medidas oportunas para evitar su caída en excavaciones o en el agua.
- Dispondrán de cabina o pórtico de seguridad resguardando el habitáculo del operador, dotada de perfecta visión frontal y lateral, estando provista permanentemente de cristales o rejillas irrompibles, para protegerse de la caída de materiales. Además dispondrán de una puerta a cada lado.

Además deberá disponer de:

- Una bocina o claxon de señalización acústica cuyo nivel sonoro sea superior al ruido ambiental, de manera que sea claramente audible; si se trata de señales intermitentes, la duración, intervalo y agrupación de los impulsos deberá permitir su correcta identificación, Anexo IV del R.D. 485/97 de 14/4/97.
- Señales sonoras y luminosas (ambas a la vez) para indicación de la maniobra de marcha atrás, Anexo I del R.D. 1215/97 de 18/7/97.
- Los dispositivos de emisión de señales luminosas para uso en caso de peligro grave deberán ser objeto de revisiones especiales o ir provistos de una bombilla auxiliar.
- En la parte más alta de la cabina dispondrán de un señalizado rotativo luminoso destelleante de color ámbar para alertar de su presencia en circulación viaria.
- Dos focos de posición y cruce en la parte delantera y dos pilotos luminosos de color rojo detrás.
- Toda la maquinaria utilizada durante la obra, dispondrá de carcasas de protección y resguardos sobre las partes móviles, especialmente de las transmisiones, que impidan el acceso involuntario de personas u objetos a dichos mecanismos, para evitar el riesgo de atrapamiento.

1.11.1.2 Manipulación manual de cargas.

No se manipularán manualmente por un solo trabajador más de 25 Kg. El levantamiento de una carga se efectuará de acuerdo a las siguientes medidas:

- Asentar los pies firmemente manteniendo entre ellos una distancia similar a la anchura de los hombros, acercándose lo más posible a la carga.
- Flexionar las rodillas, manteniendo la espalda erguida.
- Agarrar el objeto firmemente con ambas manos si es posible.
- El esfuerzo de levantar el peso lo debe realizar los músculos de las piernas.
- Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo, debiendo evitarse los giros de la cintura.
- Para el manejo de cargas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:
- Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
- Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
- Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
- Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
- Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.
- Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.



1.11.1.3 Manipulación de cargas con grúa.

En todas aquellas operaciones que conlleven el empleo de aparatos elevadores, se adoptarán las siguientes normas generales:

- Se vigilará atentamente la posibilidad de existencia de líneas eléctricas aéreas.
- En caso de contacto con una línea eléctrica el operador permanecerá en la cabina sin moverse.
- Se procurará cargar los cuerpos simétricamente.
- Se evitará el manejo de materiales pesados sin la herramienta o útiles destinados a tal fin, especialmente cuando se manejen traviesas se utilizarán las tenazas especiales.
- Se evitará realizar giros bruscos cuando se esté cargado.
- En el manejo de cargas soportadas mecánicamente se hará de tal forma que ninguna parte del cuerpo quede bajo la vertical de la carga.
- Queda expresamente prohibida la permanencia de personal en las zonas con riesgo de caída, balanceo, vuelco o deslizamiento de las cargas a elevar o de otras que puedan verse afectadas por esta elevación.
- Queda totalmente prohibida la estancia o paso de cualquier persona por debajo de la grúa así como la permanencia en su radio de acción.
- Se señalará de forma visible la carga máxima que pueda elevarse mediante el aparato elevador utilizado.
- Acoplar adecuados pestillos de seguridad a los ganchos de suspensión de los aparatos elevadores.
- Emplear para la elevación de materiales recipientes adecuados que los contengan, o se sujeten las cargas de forma que se imposibilite el desprendimiento parcial o total de las mismas.

- Las eslingas llevarán placa de identificación donde constará la carga máxima para la cual están recomendadas.
- De utilizar cadenas estas serán de hierro forjado con un factor de seguridad no inferior a 5 de la carga nominal máxima. Estarán libres de nudos y se enrollarán en tambores o polichas adecuadas.
- Para la elevación y transporte de piezas de gran longitud se emplearán palonniers o vigas de reparto de cargas, de forma que permita esparcir la luz entre apoyos, garantizando de esta forma la horizontalidad y estabilidad.

ACCESORIOS DE IZADO.

GRILLETES.

Únicamente se utilizarán los que no estén deformados, ni tengan el bulón torcido.

El bulón que lleve rosca, se apretará a tope.

Los que no sean de rosca, se asegurarán.

CUERDAS.

Las cuerdas para izar o transportar cargas tendrán un coeficiente mínimo de seguridad de 10 (diez).

Su manejo se realizará con guantes de cuero.

Se pondrán protecciones cuando tengan que trabajar sobre aristas, evitando su deterioro o corte.

Se conservarán protegidas de agentes químicos y atmosféricos.

Se tendrán en cuenta que al unir las cuerdas mediante nudos con cuerdas de igual sección, su resistencia disminuirá de un 30 a un 50%.

CABLES.

Los cables tendrán un coeficiente mínimo de seguridad de 6 (seis).



Su manejo se realizará con guantes de cuero.

Para cortar un cable es preciso ligar a uno y otro lado del corte, para evitar que se deshagan los extremos.

Se deberán engrasar periódicamente.

Se revisarán periódicamente y siempre antes de su utilización, comprobando que no existen nudos, cocas, alambres rotos, corrosión.

CINTAS Y ESLINGAS SINTÉTICAS.

Se revisarán periódicamente y siempre antes de su utilización, comprobando que no existen deficiencias.

No se utilizarán para cargas superiores a las indicadas por el fabricante en la propia cinta o eslinga.

1.11.1.4 Recepción y acopio de materiales.

Es de aplicación todo lo establecido en el punto anterior. Además se cumplirán las siguientes medidas:

- Se fijará con antelación las zonas donde se acopiarán los elementos, la cual quedará correctamente señalizada y balizada. Será debidamente cercada la zona en la cual pueda haber peligro de caída de materiales, y no se haya podido apantallar adecuadamente la previsible parábola de caída del material.
- Se preparará la zona a recibir los camiones, parcheando y compactando los blandones para evitar vuelcos y atrapamientos.

Para la descarga de los materiales será obligatorio tomar las siguientes precauciones:

- Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible.

- Entregar el material, no tirarlo.
- Si es necesario subirse a la caja del camión, el trabajador se asegurará convenientemente con un cinturón de seguridad.
- Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que éste se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.
- Utilizar guantes de trabajo y botas de seguridad con puntera metálica y plantilla metálicas.
- En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.
- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.
- En las operaciones de carga y descarga, se prohíbe colocarse entre la parte posterior de un camión y una plataforma, poste, pilar o estructura vertical fija.
- Si en la descarga se utilizan herramientas como brazos de palanca, uñas, patas de cabra o similar, ponerse de tal forma que no se venga carga encima y que no se resbale.
- Queda totalmente prohibido el paso de cualquier persona por la vertical de las cargas. Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cabos que sujetarán sendos operarios dirigidos por el capataz y colocados siempre fuera del radio de acción del brazo de la grúa.
- Se instalarán señales de “peligro, paso de cargas suspendidas” en los lugares destinados a su paso.
- No se guiarán las cargas directamente con las manos o el cuerpo.
- Se mantendrá totalmente limpia la zona evitando en todo momento el riesgo de tropiezo por parte de cualquiera de los operarios.



- Se utilizarán eslingas en buen estado desechando las que presenten hilos rotos o deformaciones permanentes de consideración.
- El gancho irá provisto de pestillo de seguridad.
- Si durante el funcionamiento de la grúa se observara inversión de los movimientos, se dejará de trabajar y se dará cuenta inmediata al la Dirección técnica de la obra.
- No se realizarán tiros sesgados.
- Nunca se elevarán cargas que puedan estar adheridas.
- No deben ser accionados manualmente los contactores e inversores del armario eléctrico de la grúa. En caso de avería deberá ser subsanado por personal especializado.
- El personal operario que deba recoger el material, deberá utilizar cinturón de seguridad anclado a elemento fijo siempre que exista el riesgo de caída a distinto nivel.
- No se dejará caer el gancho de la grúa al suelo.
- No se permitirá arrastrar o arrancar con la grúa objetos fijos en el suelo o de dudosa fijación. Igualmente no se permitirá la tracción en oblicuo de las cargas a elevar.
- Nunca se dará más de una vuelta a la orientación en el mismo sentido para evitar el retorcimiento del cable de elevación.
- No se dejarán los aparatos de izar con las cargas suspendidas.
- Cuando existan zonas del centro de trabajo que no queden dentro del campo de visión del gruista, será asistido por el capataz que dará las señales adecuadas para la correcta carga.

El acopio se realizará en lugar prefijado con antelación. Esta ubicación se balizará y señalizará convenientemente. Además se cumplirán las siguientes medidas:

- Si los elementos almacenados son susceptibles de desplazarse, será necesario cazarlos adecuadamente para evitar su movimiento. Es por ello que se dispondrá en obra una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables, ganchos y lonas de plástico.
- Cuando el material almacenado presente puntas o elementos punzantes, se protegerán de manera que no exista peligro de corte o golpe grave al desplazares cerca del material.
- Debe comprobarse periódicamente el perfecto estado de servicio de las protecciones colectivas colocadas en previsión de caídas de personas u objetos, a diferente nivel, en las proximidades de las zonas de acopio y de paso.
- Para evitar el uso continuado de la sierra circular en obra, se procurará que las piezas de pequeño tamaño y de uso masivo en obra (p.e. cuñas), sean realizados en talleres especializados.

Acopio de materiales paletizados:

Los materiales paletizados permiten mecanizar las manipulaciones de cargas, siendo en sí una medida de seguridad para reducir los sobreesfuerzos, lumbalgias, golpes y atrapamientos.

También incorporan riesgos derivados de la mecanización, para evitarlos se debe:

- Acopiar los palets sobre superficies niveladas y resistentes.
- No se afectarán los lugares de paso.
- En proximidad a lugares de paso se deben señalizar mediante cintas de señalización.
- La altura de las pilas no debe superar la altura que designe el fabricante.
- No acopiar en una misma pila palets con diferentes geometrías y contenidos.
- Si no se termina de consumir el contenido de un palet se flejará nuevamente antes de realizar cualquier manipulación.



Acopio de materiales sueltos:

El abastecimiento de materiales sueltos a obra se debe tender a minimizar, remitiéndose únicamente a materiales de uso discreto.

Los soportes, cartelas, cerchas, máquinas, etc., se dispondrán horizontalmente, separando las piezas mediante tacos de madera que aislen el acopio del suelo y entre cada una de las piezas.

Los acopios de realizarán sobre superficies niveladas y resistentes.

No se afectarán los lugares de paso.

En proximidad a lugares de paso se deben señalizar mediante cintas de señalización.

Acopio de botellas de gases licuados de butano o propano:

Los acopios de botellas que contengan gases combustibles a presión se hará de forma que estén protegidas de los rayos del sol y de la humedad, su presencia se señalará con rótulos de "NO FUMAR" y "PELIGRO: MATERIAL INFLAMABLE". Disponiendo de extintores de CO₂, en sus inmediaciones.

Estarán en dependencias separadas de materiales combustibles, oxidantes y reductores (maderas, gasolina, disolventes, etc.).

1.11.1.5 Protección contra contactos eléctricos.

Actuaciones a seguir en presencia de líneas eléctricas aéreas en servicio:

- Se procederá a solicitar de la compañía propietaria de la línea eléctrica el corte de fluido y puesta a tierra de los cables, antes de realizar los trabajos.
- No se realizará ninguna labor en proximidad a la línea eléctrica cuyo corte se ha solicitado, hasta haber comprobado que las tomas de tierra de los cables está concluida y el operario de la compañía propietaria de la línea así lo comunique.

Actuaciones a seguir en presencia de líneas eléctricas subterráneas no previstas:

En caso de encontrarse con una línea eléctrica no prevista, inicialmente se deberán adoptar algunas de las siguientes medidas preventivas:

- Suspender los trabajos de excavación en las proximidades de la línea.
- Descubrir la línea sin deteriorarla y con suma precaución.
- Proteger la línea para evitar su deterioro, impedir el acceso de personal a la zona e informar a la compañía suministradora.
- Todos los trabajos que se realicen en las proximidades de líneas en tensión, contarán con la presencia de un Vigilante de la compañía suministradora.

En cualquier caso se mantendrán las siguientes distancias de seguridad; 3 m para líneas con tensión de hasta 5000 V. y 5 m para líneas con tensión superiores a los 5000 V. De no ser posible establecer estas distancias se interpondrán obstáculos aislantes. Estas pantallas serán instaladas por personal especializado.

1.11.1.6 Residuos generados por la obra y manipulación de sustancias peligrosas.

En algunos trabajos de construcción, se utilizan sustancias químicas que pueden ser perjudiciales para la salud, encontrándose en productos tales como desengrasantes, disolventes, decapantes, depositantes, ácidos, pegamentos y pinturas.

Principales riesgos.

Estas sustancias pueden producir diferentes efectos sobre la salud como:

- Dermatitis.
- Quemaduras químicas.
- Narcosis.

Medidas preventivas.

Los residuos generados en la obra se irán acopiando en zonas acotadas, para posteriormente llevarlos a la zona de Isla Verde, perteneciente a la autoridad portuaria.



Los recipientes que contengan estas sustancias estarán etiquetados indicando el nombre comercial, composición, peligros derivados de su manipulación y normas de actuación.

Se seguirán fielmente las indicaciones dadas por el fabricante en las fichas de datos de seguridad del producto.

No se rellenarán envases de bebidas comerciales con estos productos.

Se utilizarán preferiblemente en lugares bien ventilados.

Al hacer disoluciones con agua, se verterá el producto químico sobre el agua con objeto de que las salpicaduras estén más rebajadas.

No se mezclarán productos de distinta naturaleza.

Extintores apropiados al componente químico.

Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.

Equipos de protección individual.

- Gafas panorámicas o pantalla facial.
- Mandil resistente.
- Mascarillas con filtro químico.
- Guantes de goma.

1.11.1.7 Circulación de personas ajenas a la obra.

Siempre que resulte necesario se tendrán en consideración los siguientes medios de prevención:

- 1) Colocación de vallas separadoras de las zonas de tránsito y obra.
- 2) 2) Instalación de viseras, voladizos o marquesinas, resistentes, donde exista riesgo de caída de materiales sobre personas.

- 3) Canalización conveniente del tránsito de personas en las inmediaciones de las zonas de carga y descarga con medios mecánicos.

1.11.1.8 Suministro de energía eléctrica.

Previos los permisos y requisitos que pudiera poner la Compañía suministradora de dicha energía, se podrá proceder a la ejecución de la acometida provisional de obra, de acuerdo con lo preceptuado al respecto por el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión; con lo cual se estará en disposición de montar el cuadro eléctrico correspondiente, y a partir de éste la instalación interior requerida.

En caso de que sea inviable la acometida de energía eléctrica a la red pública el suministro se realizará a través de grupo electrógeno. Dichos grupos deberán llevar con carácter obligatoria su toma de tierra para la instalación, interruptores diferenciales de protección y se instalarán los conductores necesarios por personal cualificado según las normas del REBT. Contará con tensiones de 230/380 V y tensión de seguridad de 24 V.

1.11.1.9 Suministro de agua potable.

Previos los permisos y requisitos que pudiera poner la compañía suministradora, se podrá proceder a la ejecución de la acometida provisional de obra, de acuerdo con preceptuado al respecto por la legislación vigente en la materia; con lo cual se estará en disposición de realizar la instalación requerida.

1.11.1.10 Vertido de aguas residuales.

Se ejecutará la acometida provisional de obra, de acuerdo con preceptuado al respecto por la legislación vigente en la materia.

Si no fuera posible acometer a la red municipal correspondiente se construirá una fosa séptica y pozo filtro, provisionales, con capacidad suficiente, que deberán mantenerse en perfecto estado de funcionamiento y una vez acabadas las obras se inutilizarán y cegarán.



1.12 RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS.

1.13 Al inicio de la obra.

1.13.1.1 Vallado provisional de las zonas de obra.

Se realizará el cerramiento de las zonas de trabajo que fuese necesario.

Riesgos más comunes.

- Atropellos y colisiones originados por maquinaria.
- Vuelcos y deslizamientos de vehículos de obra.
- Caídas en el mismo nivel.
- Generación de polvo.

Medidas preventivas.

- Se procederá a la colocación de carteles de obra, previo al inicio de los trabajos.
- Se prohíbe la entrada de personal ajeno a la obra.
- Se cumplirá la prohibición de presencia de personal, en las proximidades y ámbito de giro de maniobra de vehículos y en operaciones de carga y descarga y descarga de materiales.
- Estará totalmente prohibida la presencia de operarios trabajando en planos inclinados de terreno en lugares con fuertes pendientes o debajo de macizos horizontales.
- La entrada y salida de camiones de la obra a la vía pública, será debidamente avisada por persona distinta al conductor.
- La carga de materiales sobre camión será correcta y equilibrada y jamás superará la carga máxima autorizada.
- No se apilarán materiales en zonas de paso o de tránsito, retirando aquellos que puedan impedir el paso.

- En los accesos de los camiones y maquinaria a la vía pública se colocarán señales de “Peligro Salida de Camiones”.

Equipos de protección individual.

- Mono de trabajo y en su caso, trajes de agua y botas de goma de media caña.
- Empleo de cinturones de seguridad por parte del conductor de la maquinaria.

1.13.1.2 Accesos.

Riesgos más comunes.

- Atropellos y colisiones originados por maquinaria.
- Caídas en el mismo nivel.
- Generación de polvo.

Medidas preventivas.

En caso necesario se colocará un señalista en las zonas de acceso que pudieran tener poca visibilidad de los conductores al entrar o salir de la obra.

Equipos de protección individual.

Las necesarias en función de la unidad de obra a ejecutar.

- Señalización.
- Carteles indicativos

1.13.1.3 Señalización.

Se colocará señalización de seguridad y salud para poner de manifiesto la necesidad de:

- Llamar la atención de los trabajadores de la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera Facilitar a los trabajadores la localización e identificación



de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.

- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

De forma general, deberá atenderse la siguiente señalización en la obra, si bien se utilizará la adecuada en función de las situaciones no previstas que surjan.

- En la/s entrada/s de personal a la obra, se instalarán las siguientes señales:
- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- Utilización obligatoria del casco.
- Peligro cargas suspendidas.
- En los cuadros eléctricos general y auxiliares de obra, se instalarán las señales de “riesgo eléctrico”.
- En las zonas donde exista peligro de caída de altura se utilizarán las señales de “peligro caídas a distinto nivel” y “utilización obligatoria del cinturón de seguridad”.
- Deberá utilizarse la cinta balizadora para advertir de la señal de peligro en aquellas zonas donde exista riesgo (zanjas, vaciados, forjados, etc.) hasta instalar la protección efectiva perimetral y colocarse la señal de riesgo de caída a distinto nivel.
- En las zonas donde exista peligro de incendio por almacenamiento de material combustible, se instalará señal de “prohibido fumar”.
- En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la señal correspondiente para ser localizado visualmente.
- En las zonas donde se coloquen extintores se pondrán las correspondientes señales para su fácil localización.

Riesgos más comunes.

- Golpes y atropellos con vehículos.
- Caídas de personal al mismo nivel.

- Interferencias con el tráfico.
- Riesgo de daño a terceros.

Medidas preventivas.

- Señalización de los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose los cerramientos necesarios.
- Cartel informativo del nombre de la empresa y razón social, así como la denominación de la obra.
- Instalación de vallas de limitación y protección, cintas de balizamiento, etc.
- La señalización colocada en los desvíos provisionales de obra se mantendrán limpias y se repondrán cada vez que sea necesario.
- Todos los accesos a la obra se mantendrán limpios de cualquier material o sustancia que pudiera caer durante su transporte.

1.14 Unidades constructivas.

1.14.1.1 Sondeo del terreno desde pontona o barcaza.

Riesgos más comunes.

- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Caídas a al agua.
- Golpes o aprisionamiento con partes móviles de la máquina.
- Golpes y cortes con objetos y herramientas.
- Ruido.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atropellos, colisiones, vuelcos.
- Exposición a condiciones meteorológicas adversas.



- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.

Medidas de prevención.

- Antes del inicio de los trabajos se consultarán los partes meteorológicos previstos, asegurándose de que las condiciones meteorológicas son las idóneas para realizar las actividades.
- Antes de iniciar la perforación se deberá verificar la no existencia de conducciones subterráneas de servicios.
- Durante las labores de perforación, se han de utilizar en todo momento los equipos de protección individual ya que pueden producirse, proyecciones, salpicaduras, etc... El acarreo de los materiales deberá realizarse con guantes de cuero y en caso necesario con cinturón para sobreesfuerzos.
- El repostaje de la máquina debe realizarse con el motor parado para minimizar el riesgo de que se produzca un incendio.
- La actividad global de la máquina deberá estar supervisada por personal con experiencia suficiente.
- Se mantendrá limpia y ordenada el área de trabajo para minimizar el riesgo de tropiezos y caídas al mismo nivel.
- Serán de aplicación las medidas de prevención aplicables a los trabajos con pontonas o barcas.

Protecciones personales.

- Todos los equipos de protección individual deben disponer de la marca CE.
- Casco protector.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Guantes de cuero.

- Faja de protección contra sobreesfuerzos.
- Chaleco salvavidas.
- Guantes de uso general.
- Ropa de trabajo.
- Traje impermeable material plástico sintético.
- Protectores auditivos.

Protecciones colectivas y señalización.

- Balsa de salvamento tipo "Zodiak" con motor fuera borda.
- Aro salvavidas.

1.14.1.2 Dragado.

Esta operación consiste en la extracción de arenas y materiales sueltos del fondo marino, utilizando una draga de succión, que produce el efecto de succión mediante tuberías y transporta el material arenoso mezclado con agua hasta el punto de vertido.

Riesgos más comunes

- Hundimiento o vuelco durante la carga y en la navegación de gánguil, draga o cualquier otra embarcación.
- Caída de personas al agua.
- Caídas en las cubiertas de las embarcaciones (al mismo y distinto nivel).
- Interferencias con otras embarcaciones.
- Proyecciones al descargar sobre gánguil o en bombeos.
- Rotura de amarres de embarcaciones.
- Riesgos propios de buzos y submarinistas.
- Trabajos realizados bajo condiciones de mala mar.



- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos.
- Ruido.
- Estrés térmico.

Medidas preventivas.

- Antes del inicio de los trabajos se consultarán los partes meteorológicos previstos, asegurándose de que las condiciones meteorológicas son las idóneas para realizar las actividades.
- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionarán las zonas a dragar y donde se han de realizar los vertidos, cerciorándose de que se encuentran libres de bañistas, embarcaciones o cualquier obstáculo que impida la correcta y libre realización de los trabajos. Se inspeccionarán las zonas de trabajo con el fin de detectar posibles riesgos de accidentes y evitarlos.
- Antes del inicio de los trabajos se establecerá un plan de trabajo y los accesos por vía marítima a los diferentes tajos.
- Antes de iniciarse los trabajos se pedirán los permisos correspondientes a la Autoridad Portuaria y se le entregará un plan de trabajo, para que adopte las medidas de seguridad oportunas. Se seguirán en todo momento las indicaciones que dicha Autoridad pueda dar al respecto
- Todo el personal con riesgos de caídas al agua utilizará chaleco salvavidas. Se dispondrán aros salvavidas con rabiza de 27 metros en el perímetro de las embarcaciones. Se dispondrán candeleros en todo el contorno de la draga y en los posibles huecos existentes.

- Para prevenir la rotura de amarras y cables se vigilarán su estado y se mantendrá el personal fuera de peligro cuando estas estén tensas.
- No se harán reconocimientos submarinos con las embarcaciones en marcha.
- Se utilizará calzado antideslizante en cubierta y cinturón de seguridad en trabajos de altura.
- La cubierta y escaleras de servicio se mantendrán limpias de aceite, grasa, gas-oil y agua.
- Se dispondrá de extintores suficientes, sistema de señalización, bengalas y cohetes en perfecto estado, para lo cuál se revisarán periódicamente. También se dispondrá de emisoras en todas las embarcaciones y en la oficina en tierra.
- En caso de mal tiempo no se iniciarán los trabajos y si se han iniciado ya, se suspenderán inmediatamente.
- Se señalizarán y acotarán las zonas de dragado y vertido de materiales procedentes del dragado para evitar accidentes con terceros.
- Como protección contra las caídas al agua se dispondrá de candeleros en todo el contorno de la draga, además el personal usará obligatoriamente el de chaleco salvavidas.
- En caso de tener que sacar piedras de la bomba de dragado: los trabajadores se colocaran fuera de la zona de peligro, que supone la caída de la tapa de la caja de piedras, la operación se realiza con el motor parado y desembragado.
- Para evitar la caída del material de dragado el personal se situará fuera de la zona de peligro al transitar por cubierta.

Equipos de protección individual.

- Casco de polietileno.
 - Ropa de trabajo.
-



- Calzado antideslizante.
- Chaleco salvavidas.
- Trajes de agua.
- Protector auditivo.

1.14.1.3 Superestructura

Riesgos más frecuentes.

- Aplastamientos por encofrados.
 - Caídas de cargas suspendidas.
 - Golpes por objetos.
 - Cortes.
 - Caídas a distinto nivel.
 - Caídas al mismo nivel.
 - Caídas al agua.
 - Dermatitis
 - Proyecciones.
 - Hundimiento y vuelco de embarcaciones.
 - Electrocuciiones.
 - Atropellos, interferencias de trabajo con camiones.
 - Sobreesfuerzos.
 - Trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas.
 - Medidas preventivas.
 - Además de las medidas siguientes, se cumplirán todas las normas generales para la elaboración y colocación de encofrados y hormigones.
 - Todo el personal destinado a las labores próximas al mar, tiene que saber nadar.
 - En el posicionamiento inicial del encofrado, se observan todas las medidas preventivas para la descarga de elementos de gran tamaño, como: la no permanencia de personas debajo de las cargas suspendidas y el guiado a distancia de estas mediante elementos auxiliares, a fin de evitar los riesgos de atropamiento y golpes.
 - Plataformas perimetrales de trabajo en cabeza de pilotes, con plataforma de trabajo de 60 cm de anchura mínima y las correspondientes barandillas de protección.
 - Las plataformas exteriores del encofrado, tienen la plataforma de trabajo de 60 cm de anchura mínima y las correspondientes barandillas de protección.
 - Cuando se produce el deslizamiento, mediante trácteles o sistema similar, la maniobra es dirigida por el Encargado responsable.
 - El encargado dirigirá personalmente las operaciones de desplazamiento de los encofrados.
 - Los apuntalamientos de los encofrados serán a estructura fija.
 - En la zona de trabajos se situarán aros salvavidas con su correspondiente rabiza.
 - La grúa deberá seguir las instrucciones del encargado; colocarse en el sitio preciso, parar el motor y frenar la máquina, antes de que se proceda al enganche de encofrados.
 - La maniobra de desplazamiento de los encofrados se realizará con suavidad.
 - Se vigilará que en ningún momento permanezca personal alguno en el interior de los encofrados durante las operaciones de vertido de hormigón.
 - El vibrado se efectuará desde pasarelas de trabajo y entre dos operarios, con el vibrador sujeto a un cable o cuerda. La manguera estará protegida y se emplearán conexiones adecuadas.
-



- Se prohíbe: girar el camión con el volteo levantado, iniciar la marcha hasta que no esté totalmente abatido y circular con el seguro de las puertas echado.
- Se prohíbe llevar pasajeros en la caja del camión.
- Queda prohibido permanecer en la parte posterior de los vehículos cuando estos estén maniobrando.
- No se permitirá personal en el radio de acción de cargas suspendidas.

Protecciones individuales.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- chaleco salvavidas.
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Gafas antiproyecciones.

1.14.1.4 Trabajos con ferralla: manipulación y puesta en obra.

Riesgos principales.

- Cortes y heridas en manos por manejo de redondos de acero.
- Aplastamientos durante las operaciones de transporte bancos.
- Aplastamientos durante el transporte de las armaduras.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre la ferralla.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos durante el estirado o doblado.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas a distinto nivel.

- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.
- Quemaduras, partículas en ojos o intoxicaciones.
- Caídas al agua.

Medidas de Seguridad.

- Se habilitará en obra una zona destinada al acopio de redondos, clasificados, cercana al lugar de trabajo.
- Los paquetes de redondos, se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera, evitándose alturas de pilas superiores a 1,5m.
- El transporte mediante grúa de paquetes de ferralla, se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos, separados con eslingas.
- La ferralla montada se acopiará en un lugar adecuadamente habilitado, separándose de los acopios de redondos.
- Los desperdicios o recortes de hierro se acopiarán también aparte, para posterior transporte a vertedero.
- Se efectuarán barridos periódicos de alambres y puntas
- Se instalarán "caminos de tres tablones de anchura" (60 cm. como máximo), que permitan los desplazamientos sobre las armaduras de las losas.
- Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres personas, dos guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las correcciones de un tercero, que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

Equipos de protección personal.

- Casco de seguridad.
 - Arnés de seguridad.
-



- Guantes de cuero o goma.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Botas de PVC.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Cinturón portaherramientas.
- Chaleco reflectante.
- Chalecos salvavidas.

Protecciones colectivas

- Anclajes de arnés de seguridad.
- Cables fiadores para cinturones.
- Escalera de mano.
- Pasarela de seguridad.
- Barandilla modular.
- Aros salvavidas.

1.14.1.5 Trabajos de encofrados y desencofrado.

Los encofrados pueden realizarse en madera o metal, en este apartado haremos alusión a ambos.

Riesgos más frecuentes.

- Riesgos derivados del manejo de grúa móvil.
- Desprendimientos, vuelcos y roturas de encofrados.
- Golpes.
- Caídas de personas a mismo nivel.

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Atrapamientos y/o aplastamientos por encofrados.
- Caídas de cargas suspendidas.
- Caídas desde los encofrados al agua, (de personas o herramientas).
- Cortes, pinchazos.
- Sobreesfuerzos.
- Trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas.

Medidas preventivas.

- Se prohíbe la permanencia de operarios bajo zona de batido de las cargas en las operaciones de izado o movimiento de material.
- El ascenso o descenso de personal a los encofrados se realizará por escaleras de mano reglamentarias.
- Está prohibido trepar por los encofrados.
- No soltar el panel sin arriostarlo previamente, ni soltar los pasadores sin el panel sujeto a la grúa.
- Debe existir una buena coordinación entre el gruista y el equipo de encofrado y las maniobras las debe dirigir una sola persona.
- Se debe evitar que haya personas bajo la zona en la que se están poniendo o quitando los paneles.
- Plataformas perimetrales de trabajo en cabeza de pilotes, con plataforma de trabajo de 60 cm de anchura mínima y las correspondientes barandillas de protección.
- Los encofrado, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán resistencia y rigidez suficientes para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales las cargas, sobrecargas y acciones de cualquier naturaleza que puedan



producirse sobre ellas como consecuencia del proceso de hormigonado y vibrado del hormigón.

- En la utilización de sistemas de encofrados prefabricados se seguirán los criterios e instrucciones de montaje y seguridad indicados por el fabricante o suministrador.
- Al realizar el encofrado se pensará también en la operativa inversa, efectuándose de tal forma que la posterior retirada de los elementos utilizados sea lo menos peligrosa y complicada posible.
- El apilamiento de los materiales empleados para el encofrado en los tajos cumplirá las siguientes condiciones:
 - o Base amplia y estable.
 - o No sobrepasar los 2 metros de altura.
 - o El lugar de apilamiento soportará la carga apilada.
 - o El acopio se hará por pilas entrecruzadas.
- Los encofrados metálicos se pondrán a tierra si existe el peligro de que entren en contacto con algún punto de la instalación eléctrica de la obra.
- Las herramientas manuales: martillos, tenazas, barra de uña, etc, estarán en buenas condiciones.
- Los encofradores llevarán las herramientas en una bolsa, pendiente del cinturón y bajo ningún concepto arrojarán herramientas o materiales desde la altura.
- Siempre que fuere preciso se emplearán andamios o plataformas de trabajos no menores de 60 centímetros de ancho.
- Si la plataforma es de madera, ésta será sana, sin nudos saltadizos, ni otros defectos que puedan producir roturas.
- Estas plataformas tendrán sus respectivas barandillas a 90 centímetros sobre el nivel de la misma y rodapié de 20 centímetros.

- El acceso y permanencia en las plataformas se efectuará provisto de arnés de seguridad, que se anclará a un cable de circulación amarrado a dos puntos fuertes del sistema.
- Cuando las condiciones meteorológicas dificulten o incrementen el riesgo se suspenderán los trabajos.
- El responsable del tajo se asegurará que todas las personas que trabajen en él, no padecen vértigos o cualquier otra anomalía, que pueda dificultar el trabajo y poner en riesgo al conjunto de trabajadores.
- Las plataformas, andamiadas o castilletes y escaleras que fuese necesario emplear, tendrán como mínimo las dimensiones que se citan en las normas generales.
- Se analizará la misión resistente de los encofrados en las condiciones de sus máximas solicitaciones para evitar posibles derrumbamientos.
- Se velará especialmente por el arriostramiento de las estructuras, andamiadas o torretas de encofrado.
- Si fuese preciso se emplearán redes de protección.
- Se cercarán las zonas donde hubiese peligro de caídas de materiales.
- Se revisarán las eslingas y cables que se empleen para el izado de tableros o paneles.
- Se prestará especial atención a las condiciones del suelo sobre el que se apoya la estructura del encofrado.
- Se instalarán protecciones tipo seta sobre las esperas de, para evitar su hincapié en las personas.
- Se prohíbe hacer fuego sobre los encofrados.
- El gancho, simple o doble, de la grúa estará dotado de pestillos de seguridad.



- Los cables de tracción, para el desplazamiento de los encofrados, estarán en perfecto estado.
- Para el acceso a las partes altas de los encofrados, se dispondrá de escaleras adecuadas prohibiéndose trepar por los encofrados.
- No se aflojarán los tiros de la grúa hasta que los paneles de encofrado no queden bien sujetos.
- Se tendrá muy en cuenta la velocidad del viento antes de mover los encofrados.

Desencofrado

- Previamente a la retirada de los últimos dywidags, el panel de encofrado ya estará debidamente eslingado a la grúa.
- Se dejará un cable fiador donde anclar el arnés de seguridad, en los casos que un operario deba situarse encima del muro para ayudar en los trabajos de desmontaje de los paneles, y no exista donde sujetar el arnés.
- No se procederá a desencofrar hasta tanto no hayan transcurrido los días suficientes para el perfecto fraguado y consolidación del hormigón establecidos por la normativa vigente.
- Las operaciones de desencofrado serán realizadas por los mismos operarios que hicieron el encofrado.
- Se recordará al personal que la operación de desencofrado no está concluida hasta que el encofrado está totalmente limpio de hormigón, latiguillos, etc. y debidamente apilado en el lugar designado.

Equipos de protección individual.

Los equipos de protección individual tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de protección
- Guantes de cuero

- Guantes impermeabilizados
- Botas de PVC de seguridad
- Calzado de seguridad
- Plantillas anticlavos
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Sistemas antiácidas
- Chalecos salvavidas.
- Arnés de seguridad.

Protecciones colectivas.

- Aros salvavidas.
- Vallas de limitación y barandillas de protección.
- Plataformas perimetrales de trabajo en cabeza de pilotes.
- Líneas de vida.
- Orden y limpieza.

1.14.1.6 Trabajos de manipulación de hormigón.

Riesgos más comunes.

- Desprendimientos.
 - Caídas de personas a mismo nivel.
 - Caídas de personas a distinto nivel.
 - Caídas al agua.
 - Vibraciones.
 - Ruido.
-



- Electrocuci3nes.
- Afecciones de la piel.
- Desplome de paredes de zanjas y/o pozos.
- Trabajos realizados bajo condiciones meteorol3gicas adversas.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Derrames de hormig3n por mala sujeci3n de la manguera, por no prestar atenci3n al vertido, etc.
- Caída de objetos desprendidos: derrames de hormig3n por exceso de vibrado, etc.
- Torceduras, pinchazos al pisar las armaduras y alambres, etc.
- Choques y golpes contra el encofrado, la manguera, etc.
- Proyecci3n de fragmentos o partícúlas: al verter desde excesiva altura, al vibrar, etc.
- Atrapamiento entre encofrado y la manguera, en el armado, etc.
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas: dermatitis por contacto con el hormig3n.

Normas preventivas.

- Examinar los encofrados y el apuntalamiento, antes de hormigonar.
- Limpieza de la zona de trabajo.
- Habilitaci3n de lugares donde trabajar con seguridad.
- Plataformas perimetrales de trabajo en cabeza de pilotes, con plataforma de trabajo de 60 cm de anchura mínima y las correspondientes barandillas de protecci3n.
- En caso necesario, montar una estructura de andamio con piso no inferior a 60 cm. de ancho, barandilla de 90 cm. y rodapié.
- Estudio de la conveniencia de utilizar uno u otro medio de hormigonado en lo que atañe a la seguridad de los tajos.

- En los casos que sea necesario se colocarán plataformas de trabajo a ambos lados de la superestructura. Se asegurará que las zonas de los tapes también estén debidamente protegidas.
- Comprobar que la maquinaria a utilizar cumple con las normas prescritas en sus normas de seguridad. Concretamente, la maquinaria eléctrica debe tener un conductor de puesta a tierra – si no lo tiene individualmente – y estar protegida por disyuntor diferencial.

Hormigonado con bomba.

- El personal de hormigonado estará especializado en el manejo de la bomba de hormig3n.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista.
- Se reducirá al mínimo el número de codos en la tubería y se utilizarán codos de gran radio.
- Todos los tramos de la tubería, incluso el último, se fijarán, reforzando esta fijaci3n en los codos.
- La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal de vertido será gobernada como mínimo por dos operarios a la vez.
- Se establecerá un camino de tablones seguro en el que se apoyarán los operarios que gobiernen la manguera.
- Antes de empezar el bombeo se engrasará la tubería para que no se produzcan atoramientos o tapones.
- Antes de comenzar el hormigonado, el interior de los tubos será lavado y limpiado convenientemente. Antes de bombear el hormig3n de la dosificaci3n requerida se



deberán enviar unas masas de dosificación débil que sirvan de "engrase de la tubería".

- Si la bomba es móvil se observará el espacio aéreo de la tubería por si existe interferencia con líneas eléctricas
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes haber colocado la redcilla de recogida a la salida de la manguera. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina, se reducirá la presión a cero y se desmontará la tubería.
- Para evitar atascos no se rebasará la granulometría recomendada por el fabricante.
- Caso de producirse un atasco se ha de eliminar la presión de aire, si se ha utilizado aire comprimido para suprimir el atasco, antes de proceder al desmontaje de la tubería.
- Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento.
- El vertido del hormigón en muros se realizará repartiéndolo uniformemente a lo largo del muro para, por tongadas regulares, para evitar sobrecargas puntuales que puedan deformar o reventar el encofrado.
- Se vigilará el buen comportamiento de los encofrados durante el vertido, paralizándolo en el momento que se encuentre algún fallo.
- Se esmerará el orden y limpieza durante esta fase.
- Se incluirán todas las protecciones colectivas relacionadas con la zona donde se estén realizando los trabajos de vertido.
- En caso de duda o ante la aparición de una situación de riesgo potencial o real, comunicarlo al responsable en obra de la empresa contratista (Capataz, Encargado, Jefe de Obra,...), para que puedan tomarse las medidas oportunas.

Hormigonado por vertido directo.

- Los conductores de los camiones-hormigonera respetarán las normas del tajo así como la señalización y las normas de seguridad para conductores de vehículos.
- Se dispondrán y señalizarán los lugares en los que se deba realizar el vertido del hormigón desde el camión al motovolquete.
- En la elección de estos lugares se habrá tenido presente la firmeza del terreno, así como la diferencia de niveles donde deban posicionarse ambos vehículos.
- Si los camiones-hormigonera tuvieran que hormigonar directamente respetarán la distancia de seguridad señalada entre las ruedas del camión y el borde de la excavación (cual es esa distancia) durante el vertido directo y durante el transporte. Se dispondrán calzos-tope para las ruedas traseras.
- Antes de posicionar el camión el conductor se asegurará de que los topes para las ruedas están correctamente colocados.
- Cuando esta distancia sea superior a la permitida para la descarga del hormigón por medio de las canaletas, esta descarga se hará por medios que permitan la distancia de seguridad.
- Las canaletas permanecerán abatidas durante los traslados del camión hormigonera.
- El encargado de las canaletas prestará la máxima atención a su manejo sin olvidar que son elementos de movimientos bruscos y rápidos.
- Los conductores de motovolquetes respetarán las normas del tajo, así como la señalización y las normas de seguridad para operadores de motovolquete.
- El operador del motovolquete examinará, junto con el encargado del tajo, la zona que se hormigonará, acordando, en función de la firmeza del terreno, los recorridos, situación de los topes para las ruedas, etc.



- La zona donde se va a verter el hormigón se habrá despejado previamente de personas y obstáculos.
- Los operarios que manejen el hormigón, además de la ropa normal de trabajo (casco, mono, etc.), usarán obligatoriamente botas de goma, guantes y gafas antipartículas.
- Los puntos elegidos para limpieza de las hormigoneras no supondrán daños a terceros.
- Cuando en las zonas de agua se vierta "hormigón seco", se ayudarán con carretillas o paletado, en este caso además de las normas expuestas, se respetarán las siguientes:
- Se fijará el recorrido de las carretillas.
- El vertido directo con carretilla se hará siempre de frente, disponiendo un tope para la rueda de la carretilla.

Hormigonado con cubilote.

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima de la grúa que lo sustenta.
- Se señalizará mediante una traza horizontal de color amarillo, el máximo nivel de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible (cuando exista este peligro).
- Se señalizarán convenientemente, las zonas batidas por el cubo.
- La apertura del cubo para el vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas por guantes impermeables.
- Se procurará no golpear con cubo los encofrados ni las entibaciones.
- Del cubo o cubilote penderán cabos de guía para ayudar a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo, siempre que exista riesgo de caída en altura.

- El vertido del hormigón en muros se realizará repartiéndolo uniformemente a lo largo del muro para, por tongadas regulares, para evitar sobrecargas puntuales que puedan deformar o reventar el encofrado.
- Se vigilará el buen comportamiento de los encofrados durante el vertido, paralizándolo en el momento que se encuentre algún fallo.
- Se esmerará el orden y limpieza durante esta fase.
- En caso de duda o ante la aparición de una situación de riesgo potencial o real, comunicarlo al responsable en obra de la empresa contratista (Capataz, Encargado, Jefe de Obra,...), para que puedan tomarse las medidas oportunas.

Hormigón sumergido.

- Serán de aplicación todas las medidas preventivas relativas a trabajos submarinos y a hormigonado con bombas.
- Previo a los trabajos, se comprobará que las máquinas son aptas para la realización de los trabajos (certificados de seguridad, revisiones, inspecciones, etc).
- La zona de trabajo estará debidamente señalizada, tanto interna como externamente.
- Las zonas de maniobra de camiones deberán ser amplias y con plena visibilidad.
- Durante las operaciones de basculamiento, se prohibirá la permanencia y paso de personal.
- A medida que avanza el hormigonado, se inspeccionará el comportamiento de los encofrados y sus arriostramientos.

Protecciones individuales.

Todos los equipos de protección individual deben disponer de la marca CE.

- Casco.



- Botas de agua, clase III, de caña alta.
- Guantes de goma.
- Gafas contra la proyección de partículas.
- Arnés de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Chaleco salvavidas.
- Protecciones colectivas.
- Aros salvavidas.
- Topes final de recorrido de vehículos.
- Plataforma de trabajo de 0,60 m. de anchura con barandilla, a 0,90 m. mínimo, listón intermedio y rodapié.
- Escaleras portátiles reglamentarias.
- Redes de protección.
- Orden y limpieza.
- Toma a tierra de las máquinas.
- Pasarelas de madera de 0,60 m. de anchura.
- Mantenimiento adecuado de la maquinaria.

1.14.1.7 Trabajos Marítimos.

Riesgos.

- Caídas a distinto y al mismo nivel.
- Caída de objetos sobre los buzos.
- Trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas.

- Atropellos de los buzos por embarcaciones.
- Caídas de personas al mar.
- Riesgos propios de buzos y submarinistas.
- Trabajos realizados bajo condiciones de mala mar.
- Golpe de herramientas.
- Atropellos de los buzos por embarcaciones.
- Corte de las mangueras de aire de los buzos.
- Cortes y rozaduras.
- Vuelco de las embarcaciones.
- Interferencias con otras embarcaciones.
- Rotura de amarres de embarcaciones.
- Intoxicación.
- Picaduras.
- Desvanecimiento.

Medidas de prevención.

- Se adoptarán las medidas de protección frente a la caída al mar, siendo estas como mínimo:
 - o El personal será cualificado, estará informado de los riesgos presentes y sabrá nadar.
 - o Nunca permanecerá un trabajador sólo.
 - o Se dispondrá de medios adecuados para actuar en caso de caídas al mar: aros salvavidas, cabos, escalas, embarcación auxiliar, etc...



- o Se dispondrá de señalista que auxiliará e indicará hasta el punto en el que se puede aproximar los equipos. Dicho trabajador dispondrá de chaleco salvavidas y el calzado que usa será antideslizante. Sabrá nadar y formado en la forma de actuar en caso de emergencia.
- o Se dispondrá en obra del teléfono de salvamento marítimo.

Equipos de protección individual.

- Chaleco salvavidas.
- Calzado antideslizante.
- Protección colectiva.
- Aros salvavidas y cabos con longitud suficiente.
- Escalas provisionales en el caso de no existir próximas zonas para sacar al personal, embarcaciones auxiliares.

1.14.1.7.1 Marineros.

Medidas preventivas.

- Estarán en posesión de la cartilla de navegación expedida por la Comandancia Marina.
- Usará de forma correcta el equipo de protección individual que tenga asignado.
- Cuando exista la posibilidad de caída al agua usará el chaleco salvavidas correctamente abrochado.
- En situación de embarcado usará calzado con piso antideslizante.
- Cumplirá de forma diligente las órdenes dadas por su patrón.

- Mantendrá su tajo limpio y aseado, los cables y estacas ordenados. Cuando observe el menor desperfecto en alguno de estos elementos, lo pondrá de inmediato en conocimiento de su patrón.
- Cuando los cables y estacas estén en tensión se situará fuera de la trayectoria de una posible rotura.
- En el manejo de cables, elementos cortantes y/o punzantes usará guantes del tipo anticorte.
- No manipulará sobre órganos en movimiento que pudiera originar atrapamientos.
- Embarcará y desembarcará solo por los accesos dispuestos.
- Observará las normas de navegación respetando la señalización de embarcaciones, artefactos flotantes y propios de las obras.
- Tendrá conocimiento de natación como mínimo, para mantenerse a flote ante una posible caída al agua.
- Cuando desempeñe labores de ayuda en trabajos subacuáticos estará atento y cumplirá rigurosamente las órdenes dadas por el buzo.

1.14.1.7.2 Trabajos Subacuáticos.

Disposiciones generales para el buceo profesional

Medidas Preventivas.

Estas normas se aplicarán a toda operación en la que se someta a personas a un medio hiperbárico.

Sólo ejecutarán trabajos subacuáticos buceadores profesionales.

1. Empresas de buceo profesional.



Las inmersiones para trabajos submarinos se efectuarán de acuerdo a lo especificado en las técnicas de buceo profesional.

La autorización, indicada en el artículo 50 de la Orden de la Presidencia del Gobierno de fecha 25 de abril de 1973 (“Boletín Oficial del Estado” número 173), deberá ser solicitada por las empresas para cada trabajo submarino, excepto en los casos de limpieza de cascos, trabajos auxiliares de varaderos y aquellos que constituyan la actividad habitual de la empresa, que podrán autorizarse por un año.

Las solicitudes de obra o trabajo se presentarán en el Organismo correspondiente de la Comunidad Autónoma responsable, acompañada de la documentación que se exija en cada caso para este tipo de solicitud, siendo estudiada y autorizada, si procede, por el citado Organismo.

Será obligación de las empresas que ejerciten alguna actividad de buceo:

- a) Comprobar que los buceadores tienen la titulación correspondiente, de acuerdo con la profundidad y el trabajo a realizar, según la normativa vigente.
- b) Asegurar que todas las plantas y equipos de buceo utilizados o que vayan a utilizarse en operaciones de buceo o en conexión con las mismas, sean revisados, probados, controlados y reparados o sustituidos, de acuerdo con la legislación vigente, debiendo mantener al día la documentación de revisión correspondiente.

2. Jefe de equipo de buceo.

Toda realización de trabajos subacuáticos profesionales, exigirá la presencia de un jefe de equipo, que será nombrado por la empresa, para la supervisión y control de la operación de buceo.

El jefe de equipo de buceo será un buceador en posesión especialidad adecuada para la realización de la operación a desarrollar, realizado un curso de primeros auxilios para accidentes de buceo.

Entre otras misiones, realizará las siguientes:

- a) Visará el material y el equipo a utilizar por el grupo que se someterá al ambiente hiperbárico.
- b) Elaborará un plan de inmersión.
- c) Confeccionará un plan de emergencia y evacuación.
- d) Comprobará el equipo antes de iniciar cualquier inmersión.
- e) Comprobará que están colocadas las señales y avisos para la navegación, teniendo izada la bandera Alfa en caso de toda intervención hiperbárica subacuática.
- f) Se cerciorará de que mientras dure la intervención, los cuadros de distribución, paneles y demás controles así como los umbilicales de los buceadores, no se dejan libres en ningún momento.
- g) Tendrá un medio de comunicación adecuado con los medios de evacuación y la cámara hiperbárica.
- h) Tendrá en el lugar de la intervención, un botiquín de urgencia, que contenga al menos: agua sin gas, aspirinas, un vasodilatador, un equipo de oxígeno de alta concentración y caudal suficiente para conseguir una concentración del 100 por 100 y material para cortar hemorragias.
- i) Comprobará que el apoyo desde superficie, tanto a bordo como en tierra, se realiza desde el lugar adecuado, libre de obstáculos que puedan interferir el desarrollo de la operación y que la zona donde se efectúan las operaciones sea fácilmente asequible a todo el personal.
- j) Deberá estar presente en el lugar de la inmersión, junto con el resto del personal necesario para la ejecución de la operación, mientras los buceadores se encuentren en la inmersión.



- k) Mantendrá, al menos, un buceador de reserva preparado para bucear a la profundidad de trabajo, con independencia de los buceadores en inmersión.
- l) Comprobará que están colocadas señales y avisos, indicadores de que se está trabajando en los diferentes paneles, cuadros o instalaciones de suministro, mientras se estén realizando operaciones de buceo, con indicación expresa de la prohibición de tocar ninguno de los mandos y controles.
- m) No permitirá que ningún buceador participe en una operación de buceo si, en su opinión, no se encuentra en condiciones de hacerlo.

3. Instalaciones y material de buceo.

- Se exigirá a los buceadores la responsabilidad directa del mantenimiento y puesta a punto de su equipo personal.
- No se utilizará ningún equipo cuyos componentes no estén específicamente indicados en la información que aporta el fabricante, así como su uso en actividades para los que no hayan sido expresamente diseñados.
- Las botellas de buceo de uso continuado deberán ser sometidas anualmente a una inspección visual y de limpieza exterior. Todas las botellas de buceo se someterán a una verificación completa cada cinco años, según norma del Ministerio de Industria sobre recipientes a presión, o los periodos indicados en la Legislación de la Comunidad Autónoma competente.
- No se cargará ninguna botella, si la fecha de verificación ha expirado o el aspecto de la botella no es el adecuado o muestra muescas, golpes, exceso de óxido, griferías dobladas, mecanismos de reserva agarrotados, etcétera, que indiquen signos de deficiente estado de conservación del equipo.
- Ninguna botella se cargará con gases, o mezclas de gases, distinta de la que indiquen sus marcas reglamentarias.
- No se cargarán las botellas por encima de la presión de carga prevista por el fabricante.
- Dicho dato deberá figurar grabado a punzón sobre el cuello de la botella, así como su número de fabricación y demás datos oficiales.
- Se evitará el exceso de calor mientras se cargan los equipos de buceo. Para ello se sumergirán las botellas en un tanque de agua o se efectuará la carga lentamente.
- Se almacenarán y estibarán las botellas en un lugar fresco y a la sombra, evitando que la temperatura en el local alcance los 50 °C. Nunca se dejarán las botellas cargadas en contacto directo con el sol.
- Todas las instalaciones para carga de aire, deberán tener las autorizaciones correspondientes de los organismos competentes en cada Comunidad Autónoma para dedicarse a esta actividad. Para efectuar carga de botellas con mezclas distintas al aire (21 por 100 O₂), deberá poseerse la autorización correspondiente.
- Toda instalación de carga de aire autorizada, deberá llevar un libro registro, en donde quedará anotado el número de la botella cargada, así como el número del título del usuario que se responsabiliza de la misma y fecha de carga.
- Las instalaciones hiperbáricas abordo de embarcaciones o en tierra, que intervengan en operaciones de buceo, deberán ser aprobadas por la Comunidad Autónoma competente. A efectos de la seguridad en el buceo, la Autoridad Portuaria a la vista de la aprobación de la Comunidad Autónoma, extenderá, si procede, un Certificado de Seguridad de instalaciones hiperbáricas para la utilización del siguiente material:
 - o Sistemas de buceo autónomo y con suministro desde superficie.
 - o Campanas húmedas, torretas y sistemas de mezcla de gases.
 - o - Cámara de descompresión, compresores de alta o baja presión, batería de almacenamiento de gases respirables y estaciones de carga de equipos.



- En los Certificados de Seguridad se incluirán los elementos del sistema, tales como mangueras de suministro de gases, escafandras, válvulas reductoras y aquellos otros que puedan afectar a la seguridad del buceo.
- Todas las plantas de buceo y equipos utilizados en operaciones de buceo, así como el equipo auxiliar, serán probados por la empresa de buceo después de ser reparados antes de ser utilizados nuevamente.
- El jefe de equipo de buceo no permitirá el uso de equipos o plantas de buceo cuyo funcionamiento no haya sido comprobado dentro de las veinticuatro horas anteriores a su empleo.
- Cualquier guindola o elemento similar deberá reunir las características siguientes:
- Ser suficientemente amplia para que puedan permanecer en ella cómodamente los buceadores con equipo de suministro desde superficie.
- Haber sido construida y equipada con todas las seguridades para evitar fallos y escapes del mecanismo de suspensión e impedirlos volteos

4. Sobre la duración máxima de la exposición diaria de los trabajadores al medio hiperbárico.

En el caso de trabajos sin saturación, la duración máxima diaria de la estancia de un trabajador bajo agua será de tres horas (ciento ochenta minutos). Este tiempo incluirá la fase de compresión, estancia en el fondo y la descompresión en el agua, En caso de realizar inmersiones sucesivas en la jornada, éstas se incluirán en el tiempo total permitido.

En el caso de intervención en campana húmeda, el tiempo diario de descompresión deberá ser inferior a doscientos minutos.

En el caso de intervención en torreta, el tiempo diario de descompresión podrá ser superior a doscientos minutos, no pudiendo ser superior a tres horas (ciento ochenta minutos) el tiempo pasado fuera de ella en el agua.

Sólo en el caso de inmersiones a menos de diez metros, y en el supuesto de que no se supere esta profundidad en toda la jornada, la estancia bajo el agua podrá ser de cinco horas (trescientos minutos).

Será reducida la estancia diaria bajo el agua, con respecto a las exposiciones máximas, en los siguientes casos:

- a) En el caso de estado de mala mar, ó en el caso de que haya corrientes fuertes.
- b) En el caso de que la temperatura del agua sea menor de 10 °C o superior a 30 °C, y que los trajes de inmersión no sean los adecuados. Será responsabilidad de la empresa el dotar a los trabajadores de la protección térmica adecuada.
- c) La exposición a un medio hiperbárico no debe exceder de noventa minutos, si el trabajador utiliza herramientas neumáticas o hidráulicas de percusión con un peso fuera del agua superior a 20 Kilogramos.

En el caso de trabajos que requieran la saturación de los trabajadores:

- La duración máxima de una saturación (desde que se deja, hasta que se retorna a la presión atmosférica), no puede ser superior a treinta días.
- El número máximo de días que un trabajador puede estar en saturación, desde que se deja hasta que se retorna a la presión atmosférica en el periodo de un año, es de 100.
- El intervalo entre dos saturaciones para un mismo trabajador, debe ser al menos de la misma duración que la saturación, desde que se deja hasta que se retorna.

5. Sobre el número de personas mínimo que deben intervenir en un trabajo de buceo según el sistema utilizado.

- Buceo autónomo: Un jefe de equipo, dos buceadores y un buceador de socorro, preparado para intervenir en todo momento. En caso de emergencia o extrema



necesidad, podrá bajar uno solo, amarrado por un cabo gula que sostendrá un ayudante en la superficie.

- Buceo con suministro desde superficie: Un jefe de equipo que atenderá el cuadro de distribución de gases además de las funciones encomendadas, pudiendo designar a otra persona capacitada para ello; un buceador, un buceador de socorro (en caso de bucear dos, éste no será necesario), y un ayudante por cada buceador, que controlará el umbilical en todo momento.
- Campana húmeda a torreta de inmersión: Un jefe de equipo que atenderá el cuadro de distribución de gases además de las funciones encomendadas, pudiendo designar a una persona capacitada para ello; dos buceadores, un buceador de socorro, un operador del umbilical de la campana, un operador de los mandos de arriado e izado de la campana o torreta.
- Complejo de saturación: Un jefe de equipo y tantas personas como requiera el perfecto funcionamiento del complejo utilizado, a recomendación del fabricante.

6. Sobre el equipamiento mínimo obligatorio para la utilización de los distintos sistemas de buceo empleados en trabajos en medio hiperbárico

- Buceo autónomo: Constará de gafas o facial ligero de buceo. Dos reguladores independientes. Un sistema de control de la presión del aire de la botella, la cual se recomienda esté dotada de un mecanismo de reserva. Guantes de trabajo. Cuchillo. Aletas.
- Recipientes con doble grifería. Chaleco hidrostático equipado con un sistema de hinchado bucal y otro automático procedente de botella de suministro principal o de un botellín anexo. Traje húmedo o seco de volumen variable en función de las condiciones ambientales. Reloj. Profundímetro u ordenador. Cinturón de lastre. Brújula. Juego de tablas oficiales plastificado o sistema digital computarizado equivalente. En caso de llevar traje seco de volumen, variable, éste debe llevar un sistema de hinchado desde la botella de suministro principal y una válvula de purga, no siendo obligatorio, en este caso, el uso de chaleco hidrostático.

- Buceo con suministro desde superficie. Constará de:

- a) Un cuadro de distribución de gases para al menos dos buceadores, con un sistema de alimentación principal de suministro respirable y al menos otro de reserva, batería de botellas industriales, en el que se controle la presión de la batería o suministro principal, la presión enviada al buceador, además de su regulación, la profundidad del buceador y un sistema para pasar inmediatamente a la batería de emergencia.
- b) Umbilicales, cuyas características técnicas serán:

- Estarán fabricados y homologados para uso específico del buceo.
- Estarán formados por una manguera de suministro principal de al menos 10 milímetros de diámetro interior. Constarán de un cable de comunicaciones, un tubo para el neumo o sistema de control de la profundidad, un cabo que soporte los tirones o esfuerzos realizados por el buceador, que puede ser sustituido por una malleta de material resistente, o por los propios componentes, si así lo certifica el fabricante.
- Los componentes estarán unidos con cinta de alta resistencia cada 40 centímetros. En caso de venir fabricado todo el sistema, no será necesario, y en todo caso lo indicará el fabricante.
- Tendrá la flotabilidad adecuada.
- En caso de intervenciones desde la superficie, su longitud total será al menos un 50 por 100 superior a la profundidad de trabajo.

c) Comunicaciones:

- Serán por telefonía por cable.



- Tendrá línea de comunicación buceador-superficie, superficie-buceador, buceadorbuceador.
- Tendrá un sistema de alimentación eléctrica de emergencia además del principal.

d) Equipo de los buceadores:

- Máscara facial a demanda, o casco a demanda o flujo continuo, equipada con comunicaciones.
- La máscara o el casco, deben ir equipados de una válvula antirretroceso o tener un pequeño distribuidor equipado con ella.
- Debe llevar traje seco de volumen variable o constante.
- Debe llevar un arnés de seguridad.
- Una botella de emergencia, que el buceador pueda abrir desde la máscara o casco, o situada invertida y lo pueda hacer directamente. El tamaño se adaptará a las necesidades del trabajo. Nunca será inferior a 10 litros con una presión de 200 bares, cuando se trabaja en profundidades mayores a 25 metros o en ambientes confinados.
- Lastrado suficiente.
- Guantes de trabajo.
- Aletas o bocas con plancha de protección.
- Cuchillo.
- En caso de utilizar mezclas que contengan helio como único gas inerte, o la temperatura del lugar de trabajo lo requiera, se utilizará traje de agua caliente.

- En el caso de buceo desde campana húmeda, torreta o complejo de saturación, el equipo del buceador será similar al del de buceador con suministro desde superficie.

- Campana húmeda:

- o Estará equipada de una reserva de gas que permita la presurización y la evacuación del agua con la mezcla respirable de fondo, como la utilizada por los buceadores. Esta reserva de gas se manipulará desde el interior de la campana a requerimiento de los buceadores. La campana húmeda debe tener un sistema de botellas de reserva de mezcla respirable.
- o Debe tener un sistema de control de los parámetros de los buceadores, así como el control del porcentaje de oxígeno en el habitáculo.
- o Es obligatorio que los buceadores intervengan con equipo con suministro desde la superficie, con umbilicales que partan de la campana.
- o Deberá haber una comunicación con la campana y con los buceadores, similar a la del equipo de suministro desde superficie.
- o En superficie debe haber un cuadro de distribución de gases y de comunicaciones, con un suministro de mezcla respirable principal, y otro de emergencia.
- o Uno de los buceadores debe hacer de jefe de inmersión, sin perjuicio de las atribuciones del jefe de equipo.

7. Gases respirados.

- La presión relativa máxima a la que se puede utilizar aire comprimido, será de 6 bares.
 - El aire o las mezclas respirables utilizadas en el curso de una intervención en medio hiperbárico, deberá ajustarse a la normativa vigente.
 - La densidad máxima a la que una persona puede inhalar una mezcla respirable, será de 9 gramos por litro.
-



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

- La presión parcial máxima de nitrógeno en una mezcla respirable no podrá ser superior a 5,6 bares.
- La presión parcial máxima de oxígeno respirada por una persona en una mezcla respiratoria en un ambiente hiperbárico, será de 1,6 bares en el caso de buceadores con titulación profesional.
- El tiempo máximo de exposición en las fases de compresión, estancia en el fondo y descompresión, será:

PRESIÓN PARCIAL DE OXÍGENO EN BARES	TIEMPO DE EXPOSICIÓN EN HORAS
1,6	3
1,4	4
1,2	5
1,0	6
0,9	8

- La presión parcial máxima tolerada de oxígeno en paradas de descompresión será de 1,6 bares, siempre que el buceador utilice un sistema completo de suministro desde superficie y la descompresión sea realizada siguiendo las tablas autorizadas por la Autoridad Portuaria.
- En el caso de los buceadores autónomos, la presión parcial máxima será de 1,3 bares, estando sujetos a paradas, utilizando un sistema que no permita que el aparato respiratorio se vaya de su boca y siendo vigilado en todo momento por otro buceador.
- Si la descompresión se realiza en seco (campanas húmedas con las debidas medidas de seguridad, torretas, cámaras hiperbáricas o complejos hiperbáricos), la presión parcial máxima tolerada será de 2,2 bares si la duración de ésta es inferior a

veinticuatro horas, y de 0,8 bares si la descompresión es superior a una duración de veinticuatro horas.

- En las fases de compresión y presión a profundidad de saturación, la presión parcial de oxígeno se debe mantener entre 0,3 y 0,45 bares.
- En el caso de un tratamiento de un accidente de buceo, la presión parcial máxima tolerada, será de 2,8 bares. Esta sólo puede ser modificada por prescripción médica.
- La presión parcial mínima de oxígeno que podrá respirar un buceador, será de 0,17 bares.
- La presión parcial del oxígeno debe ser evaluada con una precisión de 50 milibares.
- El porcentaje de oxígeno en un recinto hiperbárico no debe de ser superior al 25 por 100 de presión total.
- Será responsabilidad del propietario de la fuente de carga de aire, el que se encuentre en condiciones idóneas de ser respirado, conforme a la legislación vigente.
- Las mezclas respirables distintas del aire, deben tener un certificado realizado por la empresa o persona que la haya fabricado, en el que figuren:
 - o Nombre, razón social e identificación fiscal del fabricante.
 - o Porcentaje de los gases que componen la mezcla.
 - o Fecha y hora de fabricación.
 - o Sistema de mezcla utilizado y gases empleados.
 - o Grado de homogeneización.
 - o Nombre y firma del técnico encargado de la mezcla. En caso de ser una empresa, además, cuño y firma del responsable.



- Será responsabilidad de la empresa o entidad que efectúe una exposición a medio hiperbárico, el comprobar el porcentaje de oxígeno en la mezcla respirable previamente a su utilización.

8. Sobre las profundidades máximas de utilización de los sistemas de buceo en trabajos subacuáticos.

Buceo autónomo:

- Con aire, hasta 50 metros de profundidad, limitado a inmersiones cuya suma del tiempo de las paradas de descompresión no supere los quince minutos.
- Con mezclas, según las limitaciones que establezca el fabricante del equipo.
- Buceo con suministro desde superficie:
- Con aire hasta 60 metros de profundidad, con los límites que marca la legislación.
- Con mezclas ternarias (He/N/Ox) y binarias (He/Ox), hasta 90 metros de profundidad, con las tablas de descompresión adecuadas.

Con campana húmeda de buceo:

- Con aire hasta 60 metros de profundidad, con los límites que marca la legislación.
- Con mezclas ternarias (He/N/Ox) y binarias (He/Ox), hasta 90 metros de profundidad, con las tablas de descompresión adecuadas.
- Debe constar con un sistema que permita estabilizar las profundidades de las paradas con una precisión de 0,05 bares.

Con torreta de inmersión:

- Con aire hasta 60 metros de profundidad, con los límites que marca la legislación.
- Con mezclas ternarias (He/N/Ox) y binarias (He/Ox), la torreta será de utilización obligatoria a partir de 90 metros de profundidad, hasta una profundidad máxima que permitan las tablas de descompresión adecuadas.

- Debe constar con un sistema que permita estabilizar las profundidades de las paradas con una precisión de 0,05 bares.

Complejo de saturación:

- Hasta una profundidad máxima de 300 metros. Profundidades mayores tendrán que ser autorizadas de manera expresa.
- Todo complejo de saturación deberá estar en buen uso y manipulado por personal correctamente cualificado.

9. Tiempo de exposición máxima al medio hiperbárico.

Solamente se podrá efectuar una inmersión continuada o sucesiva al día, debiendo transcurrir desde ésta a la primera de la siguiente jornada, al menos doce horas. La suma del tiempo bajo el agua de la segunda inmersión y de la primera, no debe superar los límites de tiempo de exposición máxima en medio hiperbárico establecidos por jornada laboral.

10. Buceo en apnea.

La práctica del buceo en apnea con fines laborales, profesionales o científicos, requerirá que el buceador tenga alguna titulación de buceo profesional.

La unidad mínima en el agua será la pareja, cuya posición debe estar localizada por una boya roja o amarilla, que pade la bandera del Código Internacional de señales "Alfa".

Será obligatorio que, además del equipo básico, los buceadores lleven cuchillo y guantes de trabajo.

Medidas preventivas generales.

1. Normas complementarias de seguridad laboral.

Para toda actividad desarrollada por estas empresas, serán de aplicación, además de las Normas Generales de Seguridad, como ampliación, las siguientes en los trabajos de:



- Corte y soldadura submarino:

- a) Sólo se usarán máquinas y accesorios expresamente indicados para la utilización submarina.
- b) Deberá considerarse el peligro de explosiones y de incendios en la zona de trabajo y en los compartimentos contiguos, tanto por el material que haya en dicho compartimento, como por la acumulación de gases que producen el corte o la soldadura.
- c) Cuando se efectúen trabajos de corte o soldadura debajo del agua con equipos eléctricos, los buceadores deberán ir provistos de trajes secos.
- d) Deberá existir un interruptor de corte, operado por el personal ayudante.
- e) Nunca se empleará corriente alterna (AC) en equipos de corte o soldadura eléctricos submarinos.
- f) Se tendrá en cuenta el peligro de que la pieza a cortar, caiga sobre el buceador o sobre el umbilical o líneas de suministro.
- g) Deberá asegurarse de que el grupo electrógeno y chasis tienen buena toma a tierra.
- h) No se dirigirá el portaelectrodos de manera que apunte hacia uno mismo u otras personas.
- i) Todas las partes del cable sumergido deberán estar perfectamente aisladas.
- j) No se hará incidir el chorro de oxígeno sobre grasas o aceites.

- Operaciones en aguas contaminadas:

- a) Se usará un traje totalmente estanco, cuando se sospeche que las aguas en las que se realice la inmersión puedan estar lo suficientemente contaminadas como

para ser nocivas para la salud del buceador. La estanqueidad del traje deberá ser comprobada previamente en aguas limpias.

- b) Se usará una máscara con capucha, o un casco rígido que cubra toda la cabeza, así como guantes, manguitos, etc, para evitar que ninguna parte del cuerpo del buceador entre en contacto con el agua contaminada.
- c) Si es posible, la máscara y el traje tendrán una sobrepresión con respecto al exterior para evitar la entrada de agua.
- d) En caso de que el buceador detecte una falta de estanqueidad en el traje o elementos auxiliares, deberá abortar la inmersión.
- e) Se analizará la posibilidad de que el agente contaminante pueda corroer algún componente del equipo del buceador, procediendo a la sustitución de las piezas susceptibles de ser corroídas.
- f) Se evitará la contaminación del buceador y ayudantes durante la operación de desvestirse.
- g) Tras la inmersión en aguas contaminadas, el buceador deberá someterse a una ducha de descontaminación y ser reconocido por un médico para detectar una posible contaminación, infección, etc.
- h) En el caso de trabajos subacuáticos en aguas contaminadas biológica o químicamente, o con posibilidad de existir peligro de radiación, el responsable de la empresa de buceo debe suministrar el equipo adecuado de intervención, además de los medios apropiados para la descontaminación.

- Trabajos en obra viva:

- a) Todo buque o embarcación en el que se realicen estas operaciones evitará poner en marcha el sónar, las aspiraciones, las hélices, así como navegar el resto de las embarcaciones en las proximidades de una embarcación que muestre las señales de buceadores en el agua.



- b) El jefe de equipo de las operaciones de buceo deberá estar enterado de las previsiones de movimientos en la dársena o aguas próximas, así como de a situación (encendido, apagado de aspiraciones, etc.) de los buques contiguos a los que se esté trabajando.
- c) Antes de hacer inmersión, el jefe de equipo de la operación de buceo, vigilará el cumplimiento de las condiciones planificadas para el desarrollo del trabajo.
- d) Las aspiraciones en marcha se balizarán mediante hondas pasadas por debajo de la quilla y luces submarinas.
- e) Nunca se buceará a menos de 15 metros de la aspiración principal.
- f) Los buceadores llevan un objeto de percusión, amarrado a la muñeca, para golpear el casco en caso de quedar atrapados.
- g) Se dispondrá un operador junto a los mandos de las bombas, para parar éstas en caso de escuchar un golpeteo en el casco o recibir un aviso desde cubierta. Con este motivo se colocará un vigilante en cada banda del buque, listo para dar la voz de “parar aspiraciones”.
- h) El buceador que observe a su compañero de pareja atrapado, no tratará de librarlo, sino que saldrá rápidamente a superficie, para avisar a cubierta y parar las aspiraciones.
- i) En caso de ser necesario bucear en las proximidades de las hélices en un barco con los motores en marcha, es necesario asegurarse de que éstas no pueden ponerse en marcha, para lo que el jefe de equipo de las operaciones de buceo, coordinará con el jefe de máquinas la condición más favorable dependiendo del sistema de propulsión.
- j) En buques con estabilizadores activos, sonares, etc, se quitará la alimentación al sistema y se colocará un aviso para evitar que alguien pueda conectarlos.

- k) Cuando se manejen herramientas neumática-hidráulicas, se seguirán las normas de la empresa fabricante, teniendo especial cuidado en evitar derrames de líquidos hidráulicos.

2. Prohibiciones generales en las operaciones de buceo.

- Para el uso de las aguas jurisdiccionales españolas, en actividades subacuáticas, será necesaria la presentación de un seguro que cubra los posibles riesgos que pueda generar esta actividad, avalado con la acreditación documental de encontrarse en posesión de la titulación requerida para la actividad que desempeñe, con excepción de las operaciones realizadas por militares. Los extranjeros deberán aportar el correspondiente seguro y una titulación, expedida en su país de origen.
- No se realizará ninguna inmersión con equipo autónomo sin utilizar el chaleco compensador de flotabilidad provisto de una válvula de seguridad automática y de un sistema de inflado doble, por medio de un botellín o latiguillo y mediante una boquilla de inflado, debiendo poder ser controlado a voluntad del usuario.
- No se realizará ninguna inmersión superior a doce metros de profundidad sin llevar reloj y profundímetro, o aparato de similares prestaciones.
- No se realizarán inmersiones que requieran paradas de descompresión con equipos autónomos, si no se dispone de botellas de reserva. En el caso de buceo con suministro desde superficie, se debe tener una batería de mezcla respirable además del suministro principal.
- En ningún caso se podrán realizar operaciones de buceo de las contempladas en el Artículo 1 sin tener garantizada con una cámara multiplazas de descompresión “operativa”, que haga posible el tratamiento adecuado en caso de accidente, a la que puedan tener acceso las personas que se sometan a un medio hiperbárico, en un plazo máximo de dos horas desde que éste se produzca por cualquier medio de transporte.



- No se efectuarán intervenciones en medios hiperbáricos subacuáticos en embarcaciones en movimiento, a excepción de las operaciones de búsqueda con buceador remolcado. En este caso, la embarcación se pondrá en movimiento cuando el buceador se encuentre fuera del alcance de los efectos de la unidad de propulsión del buque. Se tomarán especiales precauciones cuando se bucee desde embarcaciones dotadas de sistemas de posicionamiento dinámico.

3. Restricciones o limitaciones del buceo.

- Se exigirá a los centros de alquiler de material ya los buceadores, la responsabilidad y puesta a punto del mismo.
- La unidad mínima en el agua para efectuar inmersiones con equipos autónomos será la pareja de buceadores y deberán estar sometidos siguientes restricciones:
 - a) No podrá realizar actividades subacuáticas todo aquel buceador que se encuentre en bajo estado físico, psíquico, tensión, ansiedad, embriaguez, enfermedad, sueño, ingestión de drogas o de similares efectos.
 - b) No se efectuarán actividades de buceo cuando las condiciones atmosféricas impidan la maniobra normal de la embarcación de apoyo para la recogida de los buceadores.
 - c) No se realizarán inmersiones que requieran paradas de descompresión en el agua cuando el estado del agua no permita realizar, con seguridad, las paradas reglamentarias o mantener la profundidad con exactitud.
 - d) Se evitará en la medida de lo posible la realización de inmersiones con corrientes superiores a un nudo.
- Cuando se utilicen equipos autónomos, y por razones de extrema necesidad, urgencia o emergencia se esté obligado a realizar una inmersión, con un buceador sólo; éste deberá permanecer unido por un cabo salvavidas a la superficie. El chicote de este cabo estará siempre en manos de un ayudante, atento a las señales del buceador.

- Se mantendrá siempre una embarcación auxiliar adecuada en el lugar de la inmersión como ayuda y auxilio de los buceadores.
- Después de finalizada una inmersión que haya requerido descompresión, en prevención de accidentes disbáricos de buceo, no se someterá al personal que la haya realizado a trabajos físicos en superficie que provoquen la aceleración del riego sanguíneo durante las dos horas siguientes.
- Si por alguna razón un buceador se ve obligado a ascender a superficie, avisará a su compañero y, siempre que los buceadores pierdan el contacto entre si, subirán a la superficie.
- En caso de buceo en líquidos de densidad superior que la del agua, se deberá efectuar la corrección necesaria.
- En la práctica del buceo en apnea, a todos los efectos:
 - a) La unidad mínima en el agua será la pareja, cuya posición debe estar localizada por una boya roja o amarilla unida a un cabo, que porte La bandera del código de señales “Alfa”.
 - b) Será obligatorio que, además del equipo básico, los buceadores lleven cuchillo y guantes.
 - c) Los buceadores estarán dentro de un radio de 25 metros de la boya.

4. Embarcación de apoyo a buceadores.

- Se dispondrá siempre de una embarcación en superficie, para ayuda y auxilio de los buceadores durante sus inmersiones.
- La dotación de la embarcación vigilará en todo momento las burbujas procedentes de los equipos respiratorios de los buceadores y estará informada, en lo posible, de la duración aproximada de la inmersión.
- Al hacer los buceadores inmersión desde la embarcación, esta permanecerá desembragada mientras los buceadores estén en superficie próximos a ella.



- Cuando se sepa, o haya evidencia del regreso de los buceadores a superficie, el patrón desembragará el motor y no volverá embragarlo, mientras no se encuentren los buceadores fuera del agua o hayan vuelto a hacer inmersión.
- La dotación de la embarcación estará alerta para recoger en el menor tiempo posible aun buceador que saliera a superficie con cualquier problema.
- La única operación de buceo permitida desde una embarcación en movimiento, es la de búsqueda con buceador remolcado. En este caso no se embragará el motor de la embarcación hasta que el buceador se encuentre fuera del alcance de las hélices.

5. Patrones de embarcaciones.

- Será obligación del patrón de la embarcación desde la que se efectúen o hayan de efectuarse operaciones de buceo, lo siguiente:
- Impedir que se efectúen maniobras o actividades a bordo del buque o embarcación que puedan constituir peligro para cualquier persona relacionada con las operaciones de buceo y consultar con el jefe de equipo de buceo antes de la iniciación de aquellas operaciones o actividades y situaciones que puedan afectar.
- Asegurar una perfecta señalización de las operaciones de buceo en curso mediante las banderas, luces y otros elementos de aviso reglamentarios.
- El motor de la embarcación estará desembragado siempre que los buceadores estén en el agua o en sus inmediaciones.

6. Consideraciones sobre mezclas respirables distintas del aire.

- No se realizarán intervenciones en medio hiperbárico, a menos que se disponga de una cantidad suficiente de mezcla respirable distinta del aire y de un sistema de buceo apropiado para los buceadores.
- Cuando se utilicen mezclas respirables, existirá un suministro de reserva listo para su empleo inmediato ante cualquier incidencia, almacenado en el lugar desde donde se realizan las operaciones de buceo.

- Los buceadores dispondrán, en la profundidad de trabajo, de una reserva de mezcla respirable que les permita alcanzar la superficie incluyendo el tiempo necesario para efectuar la descompresión que le corresponda.
- Las tablas de descompresión con aire del Artículo 18 solamente son utilizables con aire.
- En los demás tipos de mezclas deben ser utilizados unos criterios que serán aprobados por la Autoridad Portuaria.
- Los sistemas de buceo que utilicen mezclas que contengan oxígeno cuyo porcentaje sea superior al 40 por 100 deben estar en servicio de oxígeno, es decir, correctamente limpios y fabricados con componentes adecuados y compatibles con el oxígeno.

7. Cámaras de descompresión para operaciones de buceo instaladas entierra, a bordo de buques y plataformas flotantes.

- Las cámaras de descompresión tendrán, por lo menos, dos compartimentos cada una, con su puerta estanca que pueda ser manipulada por ambos lados y de dimensiones suficientes para permitir el cómodo acceso a la misma.
- En los lugares donde se emplee una torreta sumergible la cámara estará preparada para poder trasladar a una persona desde la torreta sumergible a la cámara de descompresión en cubierta, o viceversa, sin variación de la presión interior.
- Se procurará que las cámaras se ajusten a modelos homologados en la UE y que permitan el acople entre cámaras, cartuchos, torretas, etcétera.
- Las cámaras de descompresión tendrán las siguientes características:
 - a) Las cámaras hiperbáricas deberán contar al menos con dos compartimentos, una antecámara y una cámara.
 - b) Tendrán el suficiente espacio como para que, por lo menos en uno de sus compartimentos, permita tenderse en su interior sin dificultad alguna a



dos personas adultas, con un diámetro exterior mínimo de 1.300 milímetros.

- c) Estarán diseñadas para reducir al mínimo el riesgo de incendio. Se pintará el interior con pintura incombustible y se procurará que el material que contenga en su interior sea asimismo incombustible. Deberán estar equipadas, en su interior, de un sistema de extinción de incendios hiperbárico.
- d) Tendrán una esclusa que permita el paso de comida y medicamentos mientras sus ocupantes permanezcan en el interior bajo presión.
- e) Estará equipada con el adecuado número de válvulas, manómetros y otros elementos necesarios para controlar y registrar la presión y atmósfera interna de cada compartimento desde el exterior de la cámara.
- f) Estarán equipadas con la instalación adecuada para el suministro de gases respirables a sus ocupantes hasta una presión mínima de trabajo de seis atmósferas absolutas.
- g) Proporcionarán la adecuada ventilación, suficiente iluminación y dispondrán de un sistema de regulación de temperatura en caso necesario.
- h) Estará equipada con un sistema de suministro de oxígeno medicinal, que posibilite aplicarlo bajo presión dentro de la cámara hasta una presión relativa de 1,8 bares. La cámara dispondrá, al menos, de dos mascarillas para suministrar el oxígeno en la cámara y una en la antecámara.
- i) La exhaustación del sistema de respiración del oxígeno mezclas distintas del aire, debe ser directo al exterior.
- j) La cámara debe estar equipada como mínimo de oxímetro, un termómetro, un rotámetro o flujómetro, un control visual, un sistema de

doble comunicación oral con la cámara y la antecámara, un reloj, dos cronómetros y un botiquín de primeros auxilios en medio hiperbárico.

- k) Contará con los medios adecuados, fijos o móviles para atender a un aseo mínimo ya las necesidades fisiológicas.
 - l) Es recomendable que esté equipada de algún sistema de absorción del anhídrido carbónico y otro de control de la humedad interior.
 - m) Toda cámara hiperbárica deberá contar con los medios de control necesarios que permitan su correcto funcionamiento, así como la prestación de un servicio de aseo mínimo y de las necesidades fisiológicas del accidentado.
- Se desaconseja de forma general el uso de cartuchos monoplaza de recompresión, con la sola excepción de módulos de transporte y transferencia desde sistemas de saturación.
 - En las instalaciones de buceo en las que se emplee una torreta sumergible, la cámara deberá estar preparada para poder transferir a una persona desde la torreta a la cámara y viceversa, sin variar la presión interior.
 - Se vigilará que en cualquier cámara de descompresión el porcentaje de oxígeno no sea superior a 125 por 100.
 - El operador responsable de la cámara tendrá presente, en todo momento, que el peligro de fuego y explosión, es mayor en una atmósfera de oxígeno y aire comprimido que en una atmósfera normobárica.

8.- Tablas de descompresión.

Para efectuar la descompresión, se establece como reglamentaria la colección de tablas que figuran como Anexo III de la Orden de 14 de Octubre de 1997, algunas de ellas actualizadas por la Orden de 20 de Enero de 1999. Estas tablas son las editadas por la Dirección General de la Marina Mercante, único organismo que puede modificarlas considerando en vigor la última colección editada.



Relación de tablas

- I. Normas de descompresión.
- II. Descompresión normal con aire.
- III. Límites sin descompresión y tablas de grupos de inmersión sucesiva desde inmersiones sin descompresión con aire.
- IV. Grupos de inmersión sucesiva al final del intervalo en superficie.
- V. Tiempos de nitrógeno residual.
- VI. Descompresión para inmersiones excepcionales con aire.
- VII. VII. Descompresión en superficie con oxígeno.
- VIII. Descompresión en superficie con aire.
- IX. Profundidad teórica para las inmersiones en altitud.
- X. Profundidad real para las paradas de descompresión en inmersiones en altitud.
- XI. Tabla de tiempos de nitrógeno residual para inmersiones sucesivas (compendio de las tablas IV y V).

Todas las inmersiones se ajustarán a estas tablas de descompresión, de acuerdo con las instrucciones que figuran en las mismas.

Los programas de enseñanza para la obtención de los distintos títulos de buceo, deberán incluir explicaciones y manejo de las tablas de descompresión establecidas en estas normas.

9.- Control de las inmersiones.

Se establecen como reglamentarios los modelos de «Hoja de buceo con aire o mezcla de nitrógeno y oxígeno» y «Cálculo de inmersión sucesiva», existentes en la Orden de 14 de Octubre de 1997, que deberán utilizarse para controlar cada inmersión individual o colectiva, realizada a cualquier profundidad y con cualquier equipo de buceo. Los buceadores profesionales deberán cubrir las hojas citadas, de manera obligatoria, siendo firmadas por el jefe de equipo y con el cuño de la empresa. En este último caso constituirán la justificación de horas de trabajo bajo el agua.

En el caso de efectuar inmersiones con mezcla de gases distintas a las de nitrógeno y oxígeno, se utilizarán las hojas reglamentarias con las convenientes modificaciones y, si fuera necesario, se creará una nueva donde aparezca toda la información detallada de la inmersión.

Las empresas de buceo, públicas y privadas, tendrán un libro de registro de buceo formado por el conjunto de hojas de control de trabajos submarinos y el control de equipos, que serán cubiertas por el jefe de equipo de buceo que controle la inmersión, con su firma y sello de la empresa.

El libro de registro de buceo será conservado por la empresa durante un período de dos años, desde la fecha de la última anotación efectuada por el mismo.

10.- Accidentes de buceo.

Se ha de conocer y tener perfectamente visible el teléfono y la localización del centro asistencial más cercano para emergencias médicas.

Igualmente han de constar los datos de los servicios de evacuación, Cruz Roja, Protección Civil, Guardia Civil del Mar, Sociedad Estatal de Salvamento, etc. Preferiblemente serán servicios de transporte medicalizado.

Toda inmersión ha de constar con el respaldo de una Unidad de Medicina Hiperbárica, que ha de ser hospitalaria, previamente concertada y cuyo tiempo de acceso sea inferior a las dos horas de transporte desde el lugar del accidente. Sus teléfonos, localización y rutas de



traslado han de ser conocidas por todos los que participen en ella o estar en lugar visible para su consulta.

En caso de accidente:

- a) El jefe de equipo y todos los componentes del grupo deberán saber reconocer los síntomas de un accidente de descompresión, así como aplicar los primeros auxilios necesarios.
- b) En caso de descompresión omitida, se procederá como ante un accidente descompresivo, aunque no presente síntomas.
- c) Durante el transporte del accidentado, éste deberá permanecer acostado, caliente y respirando oxígeno a la más alta concentración posible. En el lugar de la intervención, existirá un botiquín de urgencia, que contenga al menos entre otras cosas un equipo de oxígeno de alta concentración y caudal suficiente para conseguir una concentración del 100 %.
- d) En caso de que el transporte se efectúe por aire, no se someterá al accidentado a una presión inferior a la equivalente a 300 metros de altura, para evitar el agravamiento de la enfermedad.
- e) En caso de accidente de buceo el jefe de equipo de buceo tomará la decisión que considere más adecuada, enviando al accidentado a un centro sanitario o hiperbárico, según corresponda con el tipo de accidente.
- f) El jefe del equipo de buceo rellenará el «Informe de accidente de buceo». La empresa lo remitirá a la autoridad de la Comunidad Autónoma competente y a la Autoridad Portuaria.
- g) Las instalaciones de los centros hiperbáricos deberán ser dirigidas por un especialista en instalaciones y sistemas de buceo. Además,

contará con un médico y un ATS/DUE, ambos con la capacitación correspondiente en accidentes de hueco.

- h) En el caso de que un centro hiperbárico deje por cualquier razón de ser operativo y no estar disponible, la Dirección del centro queda obligada a ponerlo en conocimiento a aquellas entidades de buceo de las que dependa.
- i) Las cámaras hiperbáricas utilizadas con fines terapéuticos deben estar dotadas de un sistema de respiración de oxígeno medicinal, tanto en la cámara como en la antecámara, con exhaustación al exterior. Al menos habrá dos mascarillas en la cámara y una en la antecámara.
- j) A la vista de la autorización concedida por la Comunidad Autónoma competente para realizar trabajos subacuáticos y acompañado de la «Hoja de datos», donde se especifique que los trabajos a realizar se ajustarán a las presentes normas de seguridad, la Autoridad Portuaria, y a efectos de seguridad, dará su aprobación.

11.- Reconocimientos médicos de las personas que se someten a un ambiente hiperbárico.

Toda persona que se someta a un ambiente hiperbárico, deberá realizar previamente un examen médico especializado.

Este examen o posteriores reconocimientos deben ser realizados por médicos que posean título, especialidad, diploma o certificado relacionado con actividades subacuáticas, emitido por un organismo oficial.

Los reconocimientos periódicos serán obligatorios para acceder a cualquier título o certificado que habilite para someterse a un medio hiperbárico, aparte del examen inicial.

Se repetirán anualmente en el caso de buceadores y buzos profesionales. Este reconocimiento debe figurar en su libreta de actividades subacuáticas.

12.- Conclusión.



Se exponen, a modo de resumen, una serie de puntos significativos y de especial interés a tener siempre en cuenta para llevar a cabo una correcta Coordinación de la Seguridad y la Salud de los trabajadores cuando existan trabajos submarinos:

- a) Toda realización de trabajos subacuáticos profesionales, exigirá la presencia de un jefe de equipo.
- b) Se exigirá a los buceadores la responsabilidad directa del mantenimiento y perfecta puesta a punto de su equipo personal.
- c) El número de personas mínimo que deben intervenir en un trabajo de buceo será como norma general de dos.
- d) La duración máxima diaria de la estancia de un trabajador bajo el agua, como norma general, será de ciento ochenta minutos.
- e) Se dispondrá siempre de una embarcación en superficie, para ayuda y auxilio de los buceadores durante sus inmersiones, existiendo además una perfecta señalización de la zona de trabajo.
- f) Toda inmersión ha de constar con el respaldo de una Unidad de Medicina Hiperbárica, que ha de ser hospitalaria, previamente concertada y cuyo tiempo de acceso sea inferior a las dos horas de transporte desde el lugar del accidente.

1.14.1.8 Montaje de prefabricados.

Riesgos más frecuentes.

- Caída de personas al mar.
- Golpes a las personas por el transporte en suspensión de prefabricados.
- Vuelco o desplome de piezas prefabricadas.
- Cortes o golpes por manejo de máquinas-herramientas.
- Aplastamientos de manos o pies al recibir las piezas.

Medidas preventivas.

- La pieza prefabricada, será izada del gancho de la grúa mediante el auxilio de balancines en caso necesario.
- La descarga y movimiento de los prefabricados se realizarán mediante elementos auxiliares que permitan el alejamiento de los trabajadores.
- Se seguirán las normas de elevación y transporte de cargas mediante grúa.
- Una vez presentado en el sitio de instalación el prefabricado, se procederá, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, al montaje definitivo. Concluido el cual, podrá desprenderse del balancín.
- Los trabajos de recepción e instalación de los prefabricados se realizarán desde el interior de una plataforma de trabajo perimetral en cabeza de pilotes rodeada de barandillas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm. montados, con plataforma de trabajo de 60 cm de anchura mínima.
- Se instalarán señales de "peligro, paso de cargas suspendidas" bajo los lugares destinados a su paso.
- Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.
- Si alguna pieza prefabricada llegara a su sitio de instalación girando sobre sí misma, se la intentará detener utilizando exclusivamente los cabos de gobierno.
- Se vigilará cuidadosamente el estado de la maquinaria y elementos auxiliares que se empleen para el izado de los prefabricados.
- No se izarán elementos prefabricados para su colocación bajo régimen de vientos superiores a 60 Km/h.
- Para el manejo de los prefabricados se seguirán siempre las indicaciones del fabricante.

Protecciones personales.



- Todos los equipos de protección individual deben disponer de la marca CE.
- Uso obligatorio de casco protector.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Faja de protección contra sobreesfuerzos.
- Cinturón de seguridad.
- Chaleco salvavidas.

Protecciones colectivas.

- Aros salvavidas.

1.14.1.9 Estructuras metálicas.

Riesgos más frecuentes.

- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atropellos, colisiones, vuelcos.
- Caída de objetos.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas al agua.
- Contactos eléctricos.
- Contactos térmicos.
- Exposición a radiaciones no ionizantes.
- Incendios y explosiones.
- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas.

- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.

Medidas de prevención.

- Se deberán de prever elementos de rescate ante una posible caída al agua (salvavidas, embarcaciones ligeras, etc.).
- Acotar o balizar aquellas áreas en que exista riesgo de caída de objetos o herramientas; se evitará el paso o permanencia de personas bajo cargas suspendidas.
- El gruista debe conocer exactamente cuando la carga se encuentra estribada de forma correcta para proceder a su izado.
- El gruista revisará diariamente los elementos sometidos a esfuerzos.
- En los desplazamientos por las estructuras se prohibirá el paso sobre elementos sueltos o de insuficiente anchura, si no se dispone de cable fiador para enganche del arnés de seguridad.
- En todas las operaciones con riesgo de caída de altura es obligatorio el uso de arnés de seguridad, que deberá amarrarse de forma que la longitud de caída libre no supere 1,5 m.
- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las zonas de trabajo.
- Se realizarán acopios de materiales y elementos estructurales en lugares preseñalados, calzados debidamente, para evitar desplazamientos o caídas incontroladas de los mismos.
- Se revisará quincenalmente los grupos de soldadura, antes de ponerlos en funcionamiento, tanto cables, como conexiones, pinzas y elementos del equipo eléctrico.
- Se tomaran las medidas necesarias para las realización de los trabajos de soldadura eléctrica junto al agua.



Protecciones individuales.

- Arnés de seguridad.
- Casco de protección.
- Botas de seguridad.
- Chaleco salvavidas.
- Pantalla de protección de soldadura.
- Mandil de cuero
- Guantes de protección.
- Polainas de cuero.

Protecciones colectivas.

- Aros salvavidas.
- Mantas ignífugas para recogida de gotas de soldadura y oxicorte.

1.14.1.10 Acabados

Fundamentalmente, esta unidad consiste en los trabajos de colocación de defensas, barandillas, escalas, etc...

Riesgos más comunes.

- Atropellos, interferencias de trabajo con camiones.
- Atrapamientos.
- Golpes.
- Caídas de cargas suspendidas.
- Golpes por objetos.
- Cortes.
- Caídas al mismo nivel.

- Caídas al agua.
- Vuelcos.
- Electrocuciiones.
- Proyección de partículas.
- Trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas.

Normas preventivas.

- En la zona de trabajos se situarán aros salvavidas con su correspondiente rabiza.
- La embarcación auxiliar, tendrá en perfecto estado los elementos de atraque y llevará aro salvavidas.
- No se permitirá personal en el radio de acción de cargas suspendidas.
- Para operaciones con barca auxiliar se escogerá una marea adecuada.
- En la barca solo estarán el marinero que la maneje y dos hombres (uno a proa y otro a popa), que realizan los anclajes. Éstos llevarán chaleco salvavidas.
- Los trabajos se suspenderán en caso de mala mar o tormentas.

Protecciones individuales.

- Todos los equipos de protección individual deben disponer de la marca CE.
- Casco de Polietileno.
- Botas de seguridad.
- Mascarillas y gafas de protección antipolvo.
- Guantes de cuero.
- Chaleco salvavidas.

Protecciones colectivas.

- En todo momento se mantendrán las zonas limpias y ordenadas.



1.15 Maquinaria y herramientas.

Todos los equipos y máquinas empleadas en la obra, cumplirán con los R. R. D. D. 1.215/1.997, 1.435/1.992, 56/1.995 y 2177/2004.

Se prohíbe el montaje de máquinas y equipos, de forma parcial, es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.

El uso, montaje y conservación de máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso editado por su fabricante. A tal fin, y en aquellas circunstancias cuya seguridad dependa de las condiciones de instalación, las máquinas y equipos se someterán a una comprobación inicial y antes de su puesta en servicio por primera vez, así como a una nueva comprobación después de cada montaje en un lugar o emplazamiento diferente.

Todos las máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.

Los manipuladores de la maquinaria, deberá disponer de los permisos necesarios que les capacitan para el uso de la maquinaria, así como la autorización de su empresa para el empleo de la misma.

1.15.1.1 Pala cargadora.

Riesgos más frecuentes.

- Atropellos y colisiones, en maniobras de marcha atrás y giro.
- Vuelco de maquina.
- Atrapamientos.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.)
- Proyecciones.

- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Desplomes de taludes sobre máquina.
- Pisadas en mala posición (sobre cadenas o ruedas).

Medidas preventivas.

- Comprobación y conservación periódica de los elementos de la maquina.
- Empleo de las maquinas por personas autorizadas y cualificadas.
- Si se cargan piedras de tamaño considerable, se verterá arena sobre el elemento de carga, para evitar rebotes y roturas.
- Estará prohibido el transporte de personas en la maquina.
- La batería quedara desconectada, la cuchara apoyada en el suelo y la llave de contacto no quedara puesta, siempre que la maquina finalice su trabajo por descanso u otra causa.
- No se fumara durante la carga de combustible, ni se comprobara con llama el llenado del depósito.
- Se consideran las características del terreno donde actúa la maquina para evitar accidentes de giros incontrolados al bloquearse un neumático. El hundimiento del terreno puede originar el vuelco de la maquina con grave riesgo para el personal.

Protecciones individuales.

- Casco de seguridad.
 - Botas antideslizantes.
 - Ropa de trabajo adecuada.
 - Gafas de protección contra el polvo.
 - Asiento anatómico.
-



Protecciones colectivas.

- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la maquina.

1.15.1.2 Camión de transporte.

Riesgos más frecuentes.

- Choques con elementos fijos de la obra.
- Atropello y aprisionamiento de personal en maniobras y operaciones de mantenimiento.
- Vuelcos de la máquina en tránsito o en el vertido
- Caída y/o atrapamientos.

Medidas preventivas.

- Las maniobras de marcha atrás, al estar el conductor invadiendo zonas que no ve, son causas de accidentes graves.
- Se puede evitar mediante señalización acústica y óptica que actúe automáticamente, al colocar la palanca de cambio en la posición de marcha atrás.
- Deberá existir una persona que facilite las maniobras señaladas anteriormente, así como aquellas de aproximación al vaciado o borde de excavación, independiente de la colocación de topes que impidan de una manera efectiva la caída del camión o de la máquina.
- Se colocará en la máquina cartel de "PROHIBIDO PERMANECER EN EL RADIO DE ACCION DE LA MAQUINA".
- Se comprobará frecuentemente el estado de los frenos.
- Se podrá bloquear la dirección cuando se este parado.
- Se comprobará periódicamente todos sus mandos y luces.
- Perfecta visibilidad del conductor.

- Uso de casco cuando se este en exterior del camión.
- Disponer de extintor.
- Se comprobará antes de poner en marcha la máquina que no hay personas ni obstáculos en su alrededor.
- No transportar a personas en las máquinas.
- El operario estará dotado de cinturón antivibratorio.
- Se conservarán adecuadamente las vías de servicio.
- Se colocarán carteles de "PRECAUCION MOVIMIENTO DE MAQUINAS PESADAS".
- No se cargará por encima de la cabina.
- En caso de reparación se parará primero el motor.

Protecciones individuales.

- El conductor del vehículo, cumplirá las siguientes condiciones:
- Usar casco certificado siempre que baje del camión.
- Durante la carga permanecerá fuera del campo de acción de las maquinas y alejado del camión.
- Antes de comenzar la descarga, tendrá puesto el freno de mano.

Protecciones colectivas.

- No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar este, maniobras.
- Si descarga material, en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximara a una distancia máxima de 1 m. garantizando esto, mediante topes.

1.15.1.3 Camión hormigonera.

Riesgos más frecuentes.



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

- Dermatitis, debido al contacto de la piel con el cemento.
- Neumatoconiosis, debido a la Aspiración de polvo de cemento.
- Golpes y caídas por falta de Señalización de los accesos en el manejo y circulación de carretillas.
- Contactos eléctricos.
- Atropellos a personas.
- Colisión con otras máquinas (movimiento de tierras, camiones, etc.)
- Vuelco de camión (terrenos irregulares, embarrados, etc.)
- Caídas en el interior de una zanja (cortes de taludes, media ladera, etc.)
- Caídas de personas desde el camión.
- Golpes por el manejo de las canaletas (empujones a los operarios guía que pueden caer)
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.
- Golpes por el cubilote del hormigón.
- Atrapamientos durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas.
- Las derivadas del contacto con el hormigón.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas.

- Las maniobras de marcha atrás, al estar el conductor invadiendo zonas que no ve, son causas de accidentes graves. Se puede evitar mediante señalización acústica y óptica que actúe automáticamente, al colocar la palanca de cambio en la posición de marcha atrás.

- Deberá existir una persona que facilite las maniobras señaladas anteriormente, así como aquellas de aproximación al vaciado o borde de excavación, independiente de la colocación de topes que impidan de una manera efectiva la caída del camión o de la máquina.
- Se comprobará frecuentemente el estado de los frenos.
- Se podrá bloquear la dirección cuando se este parado.
- Se comprobará periódicamente todos sus mandos y luces.
- Perfecta visibilidad del conductor.
- Uso de casco cuando se este en exterior del camión.
- Disponer de extintor.
- Se comprobará antes de poner en marcha la máquina que no hay personas ni obstáculos en su alrededor.
- No transportar a personas en las máquinas.
- El operador utilizara gafas protectoras en operaciones con la canaleta.

Protecciones individuales.

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad certificado.
- Botas de agua para agua.
- Guantes de goma.

Protecciones colectivas.

- El motor de las hormigoneras y sus órganos de transmisión estarán correctamente cubiertos.
 - Los elementos eléctricos estarán protegidos.
-



1.15.1.4 Camión grúa.

Riesgos más frecuentes.

- Rotura del cable o gancho.
- Caída de la carga.
- Electrocutión.
- Caída en altura de personas, por empuje de la carga.
- Vuelco de la maquina por viento, exceso de carga, arriostamiento deficiente, etc.
- Golpe o aplastamiento por la carga.
- Atrapamientos por partes móviles.
- Atropellos.
- Quemaduras con partes calientes de la máquina.
- Desplome de la estructura en montaje (perfilería general, tramos de grúa torre, climatizaciones, etc.)

Medidas preventivas.

- Durante la elevación, la grúa ha de estar bien asentada sobre terreno horizontal, con todos los gatos extendidos adecuadamente, para que las ruedas queden en el aire. De existir barro o desniveles, los gatos se calzaran convenientemente.
- Durante el desarrollo de los trabajos, el operador vigilara atentamente la posible existencia de líneas eléctricas aéreas próximas.
- En caso de contacto con una línea eléctrica, el operador permanecerá en la cabina sin moverse hasta que no exista tensión en la línea o se haya deshecho el contacto. Si fuese imprescindible bajar de la maquina lo hará de un salto.
- En los trabajos de montaje y desmontaje de tramos de pluma, se evitara situarse debajo de ella.

- A fin de evitar atrapamientos entre la parte giratoria y el chasis, nadie deberá permanecer en el radio de acción de la maquina.
- El desplazamiento de la grúa con carga es peligroso. Si el realizarlo fuera imprescindible, deberán observarse minuciosamente las siguientes reglas:
 - o Poner la pluma en la dirección del desplazamiento.
 - o Evitar las paradas y arranques repentinos.
 - o Usar la pluma mas corta posible.
 - o Guiar la carga por medio de cuerdas.
 - o Llevar recogidos los gatos.
 - o Mantener la carga lo más baja posible.

Protecciones individuales.

- El maquinista y el personal auxiliar llevara casco de seguridad certificado CE en todo momento.
- Guantes de cuero al manejar cables u otros elementos rugosos o cortantes.
- Botas antideslizantes.
- Ropa de trabajo adecuada.

Protecciones colectivas.

- Se evitara volar la carga sobre otras personas trabajando.
 - La carga será observada en todo momento durante su puesta en obra.
 - Durante las operaciones de mantenimiento de la grúa, las herramientas manuales se transportaran en bolsas adecuadas, no tirando al suelo estas, una vez finalizado el trabajo.
 - El cable de elevación, y la puesta a tierra se comprobaran periódicamente.
 - Nadie deberá permanecer en el radio de acción de la máquina.
-



1.15.1.5 Bomba para hormigonado autopropulsada.

Riesgos más frecuentes.

- Dermatitis, debido al contacto de la piel con el cemento.
- Neumaconiosis, debido a la Aspiración de polvo de cemento.
- Golpes y caídas por falta de Señalización de los accesos en el manejo y circulación de carretillas.
- Contactos eléctricos.
- Atropellos a personas.
- Colisión con otras máquinas (movimiento de tierras, camiones, etc.)
- Vuelco de camión (terrenos irregulares, embarrados, etc.)
- Caídas en el interior de una zanja (cortes de taludes, media ladera, etc.)
- Caídas de personas desde el camión.
- Golpes por el manejo de las canaletas (empujones a los operarios guía que pueden caer).
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.
- Atrapamientos durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas.
- Las derivadas del contacto con el hormigón.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas.

- El operador utilizara gafas protectoras.
- Se revisara la tubería, principalmente el tramo de goma.
- En los casos que la tubería sea de enchufe rápido, se tomaran medidas para evitar la apertura intempestiva de los pestillos.

- Se asentaran los gatos en terreno firme, calzándolos con tablones en caso necesario.
- Se tendrá especial cuidado cuando haya que evolucionar en presencia de líneas eléctricas aéreas en carga, manteniéndose en todo momento las distancias de seguridad.
- Se vigilara frecuentemente los manómetros, un aumento de presión indicaría que se ha producido un atasco.
- Con la maquina en funcionamiento, no manipular en las proximidades de las tajaderas.
- No intentar nunca actuar a través de la rejilla de la tolva receptora. En caso ineludible, parar el agitador.
- Para deshacer un atasco no emplear aire comprimido.
- Al terminar el bombeo limpiar la tubería con la pelota de esponja, poniendo la rejilla en el extremo.
- Si una vez introducida la bola de limpieza y cargado el compresor, hubiera que abrir la compuerta antes de efectuar el disparo, se eliminaría la presión previamente.
- Se comunicara cualquier anomalía detectada y se reflejara en el parte de trabajo.

Protecciones personales.

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad certificado.
- Botas de agua para agua.
- Guantes de goma.
- Protecciones colectivas.
- El motor de las hormigoneras y sus órganos de transmisión estarán correctamente cubiertos.



- Los elementos eléctricos estarán protegidos.
- Los camiones bombonas de servicio de hormigón efectuaran las operaciones de vertido con extrema precaución.

1.15.1.6 Grúa autopropulsada.

Riesgos más frecuentes.

- Rotura del cable o gancho.
- Caída de la carga.
- Caída al subir o bajar de la cabina
- Vuelco de la maquina por viento, exceso de carga, arriostamiento deficiente, etc.
- Golpe o aplastamiento por la carga.
- Atrapamientos por partes móviles.
- Atropellos.
- Quemaduras con partes calientes de la máquina.
- Desplome de la estructura en montaje (perfilería general, tramos de grúa torre, climatizaciones, etc.)

Medidas preventivas.

- Se instalarán letreros o avisos en las cabinas indicando las cargas máximas admisibles para los distintos ángulos de inclinación.
- Las cabinas estarán provistas de una puerta a cada lado y las plataformas serán de materiales antideslizantes.
- Existirá un espacio mínimo de 35 cm. entre los cuerpos giratorios y los elementos fijos, con el fin de evitar el aprisionamiento de los trabajadores entre ambos.
- Estarán equipadas con medios de iluminación y dispositivos sonoros de aviso.

Protecciones individuales.

- El maquinista y el personal auxiliar llevarán casco de seguridad certificado CE en todo momento.
- Guantes de cuero al manejar cables u otros elementos rugosos o cortantes.
- Botas antideslizantes.
- Ropa de trabajo adecuada.

1.15.1.7 Draga.

Riesgos más frecuentes.

- Caída de personas a diferente nivel (caídas al agua).
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Exposición a temperaturas extremas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Inhalación o ingestión de agentes químicos peligrosos.
- Contactos con sustancias corrosivas.



- Explosiones.
- Incendios.
- Riesgos derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos.

Medidas preventivas.

- Utilizar dragas con marcado CE prioritariamente o adaptadas al RD 1215/1997.
- Disponer del carnet adecuado para la conducción de la draga.
- Garantizar en todo momento la comunicación entre el patrón y el encargado.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la draga responden correctamente y están en perfecto estado.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Verificar que la cabina de mando esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- Subir y bajar de la draga únicamente por la pasarela prevista por el fabricante.
- Comprobar que todos los rótulos de información estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en la draga.
- Disponer de mamparas que dividan las zonas principales y elementos estructurales (cortafuegos, sistemas de cierre, etc.).
- Verificar que la altura máxima de la draga es la adecuada para evitar interferencias con elementos en altura.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Mantener las zonas de circulación libres de obstáculos.

- Mantener protegidos posibles salientes o esquinas que puedan producir arañazos o golpes.
- Señalizar las zonas de paso.
- Comprobar que las dragas disponen de salvavidas.

Normas de uso y mantenimiento.

- Prohibir la presencia de trabajadores o embarcaciones en el radio de acción de la máquina.
- Prohibir el transporte de personas ajenas a la actividad.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, hay que verificar la tensión de los mismos para identificar y mantener la distancia mínima de trabajo.
- En trabajos nocturnos, hay que asegurar una correcta iluminación de los accesos.
- Evitar estas operaciones en situaciones climatológicas adversas: tormentas, vientos fuertes, etc.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el patrón tiene que contar con un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con las embarcaciones que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Mantener distancias de seguridad con el cañón de salida de los barros de draga.
- Planificar debidamente las zonas de dragado y las rutas de navegación para evitar interferencias con el tránsito marítimo de la zona.
- Se tiene que realizar una buena conservación de las superficies antideslizantes de los peldaños, escaleras, plataformas y puente.
- Comprobar y arriostrar los elementos susceptibles de desplomes. Ningún trabajador puede estar bajo el radio de acción de la maquinaria de extracción.



- Los trabajadores tienen que mantenerse lejos de todas las partes, mecanismos y aparatos en movimiento.
- Los accesos abiertos sobre la cubierta han de estar protegidos con barandillas.
- Cuando los trabajadores tengan que realizar trabajos en la cubierta, han de ir sujetos a estructuras fijas del barco.
- Revisar periódicamente el estado de mantenimiento de los cabos de la embarcación.
- Controlar las sustancias peligrosas que se utilicen, según etiquetas y fichas de seguridad.
- Controlar periódicamente la instalación eléctrica y las máquinas utilizadas, en general, y los elementos de protección, en particular.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- No reparar determinados elementos de la draga cuando esté en funcionamiento o con el motor en marcha.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.

Equipos de protección individual.

- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco salvavidas.
- Arnés (cuando sea necesario).

1.15.1.8 Gánguil o pontón.

Riesgos más frecuentes.

- Caída de personas a diferente nivel (caídas al agua).
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Exposición a temperaturas extremas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Inhalación o ingestión de agentes químicos peligrosos.
- Contactos con sustancias corrosivas.
- Explosiones.
- Incendios.
- Riesgos derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos.

Medidas preventivas.

- Utilizar gánguiles con marcado CE prioritariamente o adaptados al RD 1215/1997.
- Disponer del carnet adecuado para la conducción del gánguil.



- Garantizar en todo momento la comunicación entre el patrón y el encargado.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del gánguil responden correctamente y están en perfecto estado.
- Asegurar la máxima visibilidad del gánguil mediante la limpieza de los espejos y parabrisas.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- Subir y bajar del gánguil únicamente por la pasarela prevista por el fabricante.
- Comprobar que todos los rótulos de información estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en el gánguil.
- Disponer de mamparas que dividan las zonas principales y elementos estructurales (cortafuegos y sistemas de cierre).
- Verificar que la altura máxima del gánguil es la adecuada para evitar interferencias con elementos en altura.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Mantener las zonas de circulación libres de obstáculos.
- Mantener protegidos posibles salientes o esquinas que puedan producir arañazos o golpes.
- Señalizar las zonas de paso.
- Asegurarse de que el pontón disponga de salvavidas.

Normas de uso y mantenimiento.

- Prohibir la presencia de trabajadores o embarcaciones en el radio de acción de la máquina.

- Prohibir el transporte de personas ajenas a la actividad.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos se ha de verificar la tensión de los mismos para identificar la distancia mínima de trabajo.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, es necesario detenerse y esperar.
- Evitar estas operaciones en situaciones climatológicas adversas: tormentas, vientos fuertes, etc.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el patrón tiene que contar con un señalista experto que lo guíe.
- Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Mantener distancias de seguridad con las compuertas del gánguil.
- Planificar debidamente las rutas de navegación para evitar interferencias con el tránsito marítimo de la zona.
- Se tiene que realizar una buena conservación de las superficies antideslizantes de los escalones, escaleras, plataformas y puente.
- Los accesos abiertos sobre la cubierta han de estar protegidos con barandillas.
- Cuando los trabajadores tengan que realizar trabajos en la cubierta, han de ir sujetos a estructuras fijas del gánguil.
- Revisar periódicamente el estado de mantenimiento de los cabos de la embarcación.
- Controlar sustancias peligrosas que se utilicen, según etiquetas y fichas de seguridad.
- Controlar periódicamente la instalación eléctrica y las máquinas utilizadas, en general, y los elementos de protección, en particular.



- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- No reparar determinados elementos del gánguil cuando esté en funcionamiento o con el motor en marcha.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.

Equipos de protección individual.

- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco salvavidas.
- Arnés (cuando sea necesario).
- Ropa de trabajo.

1.15.1.9 Cuba de agua.

Riesgos más frecuentes.

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.

- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

Normas básicas de seguridad.

- En las maniobras de aproximación a bordes se dispondrá de una persona que auxiliará al conductor, independientemente de la colocación de topes que impidan de una manera efectiva la caída de la máquina.
- Respetar las normas generales establecidas y en particular las relativas a la circulación, señalización y estacionamiento.
- No detenerse en curvas o zonas de poca visibilidad y en caso de tener que hacerlo señalar la presencia de la cuba de riego.
- Maniobrar lentamente, por lo tanto arrancar sin brusquedad, presentando especial cuidado en la marcha atrás y asegurándose que la cuba de riesgo esté libre, y utilizando intermitentemente el claxon.
- Si la maniobra resulta peligrosa, parar y exigir la ayuda de un guía.
- Al efectuar maniobras con la ayuda de un señalista, no se le perderá de vista, siendo necesario si se diese esta circunstancia parar inmediatamente la cuba de riego.
- Al subir a la cabina tomar la precaución de limpiarse el calzado de barro, grasas, etc.
- La cuba de riego estará dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y de señal acústica de marcha atrás.
- Efectuar escrupulosamente todas las revisiones y comprobaciones indicadas en las Normas de Mantenimiento del vehículo, especialmente aquellas referentes a frenos, dirección, dispositivos de señalización, etc.



- Se prohibirá circular por pendientes o rampas superiores a 20 % en terrenos húmedos y 30% en los terrenos secos.
- Subir y bajar de la cuba de riego únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la cuba de riego.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en la cuba.
- Verificar que la altura máxima de la cuba es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios o similares.
- Hay que respetar la señalización interna de la obra.

Protecciones personales.

- Casco de seguridad (fuera de la máquina).
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Gafas de protección contra el polvo.
- Protectores auditivos.
- Asiento anatómico.

Protecciones colectivas.

- Pórtico de seguridad.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.
- Utilización del cinturón de seguridad y antivibratorio.

1.15.1.10 Carretilla elevadora.

Riesgos más frecuentes.

- Caídas del operario: golpes contra materiales almacenados, roturas de palet o estanterías, defectuosos estibado, etc.
- Vuelco lateral o frontal: exceso de carga, exceso de velocidad, c.d.g. de la carga elevada, circular por vías con pendiente o muelles sin proteger, etc.
- Atropellos
- Golpes por la manivela de puesta en marcha
- Colisiones con otros vehículos, objetos u operarios: exceso de velocidad exceso de carga, poca visibilidad, deficiente señalización, pasillos no expeditos, transporte de personas en palet, horquilla o cabina etc.
- Otros riesgos: incendios quemaduras etc.

Medidas preventivas.

- Se señalizará y se establecerá un tope de fin de recorrido ante el borde de taludes o cortes en los que la carretilla elevadora deba colocar la carga.
- Se señalizarán los caminos y direcciones que deben ser recorridos por el vehículo.
- Es obligatorio no exceder la velocidad de 20km/h tanto en el interior como en el exterior de la obra.
- El conductor debe poseer el permiso de circulación necesario para el manejo de la carretilla.
- Se prohíben cargas o formas de colocación que sobrepasen la visión normal del conductor.
- No se podrá transportar a personal ninguno.
- Es importante el uso del cinturón antivibratorio por parte del conductor para evitar posibles lesiones.



Protecciones individuales.

- Casco de seguridad homologado y mono de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Traje de agua para tiempo lluvioso.

Protecciones colectivas.

- No permanecerá nadie en las proximidades de la carretilla, en el momento de realizar ésta las maniobras.

1.15.1.11 Manipulador telescópico.

Riesgos más frecuentes.

- Caídas del operario: golpes contra materiales almacenados, roturas de palet o estanterías, defectuosos estibado, etc.
- Vuelco lateral o frontal: exceso de carga, exceso de velocidad, c.d.g. de la carga elevada, circular por vías con pendiente o muelles sin proteger, etc.
- Atropellos.
- Golpes por la manivela de puesta en marcha.
- Colisiones con otros vehículos, objetos u operarios: exceso de velocidad exceso de carga, poca visibilidad, deficiente señalización, pasillos no expeditos, transporte de personas en palet, horquilla o cabina etc.
- Otros riesgos: incendios quemaduras etc.

Medidas preventivas.

- Se señalizará y se establecerá un tope de fin de recorrido ante el borde de taludes o cortes en los que el manipulador telescópico deba colocar la carga.
- Se señalizarán los caminos y direcciones que deben ser recorridos por el vehículo.

- Es obligatorio no exceder la velocidad de 20km/h tanto en el interior como en el exterior de la obra.
- El conductor debe poseer el permiso de circulación necesario para el manejo del manipulador.
- Se prohíben cargas o formas de colocación que sobrepasen la visión normal del conductor.
- No se podrá transportar a personal ninguno.
- Es importante el uso del cinturón antivibratorio por parte del conductor para evitar posibles lesiones.

Protecciones individuales.

- Casco de seguridad homologado y mono de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Traje de agua para tiempo lluvioso.
- Protecciones colectivas.
- No permanecerá nadie en las proximidades del manipulador, en el momento de realizar ésta las maniobras.

1.15.1.12 Compresor.

Riesgos más frecuentes.

- Quemaduras con partes calientes de la máquina.
 - Atrapamientos por partes móviles.
 - Explosiones por exceso de presión.
 - Caída a distinto nivel.
 - Desprendimiento durante el transporte suspendido.
-



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

- Vuelco de la máquina.
- Rotura de la manguera de presión.
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos por el escape del motor.
- Atrapamiento durante las operaciones de mantenimiento.

Medidas preventivas.

- Solamente estarán encargados de su mantenimiento, limpieza, manipulación y desplazamiento los operarios instruidos y aleccionados de los riesgos propios de los distintos aparatos.
- Nunca se engrasarán, limpiarán o echará aceite a mano, a elementos que estén en movimiento, ni se efectuarán trabajos de reparación, registro, control, etc. Tampoco se utilizarán cepillos, trapos y, en general, todos los medios que puedan ser enganchados llevando tras de sí un miembro a la zona de peligro.
- El engrase debe hacerse con precaución, ya que un exceso de grasa o de aceite puede ser, por elevación de temperatura, capaz de provocar su inflamación, pudiendo ser origen de una explosión.
- El filtro del aire debe limpiarse diariamente.
- La válvula de seguridad no debe regularse a una presión superior a la efectiva de utilización. Este reglaje debe efectuarse frecuentemente.
- Se llevará un control de toda clase de pérdidas.
- Las protecciones y dispositivos de seguridad no deben quitarse ni ser modificados por los encargados de los aparatos: solo podrán autorizar un cambio de estos dispositivos los jefes responsables, adoptando inmediatamente medios preventivos del peligro a que pueden dar lugar y reducirlos al mínimo. Una vez cesados los motivos del cambio, deben colocarse de nuevo las protecciones y dispositivos con la eficiencia de origen.

- Las poleas, correas, volantes, árboles y engranajes situados a una altura de 2,50 m. deberán estar protegidos. Estas protecciones habrán de ser desmontables para los casos de limpieza, reparaciones, engrase, sustitución de piezas, etc.
- Estarán dotados, en el caso de motores eléctricos de toma de tierra y en caso de motores de gasolina de cadenas, para evitar la acumulación de corriente estática.
- Debe proveerse de un sistema de bloqueo para detener el aparato. El modo más simple es afianzarlo con un sistema de candado, cuya llave la deberá poseer la persona destinada al manejo de estos.
- Si el motor está provisto de batería, que es lo usual, hay que tener en cuenta los siguientes riesgos:
- El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras.
- En las proximidades de baterías se prohíbe fumar, encender fuego, etc.
- Utilizar herramientas aislantes con el fin de evitar cortocircuitos.
- Siempre que sea posible se emplearán baterías blindadas que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.
- Cuando se pretenda arrancar una máquina con la batería descargada utilizando otra batería conectada a la primera, se cuidará que la conexión de los polos sea del mismo signo y que la tensión de la batería sea idéntica.

Protecciones individuales.

- Guantes de cuero.
 - Botas de seguridad.
 - Ropa de trabajo adecuada.
 - Pantalla facial.
-



1.15.1.13 Martillo neumático.

Esta máquina además de los riesgos que de por sí tiene, queda condicionada a los riesgos inherentes al elemento sobre el que actúa. Tener presente los riesgos derivados de la forma del elemento a demoler (a taladrar o romper), en conjunto con la ubicación exacta del puesto de trabajo.

Riesgos más frecuentes.

- Vibraciones en miembros y en órganos internos del cuerpo.
- Ruido puntual.
- Ruido ambiental.
- Polvo ambiental.
- Sobreesfuerzo.
- Rotura de manguera bajo presión.
- Contactos con la energía eléctrica (líneas enterradas).
- Proyección de objetos y/o partículas.
- Los derivados de la ubicación del puesto de trabajo:
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos sobre otros lugares.
- Derrumbamiento del objeto (o terreno) que se trata con el martillo.

Normas preventivas.

- Se acordonará (o cerrará totalmente, según casos), la zona bajo los tajos de martillos, en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.

- Cada tajo con martillos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.
- Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático, serán sometidos a un examen médico mensual para detectar posibles alteraciones (oídos, órganos internos, huesos-articulaciones, etc.)
- En el acceso a un tajo de martillos, se instalarán sobre pies derechos, señales de “Obligatorio el uso de protección auditiva”, “Obligatorio el uso de gafas antiproyecciones” y “Obligatorio el uso de mascarilla de respiración”.
- Tener presente la medida precedente especialmente en tajos de rotura o de taladro de rocas asimilables, en especial, en lugares cerrados.
- En esta obra los operarios encargados de manejar los martillos neumáticos, se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva. Del recibí se dará cuenta al coordinador de seguridad.

Medidas de seguridad para los operarios de martillos neumáticos:

- El trabajo que se va a realizar puede desprender partículas que dañen su cuerpo por sus aristas cortantes y gran velocidad de proyección. Evite las posibles lesiones utilizando las siguientes prendas de protección personal:
- Para evitar las lesiones en los pies, utilice unas botas de seguridad.
- Considere que el polvillo que se desprende, en especial el más invisible, que sin duda lo hay aunque no lo perciba, puede dañar seriamente sus pulmones. Para evitarlo, utilice una mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Si su martillo está provisto de culata de apoyo en el suelo, evite apoyarse a horcadas sobre ella. Impida recibir más vibraciones de las inevitables.
- No deje su martillo hincado en el suelo, pared o roca. Piense que al querer después extraerlo puede serle muy difícil.



- Antes de accionar el martillo, asegúrese de que está perfectamente amarrado el puntero.
- Si observa deterioro o gastado, su puntero, pida que se lo cambien, evitará accidentes.
- No abandone nunca el martillo conectado al circuito de presión. Evitará accidentes.
- No deje su martillo a compañeros inexpertos, considere que ha utilizarlo, pueden lastimarse seriamente.
- Compruebe que las conexiones de la manguera están en correcto estado.
- Evite trabajar encaramado sobre muros, pilares y similares. Pida que le monten plataformas de ayuda, evitará las caídas.
- El personal de esta obra que debe manejar los martillos neumáticos será especialista en estas máquinas.
- Se prohíbe el uso de martillos neumáticos al personal no autorizado en previsión de los riesgos por impericia.
- Se prohíbe expresamente en la obra, el uso del martillo neumático en las excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la “banda” o “señalización de aviso” (unos 80 m. por encima de la línea).
- Es probable que sea difícil controlar un tajo como el descrito y prohibir que se sigan empleando los martillos ante urgencia en el plazo de ejecución, o situaciones asimilables o destajos.
- Tomar precauciones para que el Plan de Seguridad arbitre fórmulas concretas (presencia constante del Vigilante de Seguridad o del Encargado en el tajo), para evitar el riesgo de electrocución. Este tipo de trabajos ha originado accidentes mortales.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompen, en previsión de desplomes incontrolados.

- Se prohíbe expresamente en esta obra, aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 metros (como norma general), del lugar de manejo de los martillos para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.
- Puede mejorar la norma si el terreno o lugar de trabajo lo permite. Aleje siempre, lo más posible el compresor para mejorar las condiciones de trabajo.
- La circulación de viandantes en las proximidades del tajo de los martillos, se encauzará por el lugar más alejado posible que permita el trazado de la calle en que se actúa.
- Tomar precauciones para evitar los daños a terceros en vía urbana. Vigilar la ubicación y movimientos de los “mirones” especialmente si son niños.
- Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno circundante (o elementos estructurales o no próximos), para detectar la posibilidad de desprendimientos de tierra y roca por la vibración transmitida al entorno.
- Extremar las precauciones si se deben utilizar martillos neumáticos en la base o en la cabeza de taludes.
- Evitar en lo posible utilizarlos en el interior de las vaguadas especialmente si son angostas, el ruido y vibraciones pueden provocar aludes o desprendimientos por “bolos” de roca ocultos.

Protecciones individuales.

- Todos los equipos de protección individual deben disponer de la marca CE.
 - Gafas antiproyecciones.
 - Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados (según casos).
 - Protectores auditivos (según casos).
 - Taponcillos auditivos (según casos).
 - Mandil de cuero.
-



- Manguitos de cuero.
- Manoplas de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mascarillas antipolvo con filtro recambiable.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Faja elástica de protección de cintura (antivibratoria).
- Muñequeras elásticas (antivibratorias).

1.15.1.14 Grupo electrógeno.

Riesgos más frecuentes.

- Contactos eléctricos indirectos.
- Contactos eléctricos directos.
- Atrapamientos entre partes móviles.
- Normas básicas de seguridad.
- La carcasa de grupo electrógeno siempre debe estar puesta a tierra mediante una pica de tierra clavada en el suelo y un cable de cobre desnudo de sección 32 mm² que une grupo y pica.
- Las conexiones se realizarán mediante abrazaderas, conectores y tornillos apropiados.
- La pica de tierra se clavará en el suelo, al menos una longitud de 80 cm.
- Para la conductividad del terreno y facilitar un buen contacto con tierra, en condiciones de sequedad del suelo se regará cuantas veces sea necesario para mantener la humedad.

- Todo grupo electrógeno dispondrá de un cuadro adosado o tomas de corriente adecuadas a los enchufes de las máquinas y herramientas que se vayan a utilizar.
- Solo se permitirá realizar conexiones con enchufes reglamentarios en los cuadros o tomas de corriente citados en el punto anterior. Por tanto, queda prohibido introducir puntas de cables pelados en la base de enchufe.
- Se comprobará que el grupo dispone de interruptor diferencial y que este funciona, accionando el pulsador de prueba.
- No se conectarán directamente las máquinas o herramientas eléctricas a los bornes del generador. Estos bornes no se manipularán y se mantendrá permanentemente inaccesibles y protegidos con sus tapas o capuchones de material aislante.
- El grupo electrógeno funcionará con las tapas cerradas para evitar tocar las partes giratorias y poleas, zonas que se encuentre a elevada temperatura y también disminuir el nivel de ruido.
- Todas las recomendaciones dadas en este apartado son valederas también para los pequeños generadores de corriente autotransportables cuyo uso se ha generalizado. Se tendrá en cuenta que la peligrosidad de la corriente eléctrica no depende del tamaño del generador, sino de la tensión e intensidad de la corriente generada. Y los pequeños generadores producen electricidad a 220 V, exactamente igual que los grandes.
- Rechazar todo generador en el que no se puedan cumplir todas o algunas de las recomendaciones anteriores.

Protecciones personales.

- Casco aislante certificado.
 - Guantes dieléctricos.
 - Pantalla facial.
 - Chaqueta aislante ignífuga.
-



- Banquetas con alfombras aislantes.
- Calzado aislante.

1.15.1.15 Motovolquete autopropulsado.

Riesgos más frecuentes.

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a ambientes pulvígenos.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Exposición al ruido.

Medidas preventivas

- Todos los aparatos de transporte y similares empleados en las obras satisfarán las condiciones generales de construcción, estabilidad y resistencia adecuadas y estarán provistos de los mecanismos o dispositivos de seguridad para evitar:
 - o La caída de las personas y los materiales fuera de los receptáculos diseñados para tal efecto.
 - o La puesta en marcha, fortuita o fuera de ocasión.
 - o Toda clase de accidentes que pueden afectar a los operarios que trabajen en estos aparatos o en sus proximidades.
- Todos los vehículos y toda la maquinaria para movimiento de tierras y para manipulación de materiales deberán:

- o Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de ergonomía.
- o Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- o Utilizarse correctamente.

- Deberán adaptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en agua vehículos o maquinaria para movimiento de tierras o manipulación de materiales.
- Se deberán comprobar periódicamente los elementos del motovolquete autopropulsado.
- Cuando se ponga el motor en marcha, se sujetará con fuerza la manivela y se evitará soltarla de la mano. Los golpes por esta llave suelen ser muy dolorosos y producen lesiones serias.
- No ponga el vehículo en marcha sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado, se evitarán accidentes por movimientos incontrolados.
- Se señalizará y establecerá un fin de recorrido ante el borde de la zanja o de los taludes donde el motovolquete deba de verter su contenido.
- Se señalizarán los caminos y direcciones que deban de ser recorridos por los motovolquetes.
- Es obligatorio no exceder la velocidad de 20 Km. /h., tanto dentro como fuera de los límites de la obra.
- Si el motovolquete debe circular por vía urbana o interurbana, deberá ser conducido y manejado por una persona que esté en posesión del preceptivo permiso de conducir del tipo B.
- La medida anterior es recomendable, a su vez, incluso para la circulación y manejo en zonas internas de la obra.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima inscrita en el volquete.



- Se prohíbe colmar el volquete de forma que impida la correcta visión del conductor.
- Queda prohibido el transporte de personas en el motovolquete, salvo que estén dotados para ello.
- El remonte de pendiente con el motovolquete cargado siempre se hará marcha atrás, para evitar pérdidas de material cargado o vuelco del propio aparato.

Protecciones individuales.

- Todos los equipos de protección individual deben disponer de la marca CE.
- Casco de seguridad contra choques e impactos, para protección de la cabeza.
- Botas de seguridad con puntera y plantilla reforzada.
- Botas de agua de seguridad con puntera y plantilla reforzada.
- Guantes de trabajo.
- Gafas de protección contra ambientes pulvígenos.
- Mascarilla de protección contra ambientes pulvígenos.
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.
- Ropa de protección para el mal tiempo.
- Protección auditiva si el nivel de ruido sobrepasa los umbrales permitidos.

1.15.1.16 Hormigonera.

Riesgos más frecuentes.

- Descarga eléctrica.
- Atrapamiento por órganos móviles.
- Vuelcos y atropellos al cambiarla de emplazamiento.
- Cortes y amputaciones.
- Vuelco por apoyo irregular.

- Rotura por defectos ocultos.

Medidas preventivas.

- La maquina estará en superficie llana y consistente.
- Las partes móviles y de transmisión, estarán protegidas con carcasas.
- Bajo ningún concepto, se introducirá el brazo en el tambor, cuando funcione la maquina.

Protecciones individuales.

- Casco certificado de seguridad.
- Mono de trabajo.
- Guantes de goma.
- Botas de goma y mascarilla antipolvo.

Protecciones colectivas.

- Zona de trabajo claramente delimitada.
 - Correcta conservación de la alimentación eléctrica.
 - Mesa de corte de madera.
 - Riesgos más frecuentes.
 - Cortes.
 - Golpes por objetos.
 - Abrasiones.
 - Atrapamientos.
 - Emisión de partículas.
 - Sobreesfuerzos (cortes de tablonos).
 - Emisión de polvo.
-



- Ruido ambiental.
- Contactos eléctricos.
- Los derivados de los lugares de ubicación (caídas, intoxicación, objetos desprendidos, etc.

Medidas preventivas.

- La máquina de sierra circular se ubicará en los lugares que expresamente se reflejan en el plano de organización de obra.
- Esta máquina ligera, se suele cambiar de ubicación durante la ejecución de la estructura ya que es la encargada de dar forma a la madera para los encofrados. Tomar las siguientes precauciones:
 - o Las sierras circulares en la obra, no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros, como norma general, del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.)
 - o Las sierras circulares en la obra, no se ubicarán en el interior de áreas de batido de cargas suspendidas del gancho de la grúa, para evitar los riesgos por derrame de carga.
 - o En caso de no haber otra solución, se debe prever la construcción de viseras resistentes sobre pies derechos, o de puentes volados, de protección contra la caída o derrames fortuitos de las cargas suspendidas.
- Las máquinas de sierra circular, estarán señalizadas mediante señales de peligro, y rótulos con la leyenda: “Prohibido utilizar a personal no autorizado”.
- Las máquinas de sierra circular, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:
 - o Carcasa de cubrición del disco.
 - o Cuchillo divisor del corte.

- o Empujador de la pieza a cortar y guía.
- o Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
- o Interruptor estanco.
- o Toma de tierra.

- Comprobar diariamente, con la máquina desconectada de la red eléctrica, el buen estado de los discos de corte, ordenando la sustitución inmediata de los deteriorados.
- Se prohíbe expresamente, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad. Esta costumbre «antirrobo», no es una práctica segura. Las mesas de sierra se deben guardar en los almacenes. Los robos se pueden controlar internamente, mediante Vigilantes Jurados.
- El mantenimiento de las mesas de sierra, será realizado por personal especializado para tal menester.
- La alimentación eléctrica de las sierras de disco, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.
- La toma de tierra de las mesas de sierra se realizará a través del cuadro eléctrico general (o de distribución), en combinación con los disyuntores diferenciales. Se controlará diariamente el correcto montaje de la toma de tierra de las sierras.
- Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.
- Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado.

Medidas preventivas para el manejo de la sierra de disco.



- Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise a su encargado para que sea subsanado el defecto y no trabaje con la sierra, puede sufrir accidentes por causa de electricidad.
- Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise a encargado para que sea sustituido, evitará accidentes eléctricos.
- Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Esta máquina es peligrosa.
- No retire la protección del disco de corte. Estudie la forma de cortar sin necesidad de observar la «trisca». El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera «no pasa», el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.
- Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones, puede sufrir accidentes. “Desconecte el enchufe”.
- Antes de iniciar el corte: “con la máquina desconectada de la energía eléctrica”, gire el disco a mano. Haga que lo sustituyan si está fisurado, rajado o le falta algún diente. Si no lo hace, puede romperse durante el corte y usted o sus compañeros pueden resultar accidentados.
- Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.
- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.
- No realice el cambio de ubicación de las mesas de sierra circular de la obra mediante eslingado y cuelgue directo del gancho de la grúa. El transporte elevado, se realizará subiendo la mesa de sierra a una batea emplintada a la que se amarrará firmemente. La batea mediante eslingas se suspenderá del gancho de la grúa, en

prevención del riesgo de caída de la carga. (También puede realizar la maniobra mediante balancín.)

Protecciones individuales.

- Todos los equipos de protección individual deben disponer de la marca CE.
- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Faja elástica (corte de tablones).
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados)

1.15.1.17 Mesa de corte de material cerámico.

Riesgos más frecuentes.

- Proyección de partículas y polvo.
- Descarga eléctrica.
- Rotura de disco.
- Cortes y amputaciones.
- Vuelco por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.

Medidas preventivas.

- La maquina tendrá en todo momento colocada, la protección del disco y de la transmisión.



- Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco, si este estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución.
- La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquear este. Asimismo, la pieza no presionara al disco en oblicuo o por el lateral.

Protecciones individuales.

- Casco certificado.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla con filtro y gafas antipartículas.

Protecciones colectivas.

- La maquina estará colocada en zona que no sea de paso y este bien ventiladas, si no es del tipo de corte bajo chorro de agua.
- Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.

1.15.1.18 Cortadora de hormigón y aglomerado.

Riesgos más frecuentes.

- Contacto con líneas eléctricas enterradas en el pavimento a cortar.
- Atrapamientos por correas de transmisión.
- Los derivados de la producción de polvo durante el corte.
- Ruido.
- Proyección de fragmentos del disco de corte.

Medidas preventivas.

- El personal que gobierne una cortadura será especialista en su manejo.
- Antes de proceder al corte, se efectuará un estudio detallado, con el fin de descubrir posibles conducciones subterráneas enterradas, armaduras, mallazos, etc...

- Antes de iniciar el corte, se procederá al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, con el fin de que pueda ser seguida por la rueda guía de la cortadura, sin riesgos adicionales para el trabajador.
- Las cortaduras a utilizar en esta obra, tendrán todos sus órganos móviles protegidos con la carcasa diseñada por le fabricante, para prevenir los riesgos de atrapamiento o de corte.
- Para evitar el riesgo derivado del polvo y partículas ambientales, las cortaduras a utilizar, efectuarán el corte en vía húmeda (conectados al circuito de agua):
- El manillar de gobierno de las cortaduras a utilizar en esta obra, estará revestido del material aislante de la energía eléctrica.
- El combustible se verterá en el interior del depósito del motor, auxiliado mediante un embudo, para prevenir los riesgos de derrames innecesarios.
- Se prohíbe expresamente fumar durante las operaciones de carga de combustible líquido, para prevenir los riesgos de explosión o de incendio.

Equipos de protección individual.

- Casco de polietileno, con protectores auditivos incorporados.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma o de P.V.C.
- Guantes de cuero.
- Guantes impermeabilizantes.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad antipolvo.



- Mascarilla con filtro mecánico o químico (según material a cortar), recambiables.

1.15.1.19 Soldadura oxiacetilénica y oxicorte.

Riesgos más frecuentes.

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Proyección de fragmento o partículas
- Contacto térmicos.
- Exposición a radiaciones.

Medidas preventivas.

- Se revisará periódicamente el estado de las mangueras, eliminando las que se encuentren agrietadas exteriormente.
- Las mangueras para conducción del acetileno serán de distinto color que las utilizadas para la conducción del oxígeno.
- Las conexiones de manguera tendrán rosca y fileteado diferentes de modo que sea imposible el confundirlas y cambiarlas.
- Se deberá comprobar si las boquillas para la soldadura o el corte se hallan en buenas condiciones.
- Los sopletes deben tener boquillas apropiadas y en buen estado. Si hay que limpiarlas se usará una aguja y jabón para no deformarlas.
- Ajustar bien las conexiones, con llave si es necesario, antes de utilizar el gas.
- Antes de utilizar el equipo de soldadura o corte autógenos, asegurarse de que todas las conexiones de las botellas, reguladores y mangueras están bien hechas.
- Se comprobará si todos los materiales inflamables están alejados o protegerlos de las chispas por medio de pantallas o lonas ignífugas.

- Se colocarán extintores de polvo o anhídrido carbónico en las zonas donde se realicen trabajos de soldadura o corte.
- En los lugares de paso se deberán proteger las mangueras para evitar su deterioro.
- Antes de abrir las válvulas de las botellas de oxígeno y acetileno, se debe comprobar que están cerradas las válvulas del manorreductor.
- Colocarse a un lado del regulador cuando se abran las válvulas de las botellas.
- Antes de encender el soplete se debe dejar salir el aire o gas que puedan tener las mangueras, abriendo para ello el soplete.
- Para encender la boquilla se deberá emplear un encendedor de fricción, no con cerillas que darían lugar a quemaduras en las manos.
- Para encender un soplete, las presiones deben estar cuidadosamente reguladas, para ello:
 - 1.- Abrir ligeramente la espita del oxígeno.
 - 2.- Abrir mucho más la espita del acetileno.
 - 3.- Encender la llama, que presentará un ancho excesivo de acetileno.
 - 4.- Se regula la llama hasta obtener un dardo correcto.
- Se deberá emplear la presión de gas correcta para el trabajo a efectuar. La utilización de una presión incorrecta puede ser causa de un mal funcionamiento de la boquilla y de un retroceso de la llama o explosiones que puede deteriorar el interior de la manguera.
- Los manómetros deben encontrarse en buenas condiciones de uso. Si se comprueba rotura, deterioro o que la lectura no ofrece fiabilidad, deberán ser sustituidos de inmediato.



- No usar botellas de combustible teniendo la boca de salida más baja que el fondo. Por el contrario, se pondrán verticales con la boca hacia arriba y sujetas con collarines que garanticen su posición, evitando su caída.
- Se utilizarán ropas que protejan contra las chispas y metal fundido. Se llevará el cuello cerrado, bolsillos abotonados, mangas metidas dentro de las manoplas o guantes, cabeza cubierta por medio de pantallas inactínicas, calzado de seguridad, polainas y mandil protector. El ayudante deberá ir también protegido, al menos con careta inactínica.
- Cuando se efectúen trabajos en lugares elevados, el soldador utilizará el cinturón de seguridad a partir de los 2 metros de altura, y además tomará precauciones para que las chispas o metal caliente no caigan sobre personas ni sobre materiales inflamables.
- Se prohíbe introducir las botellas de oxígeno y acetileno en el recipiente que se está soldando.
- Cuando se efectúen trabajos de soldadura o corte en espacios reducidos, hay que procurar tener una buena ventilación.
- Debe existir una distancia mínima de 1,5 metros entre el punto de soldadura y los materiales combustibles.
- Está prohibido soldar a menos de 6 metros de distancia de líquidos inflamables y sustancias explosivas.
- No se puede calentar, cortar ni soldar recipientes que hayan contenido sustancias inflamables, explosivas o productos que por reacción con el metal del contenedor o recipiente, genere un compuesto inflamable o explosivo, sin la previa eliminación del residuo.
- En el caso de incendiarse una manguera de acetileno, no se debe intentar extinguir el fuego doblando y oprimiendo la manguera. Se cerrará la llave de la botella.

- Al terminar el trabajo hay que cerrar primero la válvula del soplete, después de los manorreductores y por último la de las botellas.
- Los sopletes no se golpearán ni se colgarán de los manorreductores, de modo que puedan golpearse con las botellas.

Protecciones individuales.

- Todos los equipos de protección individual llevarán el marcado CE.
- Pantallas para soldadura.
- Manguitos y guantes o manoplas para soldadura.
- Polainas de soldador.
- Calzado de seguridad, con puntera reforzada en acero.
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para soldadura.

1.15.1.20 Soldadura por arco eléctrico.

Riesgos más frecuentes.

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Proyección de fragmento o partículas.
- Contacto térmicos.
- Exposición a radiaciones.

Medidas preventivas.

- Las masas de cada aparato estarán dotadas de puesta a tierra.
-



- La superficie de los portaelectrodos a mano y los bornes de conexión para circuitos de alimentación de aparatos de soldadura, deberán estar cuidadosamente dimensionados y aislados.
 - Los cables de conductores se revisarán frecuentemente y se mantendrán en buenas condiciones.
 - La pinza portaelectrodos se mantendrá siempre en buen estado y cerca de donde se esté soldando.
 - Los cables deteriorados o averiados deben repararse cuidadosamente. Todos los puntos de empalme de los cables de soldadura deben estar perfectamente aislados.
 - Los cables de conexión a la red y los de soldadura deben enrollarse antes de realizar cualquier transporte.
 - En lugares húmedos el operario se deberá aislar trabajando sobre una base de madera seca.
 - Se deberán de colocar extintores en las zonas donde se realicen trabajos de soldadura eléctrica.
 - Las radiaciones producidas en trabajos de soldadura eléctrica afectan no solo a los ojos, sino a cualquier parte del cuerpo expuesta. Por ello, el soldador deberá utilizar pantalla facial, manoplas, polainas y mandil, como mínimo. Para la protección de otros trabajadores próximos se utilizarán cortinas o paramentos ignífugos.
 - También deberán usar gafas o pantallas inactínicas los ayudantes de los soldadores.
 - Se dispondrán adecuadamente los cables de modo que no representen un riesgo para el personal o puedan sufrir daños mecánicos.
 - La zona de trabajo estará convenientemente delimitada y en su interior todo el personal deberá utilizar los equipos de protección personal necesarios.
 - El cable de tierra deberá conectarse lo más cercano posible a la pieza donde se efectúa la soldadura, sin que pueda conectarse a otro equipo o instalación existente, así como tampoco a través del acero de refuerzo de las estructuras de hormigón armado.
 - Tantas veces como se interrumpa por algún tiempo la operación de soldar, se cortará el suministro de energía eléctrica a la máquina. Al terminar el trabajo, debe quedar totalmente desconectada y retirada de su sitio.
 - Las conexiones con la máquina deben tener las protecciones necesarias y, como mínimo, fusibles automáticos y relé diferencial de sensibilidad media (300 mA), con una buena toma de tierra.
 - La alimentación eléctrica al grupo de soldadura se realizará a través de un cuadro provisto de interruptor diferencial adecuado al voltaje de suministro, si no se cumplen los requisitos del apartado anterior.
 - Los generadores de combustión interna (diesel) deberán pararse cuando no se estén utilizando, así como cuando se requiera repostar combustible.
 - Se dispondrá de un extintor de polvo químico junto al grupo diesel.
 - Los electrodos usados se dispondrán en un recipiente, evitando que queden esparcidos por el suelo.
 - Antes de realizar cambios de intensidad debe de desconectar el equipo.
 - No introducir jamás el portaelectrodos en agua para enfriarlo, puede causar un accidente eléctrico.
 - No se dejará la pinza y su electrodo directamente apoyados en el suelo, sino en un soporte aislante.
 - Normas preventivas para soldadura en interior de recintos cerrados:
 - o Para soldar en recintos cerrados hay que tener siempre presente:
 - o Que deben eliminarse por aspiración, gases, vapores y humos.
 - o Que hay que preocuparse de que la ventilación sea buena.
-



- o Que nunca se debe ventilar con oxígeno.
- o Que hay que llevar ropa protectora y difícilmente inflamable.
- o Que no se debe de llevar ropa interior de fibras artificiales fácilmente inflamables.
- Normas preventivas para soldadura en interior de tanques y calderas:
 - o La buena conductividad eléctrica de las paredes metálicas y de la ropa empapada en sudor es, en esta clase de trabajos, la causa principal del peligro.
 - o Puesto que la corriente continua es menos que la alterna, en estos recintos se debe soldar con corriente continua.
 - o Han de emplearse bases de apoyo y capas intermedias aislantes, por ejemplo, esterillas de caucho sin refuerzos de acero.
 - o Todos los generadores de corriente de soldadura deben instalarse fuera del recinto cerrado en el que se trabaja.

Protecciones individuales.

- Todos los equipos de protección personal llevarán el marcado CE
- Pantallas para soldadura
- Manguitos, guantes o manoplas y polainas para soldadura
- Calzado de seguridad, con puntera reforzada en acero
- Chalecos, chaquetas y mandiles de cuero para soldadura

1.15.1.21 Pequeños Compactadores.

Riesgos más frecuentes.

- Ruido.
- Atrapamientos.

- Sobreesfuerzos.
- Golpes.
- Explosión (combustible).
- Máquina en marcha fuera de control.
- Proyección de objetos.
- Vibraciones.
- Caídas al mismo nivel.
- Los derivados de los trabajos monótonos.

Normas preventivas.

- A los operarios encargados del control de las pequeñas compactadoras, se les hará entrega de la normativa preventiva. De su recepción quedará constancia por escrito.
- Normas preventivas para los trabajadores que manejan los pisones mecánicos:
 - Antes de poner en funcionamiento el pisón asegúrese de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.
 - Guíe el pisón en avance frontal, evite los desplazamientos laterales.
 - El pisón produce polvo ambiental en apariencia ligera. Riegue siempre la zona a aplanar, o use la mascarilla de filtro mecánico recambiable antipolvo.
 - El pisón produce ruido. Utilice siempre cascos, orejeras o tapones antirruído.
 - El pisón puede llegar a atrapar los pies.
 - No deje el pisón a ningún operario, deberá usarlo la persona que sea competente y esté autorizada para trabajar con él.
 - La posición de guía puede hacerle inclinar un tanto la espalda. Utilice una faja elástica.
 - Utilice y siga las recomendaciones que le dé la persona competente y responsable.



- Las zonas en fase de compactación quedarán cerradas al paso mediante señalización, según el detalle de planos.

Protecciones individuales.

- Todos los equipos de protección individual deben disponer de la marca CE.
- Calzado de seguridad.
- Botas impermeables de seguridad.
- Casco de seguridad de polietileno y a ser posible con protectores auditivos incorporados.
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad antiproyecciones - antipolvo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Cinturón elástico antivibratorio
- Ropa de trabajo.
- Ropa de abrigo (tajos en tiempo o en zonas frías por altura, sierras, etc.)
- Ropa impermeable.
- Mandil de goma.
- Mandil de cuero.
- Polainas de cuero.
- Manguitos de cuero.

1.15.1.22 Dobladora y cizalla mecánica de ferralla.

Riesgos más frecuentes.

- Atrapamiento.
- Sobreesfuerzos.
- Cortes por el manejo y sustentación de redondos.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Normas de seguridad y medidas preventivas.
- La dobladora mecánica de ferralla se ubicará en un lugar sobre el que no pasen cargas suspendidas, próximo al lugar de acopio, cercano al banco o borriquetas de montaje. Este banco o borriquetas debe estar en un lugar al que se acceda con el gancho de la grúa pero no llegar al de la dobladora.
- Se efectuará un barrido periódico del entorno de la dobladora de ferralla en prevención de daños por pisadas sobre objetos cortantes o punzantes.
- Las dobladoras mecánicas de ferralla a instalar en esta obra serán revisadas semanalmente observándose especialmente la buena respuesta de los mandos.
- Las dobladoras mecánicas tendrán conectada a tierra todas sus partes metálicas, en prevención del riesgo eléctrico.
- La manguera de alimentación eléctrica de la dobladora se llevará hasta esta de forma enterrada para evitar deterioros por roce y aplastamiento durante el manejo de la ferralla.
- A la dobladora mecánica de ferralla se adherirán las siguientes señales de seguridad:
 - o "Peligro, energía eléctrica" (señal normalizada).
 - o "Peligro de atrapamiento", (señal normalizada).
 - o Rótulo: No toque el plato y tetones de aprieto, pueden atraparle las manos.
- Se acotará mediante señales de peligro sobre pies derechos la superficie de barrido de redondos durante las maniobras de doblado para evitar que se realicen tareas y acopios en el área sujeta al riesgo de golpes por las barras.



- La descarga de la dobladora y ubicación in situ, se realizará suspendiéndola de cuatro puntos, (los ángulos), mediante eslingas; de tal forma, que se garantice su estabilidad durante el recorrido.
- Se instalará en torno a la dobladora mecánica de ferralla un entablado de tabla de 5 cm, sobre una capa de gravilla, con una anchura de 3 m. en su entorno, en previsión de embarramientos de la zona.

Protecciones individuales.

- Todos los equipos de protección individual deben disponer de la marca CE.
- Casco de polietileno
- Ropa de trabajo
- Botas de seguridad
- Guantes de cuero
- Manoplas de cuero
- Mandil de cuero
- Trajes para tiempo lluvioso
- Cinturones portaherramientas
- Almohadillas para carga de objetos a hombro.

1.15.1.23 Vibrador.

Riesgos más frecuentes.

- Descarga eléctrica.
- Caída en altura durante su manejo.
- Salpicadura de lechada en ojos.
- Vibraciones.

Medidas preventivas.

- La operación de vibrado, se realizara siempre desde una posición estable.
- Manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida, si discurre por zonas de paso.
- Equipos de protección individual.
- Casco certificado.
- Botas de goma.
- Guantes dieléctricos.
- Gafas de protección contra salpicaduras.

1.15.1.24 Herramientas eléctricas.

En este grupo incluimos las siguientes: taladro percutor, martillo rotativo, pistola clavadora, lijadora, disco radial, maquina de cortar terrazo.

Riesgos más frecuentes:

- Descargas eléctricas.
- Proyección de partículas.
- Caída de altura.
- Ambiente ruidoso.
- Generación de polvo.
- Explosiones e incendios.
- Cortes en extremidades.
- Vuelco por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.

Medidas preventivas.



- Todas las herramientas eléctricas, estarán dotadas del doble aislamiento de seguridad.
- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.
- Estarán acopiadas en el almacén de la obra, llevándose al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.
- La desconexión de las herramientas, no se hará con un tirón brusco.
- No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe, si hubiera necesidad de utilizar mangueras de extensión, estas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- Los trabajos con estas herramientas se realizaran siempre de forma estable.

Protecciones individuales.

- Casco certificado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Protecciones auditivas y oculares en el empleo de la pistola clavadora.
- Arnés de seguridad, para trabajos en altura.

Protecciones colectivas.

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Las mangueras de alimentación a herramientas estarán en buen uso.
- Los huecos estarán protegidos con barandillas.

1.15.1.25 Herramientas manuales.

En este grupo incluimos las siguientes herramientas: martillos, destornilladores, alicates, llaves, sierras manuales, cizallas, tenazas, etc.

Riesgos más frecuentes.

- Descargas eléctricas.
- Explosiones e incendios.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel por tropiezo con las herramientas.
- Golpes.
- Cortes.
- Pinchazos.

Medidas preventivas.

- Utilizar herramientas de buena calidad, correctamente diseñados, que tengan la dureza apropiada y los mangos o asas bien fijos.
- Utilizar la herramienta adecuada a cada trabajo y par el uso para el que ha sido diseñada. No usar por ejemplo limas como palancas, destornilladores como cinces etc.
- Cuando se trabaje con tensión eléctrica, hay que utilizar herramientas aislantes o herramientas aisladas.
- En ambientes con riesgo de explosión se usarán herramientas fabricadas con materiales que no produzcan chispas, por ejemplo de cobre-berilio o de acero al cromo-molibdeno completamente revestido de PVC.
- Antes de comenzar el trabajo es preciso asegurarse de que se encuentran en buen estado las herramientas, es decir que no tienen los mangos astillados, rebabas, filos romos, etc.



- Deben conservarse limpias y en buen estado y verificarse periódicamente. En el momento en que una herramienta se encuentre en mal estado, se pondrá en conocimiento del jefe inmediato, para que se repare o sustituya.
- Las herramientas no se transportarán en las manos ni en los bolsillos. Se llevarán en cajas o maletas portaherramientas, con los filos o puntas protegidos.
- Para subir a una escalera, andamio o similar, es conveniente llevarlas en una cartera o cartuchera fijada a la cintura o en una bolsa de banderola.
- Al finalizar el trabajo, las herramientas no se abandonarán en cualquier parte, y mucho menos detrás o encima de órganos móviles de máquinas que puedan ponerse en movimiento en un momento dado. Tampoco se dejarán en lugares elevados, porque pueden deslizarse y caer.
- Las herramientas se situarán en lugar destinado a tal efecto. Nunca se dejarán en lugares húmedos o expuestas a la acción de la intemperie o de agentes químicos.
- Las zonas de trabajo se mantendrán limpias y ordenadas.

Protecciones individuales.

- Casco certificado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad cuando se utilicen herramientas para golpear o arrancar material.
- Cinturón de seguridad, para trabajos en altura.

1.15.1.26 Normas generales de circulación en obra.

Recomendaciones para maquinaria.

- En la medida de lo posible, los accesos y zonas de paso de maquinaria y vehículos serán distintos de las zonas de paso de personal a pie.

- La maquinaria no sobrepasará las pendientes máximas recomendadas por el fabricante en cada caso.
- Toda la máquina de obra cumplirá con la normativa vigente.
- Cualquier elemento de la máquina, metálico o no, guardará una distancia mínima de 5,00 metros con respecto a las líneas eléctricas de tensión superior a 66.000 voltios y 3,00 metros para tensión inferior a 66.000 voltios.
- Colocar en todas las máquinas, en lugar visible, el cartel de "PROHIBIDO PERMANECER EN EL RADIO DE ACCIÓN DE LA MAQUINA".
- Las máquinas estarán dotadas con medios de iluminación y dispositivos sonoros de aviso, tal como se ha indicado en el apartado específico de cada una de ellas.
- Esta prohibido pasar, parar y estacionar bajo cargas suspendidas.
- Durante un trabajo con equipo de empuje, es necesario vigilar para no exponerse a derrumbamientos peligrosos. Por esta razón se desaconseja utilizar toda la altura de ataque de la pala.
- Durante un trabajo de equipo de retro, es necesario hacer retroceder la máquina en cuanto la cuchara comience a excavar por debajo del chasis.
- Cuando las máquinas trabajen en zona peligrosa, se colocarán balizas que indiquen claramente la zona donde pueden evolucionar.
- No se sobrepasarán los límites de velocidad recomendados o establecidos.
- En los caminos provisionales se evitarán curvas excesivamente cerradas que puedan producir vuelco.
- Cuando se esté realizando una reparación en la máquina se tomarán las oportunas medidas que eviten que accidentalmente puedan ponerse en marcha atrapando al trabajador.
- Es obligatorio usar casco de seguridad cuando se baje de una máquina o vehículo en obra.



- Toda maniobra que represente un riesgo para el trabajador y la estabilidad de la máquina, serán auxiliadas y dirigidas por otra persona.
- Está prohibido transportar persona en las máquinas y cajas de los camiones. En las máquinas solo podrán viajar las personas - con asiento - que corresponden al nº de plazas, como es caso de los camiones en cabina. Todas o la mayoría de las máquinas solo tienen una plaza y es ocupada por el operador.
- Salvo en casos de emergencia no se deben emplear las cuchillas como frenos.
- Al aparcar las máquinas de cazo o cuchillas, bajar éstas hasta el suelo.
- Al realizar una reparación o control, siempre parar primero el motor.
- Nunca utilizar las máquinas para transportar explosivos o materiales inflamables.
- No se deben rebasar las cargas máximas ya sea en peso o en volumen.
- Esta totalmente prohibido desconectar, anular o, inutilizar los accesorios y dispositivos de control y seguridad, con la falsa creencia de que se aumenta el rendimiento o que esos dispositivos no sirven. Los dispositivos de seguridad han de ser reparados urgentemente cuando se averíen, y deben tener una consideración tan importante que sin ellos la máquina se considere averiada y por tanto no apta para trabajar.

Recomendaciones para todos los vehículos en general.

- Dentro del recinto de la obra está vigente el código de circulación, en este punto se destacan las siguientes normas sin carácter limitativo:
- Como norma general, cuando se conduce un vehículo se debe circular por la derecha aún cuando el centro de la calzada se encuentre libre.
- La velocidad debe adaptarse en todo momento a las características de la calzada, de la visibilidad y de cualquier otra circunstancia, no sobrepasando jamás 40 Km/h establecidos como velocidad máxima en toda la obra.

- Se realizará una limpieza de mantenimiento adecuada para garantizar la visibilidad a través de los cristales.
- Antes de iniciar la marcha se comprobará que no se dificulta el paso de los vehículos que se aproximen.
- Al estacionar un vehículo se adoptarán las medidas necesarias (de código de circulación), para que no pueda ponerse accidentalmente en movimiento.
- La carga no debe sobresalir de la caja, en caso contrario se debe señalar convenientemente
- Está prohibido repostar carburante con el motor en funcionamiento.
- No se transportarán pasajeros a menos que el vehículo esté provisto de un asiento adecuado. Es responsabilidad del conductor evitar que persona alguna viaje en estribo, guardabarros o defensas del mismo.
- Es obligatorio el uso del casco siempre que en obra se sale del vehículo.
- En zonas de terraplenes o zanjas no circularán ni se estacionarán vehículos a menos de 2 metros del borde.

1.15.1.27 Revisiones y/o mantenimiento preventivo.

- Las comprobaciones serán realizadas por personal competente suficientemente adiestrado. Los resultados deberán registrarse, documentarse y estar a disposición de la autoridad laboral.
- Las comprobaciones se llevarán a cabo:
 - o Inicialmente, con motivo de su instalación y antes de la puesta en marcha por primera vez.
 - o Después de cada montaje en un nuevo lugar o emplazamiento.
 - o Periódicamente, con objeto de asegurar el cumplimiento de las disposiciones de seguridad y salud aplicables.



- o Adicionalmente, debido a transformaciones efectuadas, accidentes, fenómenos naturales o faltas prolongadas de uso.
- o Ocasionalmente, para detectar deterioros debido al transcurso del tiempo o la influencia de agentes externos.

1.16 Medios auxiliares.

Todos los medios auxiliares empleados en la obra, cumplirán con los R. R. D. D. 1.215/1.997, 1.435/1.992, 56/1.995 y 2177/2004.

Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, de forma parcial, es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.

El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso editado por su fabricante. A tal fin, y en aquellas circunstancias cuya seguridad dependa de las condiciones de instalación, los medios auxiliares se someterán a una comprobación inicial y antes de su puesta en servicio por primera vez, así como a una nueva comprobación después de cada montaje en un lugar o emplazamiento diferente.

Todos los medios auxiliares a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.

1.16.1.1 Andamios en general.

Riesgos.

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas al vacío.
- Desplome del andamio.

- Contacto con la energía eléctrica.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramientas, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Los derivados del padecimiento de enfermedades no detectadas (epilepsia, vértigo, etc).

Medidas preventivas

- Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
- Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.
- Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas el durmiente de reparto.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se evitarán los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- Las plataformas de trabajo ubicadas a 2 o más metros de altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.
- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.



- Los tablonces que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso.
- Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerlas tropezar y caer al caminar sobre ellas.
- Se prohíbe arrojar escombros directamente desde el andamio. El escombros se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.
- Se prohíbe fabricar morteros o similares directamente sobre las plataformas de los andamios.
- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm en prevención de caídas.
- Se prohíbe expresamente correr sobre las plataformas de los andamios, para evitar accidentes por caída.
- Se prohíbe saltar de la plataforma andamiada al interior del edificio. El paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- Se establecerán a lo largo y ancho de los paramentos verticales, puntos fuertes de seguridad en los que arriostrar los andamios.
- Los andamios deberán ser capaces de soportar cuatro veces la carga máxima prevista.
- Los andamios se inspeccionarán por el encargado, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su sustitución.

- Se tenderán cables de seguridad anclados a puntos fuertes de la estructura en los que amarrar el fiador del arnés de seguridad, necesario para la permanencia o paso por los andamios.
- Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardíacos, etc), que puedan parecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán a la jefatura de obra.

Protección personal.

Además de las prendas de protección personal obligatorias para desempeñar la tarea específica sobre un andamio se han de utilizar:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Traje para ambientes lluviosos.

1.16.1.2 Andamios de borriqueta.

Riesgos más frecuentes.

- Caídas a distinto nivel.
 - Caídas al mismo nivel.
 - Caídas al vacío.
 - Golpes o aprisionamientos durante las operaciones de montaje y desmontaje.
 - Contacto con la energía eléctrica.
-



- Los derivados del uso de tablonos y madera de pequeña sección o en mal estado.
- Los inherentes al oficio necesario para el trabajo a ejecutar.

Medidas preventivas.

- Las borriquetas siempre se montarán perfectamente niveladas, para evitar los riesgos por trabajar sobre superficies inclinadas.
- Las borriquetas de madera estarán sanas, perfectamente encoladas y sin oscilaciones, deformaciones y roturas, para eliminar los riesgos por fallo, rotura espontánea y cimbreo.
- La madera a emplear será sana, sin defectos ni nudos a la vista, evitando los riesgos de rotura de los tablonos.
- Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas, en evitación de balanceos y otros movimientos indeseables.
- Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas más de 40 cm. para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.
- Las borriquetas no estarán separadas a ejes entre sí más de 2.5 m para evitar grandes flechas.
- Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos borriquetas. Está prohibida expresamente la sustitución de éstas por bidones, pilas de materiales y asimilables.
- Sobre los andamios sobre borriquetas sólo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo.
- Las borriquetas metálicas de sistema de apertura de cierre o tijera, estarán dotadas de cadenillas limitadoras de la apertura máxima.
- Las plataformas de trabajo sobre borriquetas tendrán una anchura mínima de 60 cm. y el grosor del tablón será como mínimo de 7 cm.

- Los andamios sobre borriquetas, cuya plataforma de trabajo esté ubicada a 2 o más metros de altura, estarán recercados de barandillas sólidas de 90 cm. de altura formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapiés.
- Las borriquetas metálicas para sustentar plataformas de trabajo ubicadas a 2 o más metros de altura, se arriostrarán entre sí mediante cruce de S. Andrés para evitar movimientos oscilatorios.
- Los trabajos en andamios sobre borriquetas en los balcones, bordes de forjados, cubiertas y asimilables, tendrán que ser protegidos del riesgo de caída desde altura por algunos de estos sistemas:
 - o Cuelgue de puntos fuertes de seguridad de la estructura, cables en los que amarrar el fiador del arnés de seguridad.
 - o Cuelgue desde los puntos preparados para ello en el borde de los forjados, de redes tensas de seguridad.
 - o Montaje de pies derechos firmemente acunados al suelo y al techo, en los que instalar una barandilla sólida de 90 cm. De altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapiés.
- Está prohibido formar andamios sobre borriquetas metálicas simples cuyas plataformas de trabajo deban ubicarse a seis o más metros de altura.
- Está prohibido trabajar sobre plataformas sustentadas en borriquetas apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles a utilizar en trabajos sobre andamios de borriquetas, estará montada con mangueras antihumedad y portalámparas estanco de seguridad con mango aislante y rejilla protectora de la bombilla, conectado a los cuadros de distribución.
- Está prohibido apoyar borriquetas aprisionando cables o mangueras eléctricas para evitar el riesgo de contacto eléctrico.



- Está prohibido fabricar morteros o similares directamente sobre las plataformas de los andamios de borriqueta.
- Está prohibido expresamente correr sobre las plataformas de los andamios de borriqueta, para evitar accidentes por caída.

Protecciones individuales.

Además de las prendas de protección personal obligatorias para desempeñar la tarea específica sobre un andamio se han de utilizar:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Arnés de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Traje para ambientes lluviosos.

1.16.1.3 Andamios tubulares.

Riesgos más frecuentes.

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al vacío
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos durante el montaje
- Desplome del andamio.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramientas, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas.

- Los derivados del padecimiento de enfermedades no detectadas (epilepsia, vértigo, etc.).
- Los derivados del trabajo realizado a la intemperie
- Sobreesfuerzos
- Los inherentes al trabajo específico que deba desempeñar sobre ellos.

Medidas Preventivas.

- Los andamios tubulares se montarán según las instrucciones del fabricante.
- Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:
 - o No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, y arriostramientos).
 - o La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada, será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del arnés de seguridad.
 - o Las barras, módulos tubulares y tablones, se izarán mediante sogas de cáñamo de Manila atadas con nudos de marinero o mediante eslingas normalizadas.
 - o Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
 - o Los tornillos de las mordazas se apretarán por igual, realizándose una inspección del tramo ejecutado antes de iniciar el siguiente, en prevención de los riesgos de la existencia de tornillos flojos, o de falta de alguno de ellos.
 - o Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los nudos o bases metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.



- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se evitarán los movimientos por deslizamiento o vuelco.
 - Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso.
 - Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm.
 - Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
 - Las plataformas de trabajo se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.
 - Los módulos de fundamento de los andamios tubulares estarán dotados de las bases niveladas sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
 - Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre los tablones de reparto, se clavarán a éstos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
 - La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm. en prevención de caídas.
 - Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
 - Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseados que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
 - Los módulos base de andamios tubulares se arriostrarán mediante travesaños tubulares a nivel, por encima del 1.90 m, y con los travesaños diagonales, con el fin de rigidizar perfectamente el conjunto y garantizar su seguridad.
 - La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).
 - Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
 - Está prohibido abandonar en las plataformas sobre andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerlas tropezar y caer al caminar sobre ellas.
 - Está prohibido arrojar escombros directamente desde el andamio. El escombros se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.
 - Está prohibido fabricar morteros o similares directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan hacer caer a los trabajadores.
 - Está prohibido expresamente correr sobre las plataformas de los andamios, para evitar accidentes por caída.
 - Está prohibido saltar de la plataforma andamiada al interior del edificio. El paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
 - Se establecerán a lo largo y ancho de los paramentos verticales, puntos fuertes de seguridad en los que arriostrar los andamios.
 - Los andamios deberán ser capaces de soportar cuatro veces la carga máxima prevista.
 - Los andamios se inspeccionarán por el encargado, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
-



- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su sustitución.
- Se tenderán cables de seguridad anclados a puntos fuertes de la estructura en los que amarrar el fiador del arnés de seguridad, necesario para la permanencia o paso por los andamios.
- Los reconocimientos médico previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardíacos, etc.), que puedan parecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán a la jefatura de obra.
- Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones se complementarán con entablados y viseras seguras al nivel de techo, en prevención de golpes a terceros.
- Está prohibido expresamente el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, torretas de maderas diversas y asimilables.
- Está prohibido trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montarán con ésta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.
- Está prohibido el uso de andamios sobre borriquetas apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.
- Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.

- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.
- Está prohibido trabajar sobre plataformas ubicadas en cotas por debajo de otras plataformas en las que se está trabajando, en prevención de accidentes por caída de objetos.
- Está prohibido trabajar sobre los andamios tubulares bajo regímenes de vientos fuertes en prevención de caídas.
- Se protegerá del riesgo de caídas desde altura, o al vacío, de los operarios sobre los andamios tubulares tendiendo redes tensas verticales de seguridad.

Protecciones individuales.

Además de los equipos de protección personal obligatorias para desempeñar la tarea específica sobre un andamio se han de utilizar:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Botas de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Traje para ambientes lluviosos.

1.16.1.4 Escaleras.

Normas generales

- Se prohíbe la utilización en esta obra de escaleras de mano para salvar alturas superiores a los 4 metros.



- Siempre estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad
- Estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Sobrepasarán 0.9 m la altura a salvar. Esta cota se medirá en vertical desde el plano de desembarco al extremo superior del larguero.
- Se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, $\frac{1}{4}$ de la longitud del larguero entre apoyos.
- El ascenso y descenso a través de las escaleras a utilizar en esta obra, cuando salven alturas superiores a los 3 m, se realizará dotado de cinturón de seguridad amarrado a un cable de seguridad paralelo por el que circulará libremente un “mecanismo paracaídas”.
- Se prohíbe transportar pesos a mano, o a hombro, iguales o superiores a 25 kg. sobre las escaleras
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras sobre lugares u objetos poco firmes que puedan mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- Se prohíbe la utilización de la escalera a dos o más operarios a la vez
- El ascenso y descenso se realizará siempre frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

Escaleras metálicas

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Estarán pintadas con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie
- Las escaleras metálicas que se utilicen en esta obra no estarán suplementadas con uniones soldadas

- El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

Escaleras de tijera

- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra estarán dotadas en su articulación superior de topes de seguridad de apertura.
- Estarán dotadas hacia la mitad de su altura de cadenilla, o cable de acero, de limitación de apertura máxima.
- Se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Nunca se utilizarán a modo de borriquetes par sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- Se utilizarán siempre montadas sobre pavimentos horizontales o sobre superficies provisionales horizontales.

1.16.1.5 Pasarelas y rampas.

Riesgos más frecuentes.

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.

Medidas preventivas.

- La anchura mínima será de 60 cm.
 - Los tablones que componen la pasarela o rampas serán como mínimo de 20 x 7 cm. de sección, siendo de madera sana y escuadrada.
 - Los tablones que forman el piso de la pasarela o rampa, se dispondrán de forma que no puedan moverse o producir basculamiento, mediante travesaños, debiendo quedar garantizada la estabilidad del piso.
-



- Se instalarán dispositivos o anclajes que eviten el deslizamiento de la pasarela.
- Se mantendrán libres de obstáculos, facilitando su acceso.
- Se adoptarán las medidas necesarias par que el piso no resulte resbaladizo.
- Las pasarelas situadas a más de 2 m. de altura sobre el suelo o sobre agua, dispondrán de barandillas resistentes, a ambos lados, de 90 cm. de altura con listón intermedio y rodapié de 20 cm.
- Las pasarelas se instalarán en zonas libres de riesgo de caída de objetos.

Equipos de protección individual.

- Todos los equipos de protección individual deben disponer de la marca CE.
- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Zapatos con suela antideslizante.
- Arnés de seguridad.
- Trajes para ambientes lluviosos.
- Botas de seguridad (según los casos).

1.16.1.6 Puntales.

Riesgos más frecuentes.

- Caídas de personas desde altura durante la instalación de puntales. (Hombre al agua)
- Caída desde altura de los puntales por incorrecta instalación.
- Caída desde altura de puntales durante las maniobras de transporte elevado.
- Golpes durante la manipulación.
- Atrapamiento de dedos (durante la extensión y/o retracción de los puntales).

- Caída de elementos conformadores del puntal sobre los pies.
- Vuelco de la carga durante las operaciones de carga y descarga.
- Rotura del puntal por fatiga del material.
- Rotura del puntal por mal estado (Corrosión).
- Deslizamiento del puntal por falta de acuñado o de clavazón.
- Desplome de encofrados por causa de la inadecuada disposición de los puntales.
- Los propios del trabajo del carpintero encofrador y del peonaje.

Medidas preventivas.

- Los puntales se acopiarán en obra ordenadamente por capas horizontales, de forma que cada capa se disponga perpendicular a la inmediata inferior.
- La estabilidad de las torretas de acopio de puntales se asegurará mediante la hinca de pies derechos de limitación lateral.
- Se prohíbe expresamente tras el desencofrado el amontonamiento irregular de los puntales.
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las diferentes cotas, en paquetes flejados por los dos extremos; el conjunto se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la grúa.
- Se prohíbe expresamente en esta obra la carga a hombro de más de dos puntales por un sólo hombre en prevención de sobreesfuerzos.
- Los puntales de tipo telescópico se transportarán a brazo u hombro con los pasadores y mordazas instalados en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.
- Las hileras de puntales se dispondrán sobre durmientes de madera (tablones), nivelados y aplomados en la dirección exacta en la que deban trabajar.



- Los tablonos de apoyo (durmientes) de los puntales que deban trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuñarán. Los puntales siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.
- Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.
- Se prohíbe expresamente en esta obra la corrección de la disposición de puntales en carga, deformada por cualquier causa. En prevención de accidentes se dispondrá, colindante con la hilera deformada, y sin actuar sobre ésta, una segunda hilera de forma correcta capaz de absorber parte de los esfuerzos causantes de la deformación, avisando de inmediato a la Dirección Facultativa o a la Jefatura de obra. Siempre que el riesgo de hundimiento no sea inmediato. En este caso, se abandonará el tajo y se evacuará toda la obra.
- Además de las normas descritas anteriormente, los puntales metálicos cumplirán:
 - o Tendrá la longitud adecuada para la misión a realizar.
 - o Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento (ausencia de óxido, pintados, con todos sus componentes,...).
 - o Los tornillos sin fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios.
 - o Carecerán de deformaciones en el fuste (abolladuras o torcimientos).
 - o Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.

Equipos de protección individual.

Todos los equipos de protección individual deben disponer de la marca CE.

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Trajes para ambientes lluviosos.

- Botas de seguridad con suela antideslizante.
- Guantes de cuero (montajes de los elementos auxiliares).

1.16.1.7 Encofrados.

Equipo de trabajo utilizado en la construcción de estructuras de hormigón, consistente en moldes de madera o de metal destinados a contener el hormigón hasta su endurecimiento o fraguado.

Riesgos.

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.

Medidas Preventivas.

- Tener en cuenta las instrucciones de montaje, desmontaje y mantenimiento del fabricante.
- Hay que definir el tipo de encofrado en función de la tipología de la estructura. Asimismo, el encofrado tiene que tener suficiente resistencia para soportar, sin deformaciones apreciables, la carga del hormigón que contenga.



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

- Acopiar los encofrados de forma ordenada y siempre horizontales en lugares adecuados, fuera de las zonas de paso.
- En situaciones de viento fuerte o muy fuerte se tienen que paralizar los trabajos.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Normas de uso y mantenimiento.

- Verificar el buen estado de las placas de encofrar, de las protecciones colectivas asociadas y de todos los elementos auxiliares para el montaje.
- Verificar que los encofrados estén limpios de restos de hormigón y que se hayan eliminado las puntas.
- Se tiene que garantizar la visión del gruista durante todo el proceso. En caso de no ser posible, el gruista ha de recibir el apoyo de un señalista.
- Durante la colocación del encofrado sólo pueden permanecer en la zona de trabajo las personas encargadas de realizar la actividad.
- Asegurar un arriostrado adecuado.
- Definir un acceso seguro a la zona de trabajo.
- Utilizar pasarelas adecuadas hechas con tablones u otros materiales, de anchura mínima 60 cm en el paso de zonas discontinuas entre mallas y otros materiales.
- Evitar desencofrados prematuros.
- Reparto homogéneo de los acopios de materiales sobre las superficies del encofrado.
- Distribuir uniformemente el hormigón.
- Se debe revisar periódicamente los puntales y los sistemas de apoyo.
- Evitar dejar herramientas desordenadas en los perímetros del encofrado.

- El uso de productos químicos para los encofrados se realizará de acuerdo con las especificaciones del fabricante facilitadas en la ficha técnica.
- Siempre que sea posible, utilizar maquinaria en el transporte de los elementos más pesados del encofrado y, si no, requerir la ayuda de otros operarios.
- En el proceso de desencofrado, en el supuesto de que algún panel de encofrado quede fijado, hay que desprenderlo mediante una uña metálica, desde una zona ya desencofrada.
- Utilizar los accesos provisionales definidos para acceder a la parte superior de los encofrados y no hacerlo taladrando a través del propio encofrado.

Protecciones colectivas.

- Los encofrados tienen que disponer en todo momento de plataformas de trabajo de, como mínimo, 60 cm con barandillas resistentes de 90 cm de altura mínima y, cuando sea necesario para impedir el paso o caída de trabajadores y de objetos, dispondrán, respectivamente, de una protección intermedia y de un rodapié.
- Colocar redes perimetrales de horca, bandeja u horizontales, cuando sea necesario.
- Disponer de andamios perimetrales.
- Durante las operaciones de encofrado y, especialmente, de desencofrado se limitará el acceso a la zona al personal designado.
- Durante el desencofrado, delimitar las zonas susceptibles de recibir impactos de materiales desprendidos.

Equipos de protección individual.

- Casco.
 - Guantes contra agresiones mecánicas.
 - Calzado de seguridad.
 - Arnés.
-



- Ropa de trabajo.

1.16.1.8 Manejo de materiales con medios mecánicos.

En todas las grandes obras, gran parte del movimiento de materiales se realiza por medios mecánicos.

- La caída de la carga obedece siempre a fallos técnicos o a fallos humanos.
- Los fallos técnicos los podemos encontrar de una manera especial en la rotura de:
 - o Ganchos.
 - o Cables.
 - o Eslingas.
- Los fallos humanos los encontramos en la mala elección o en la utilización incorrecta de estos elementos auxiliares.

Ganchos

Los accidentes debidos a fallos de ganchos pueden ocurrir por cuatro causas fundamentales:

- Exceso de carga: nunca sobrepasar la carga máxima de utilización.
- Deformación del gancho: no usar ganchos viejos, no enderezar los ganchos.
- Fallos de material en el gancho.
- Desenganche de la carga por falta de pestillo.

Cables

Existen muchos tipos de cables, según la disposición de alambres y cordones de la forma de enrollamiento, etc.

Cada tipo de cable esta pensado para una utilización concreta, usarlo de otra forma puede dar lugar a accidentes, por tanto debemos:

- Elegir el cable más adecuado.

- Revisarlo frecuentemente.
- Realizar un mantenimiento correcto.

Un cable esta bien elegido si tiene la composición adecuada y la capacidad de carga necesaria para la operación a realizar, además de carecer de defectos apreciables.

No obstante, se puede dar una regla muy importante:

- Un cable de alma metálica no debe emplearse para confeccionar eslingas, porque puede partirse con facilidad aun con cargas muy inferiores a lo habituales.

Por eso es absolutamente necesario revisar los cables con mucha frecuencia, atendiendo especialmente a:

- Alambres rotos.
- Alambres desgastados.
- Oxidaciones.
- Deformaciones.

En cuanto a mantenimiento de los cables, damos a continuación las siguientes reglas:

- Desarrollo de cables: Si el cable viene en rollos, lo correcto es hacer rodar el rollo. Si viene en carrete, se colocará éste de forma que pueda girar sobre su eje.
- Cortado de cables: El método más práctico para cortar un cable es por medio de soplete; también puede utilizarse una cizalla.
- Engrase de cables: La grasa reduce el desgaste y protege al cable de la corrosión.
- Almacenamiento de cables: Deberá ser en lugares secos y bien ventilados, los cables no deben apoyar en el suelo.

Eslingas



Eslingas y estribos son elementos fundamentales en el movimiento de cargas, su uso es tan frecuente en las obras que a menudo producen accidentes debido a la rotura de estos elementos o al desenganche de la carga.

En general, estos accidentes pueden estar ocasionados por:

- Mala ejecución de las eslingas: Las gazas de las eslingas pueden estar realizadas de tres maneras.
- Gazas cerradas con costuras. La costura consiste en un entrelazado de los cordones del cable. Tienen buena resistencia.
- Gazas cerradas con perrillos. Son las más empleadas por lo sencillo de su ejecución. El número de perrillos y la separación entre ellos depende del diámetro del cable que se vaya a utilizar.
 - o Hasta 12 mm. Núm. perrillos 3 Distancia 6 Diámetros
 - o 12 mm. a 20 mm. Núm. perrillos 4 Distancia 6 Diámetros
 - o 20 mm. a 25 mm. Núm. perrillos 5 Distancia 6 Diámetros
 - o 25 mm. a 35 mm. Núm. perrillos 6 Distancia 6 Diámetros
- Gazas con casquillos prensados. Se caracteriza porque se realiza el cierre absoluto de los dos ramales mediante un casquillo metálico.
- Elección de eslingas: Para elegir correctamente una eslinga, se tendrá en cuenta que el cable que la constituye tenga:
 - o Capacidad de carga suficiente. La carga máxima depende fundamentalmente del ángulo formado por los ramales. Cuanto mayor sea el ángulo más pequeña es la capacidad de carga de la eslinga. Nunca debe hacerse trabajar una eslinga con un ángulo superior a 90 grados (Ángulo recto).
- Composición del cable de la eslinga. Deben emplearse siempre cables muy flexibles, por eso se desestiman los de alma metálica. Otra norma muy importante es la de no utilizar jamás redondos de ferralla (cabillas o latiguillos) para sustituir a la eslinga.

- Utilización de eslingas: Para utilizar correctamente eslingas y estribos, debemos tener en cuenta los puntos siguientes:
 - o Cuidar del asentamiento de las eslingas, es fundamental que la eslinga quede bien asentada en la parte baja del gancho.
 - o Evitar los cruces de eslingas. La mejor manera de evitar éstos es reunir los distintos ramales en un anillo central.
 - o Elegir los terminales adecuados. En una eslinga se puede colocar diversos accesorios: anillas, grilletes, ganchos, etc., cada uno tiene una aplicación concreta.
 - o Asegurar la resistencia de los puntos de enganche.
 - o Conservarlas en buen estado. No se deben dejar a la intemperie y menos aun tiradas por el suelo. Como mejor están es colgadas.

1.17 INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.

1.18 Instalación provisional eléctrica.

Se dispondrá en obra de los cuadros eléctricos de seguridad, mando y control que partirá desde la misma acometida realizada por técnicos cualificados, cumpliendo con lo establecido en el RD 614/01. Se realizará toma de tierra para la instalación, interruptores diferenciales de protección y se instalarán los conductores necesarios por personal cualificado según las normas del REBT. Contará con tensiones de 220/380 V y tensión de seguridad de 24 V.

Riesgos más comunes.

- Caídas en altura.
- Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.
- Caídas al mismo nivel.

Medidas preventivas.



- Cualquier parte de la instalación, se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados al efecto.
- El tramo aéreo entre el cuadro general de protección y los cuadros para máquinas, será tensado con piezas especiales sobre apoyos, si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiables con una resistencia de rotura de 800 kg fijando a estos el conductor con abrazaderas. Los conductores, si van por el suelo no serán pisados ni se colocarán materiales sobre ellos, al atravesar zonas de paso estarán protegidos adecuadamente.
- Los aparatos portátiles que sea necesario emplear, serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.
- Las derivaciones de conexión a máquina se realizarán con terminales de presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada.
- Estas derivaciones, al ser portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.
- Las lámparas para alumbrado general y sus accesorios se situarán a una distancia mínima de 2.5 m del piso o suelo: las que se pueden alcanzar con facilidad estarán protegidas con una cubierta resistente.
- Existirá una señalización sencilla y clara a la vez, prohibiendo la entrada a personas no autorizadas a los locales donde este instalado el equipo eléctrico así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.
- Igualmente se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.
- Se sustituirá inmediatamente las mangueras que presente algún deterioro en la capa aislante de protección.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, se efectuará enterrado. Se señalará el “paso del cable” mediante una cubrición permanente de tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia

del “paso eléctrico” a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será (entre 40 y 50 cm); el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.

- Los empalmes entre mangueras siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico a las plantas, será colgado, a una altura sobre el pavimento en torno a los 2m, para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras de suelo.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.

Normas de prevención tipo para los interruptores:

- Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de “peligro, electricidad”.
- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien en los paramentos verticales, bien de “pies derechos” estables.

Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos:

- Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según Norma UNE-20324.
- Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de “peligro, electricidad”.



- Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien a “pies derechos” firmes.

Normas de prevención tipo para las tomas de tierra:

- La toma de tierra se efectuará: El hilo de toma a tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.
- La toma a tierra de las máquinas herramienta que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.

Protecciones personales.

- Casco homologado de seguridad, dieléctrico, en su caso.
- Guantes aislantes.
- Comprobador de la tensión.
- Herramientas manuales, con aislamiento.
- Botas aislantes, chaqueta, ignífuga en maniobras eléctricas.
- Tarimas, alfombrillas, pértigas aislantes.

Protecciones colectivas

- Mantenimiento periódico del estado de las mangueras, toma de tierra, enchufes, cuadros distribuidores, etc.

1.19 Instalación contra incendios.

Las causas que propician la aparición de un incendio en la construcción no son distintas de las que lo generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición junto a una sustancia combustible puesto que el comburente está presente en todos los casos.

Por todo ello, se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional así como el correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados, a lo largo de la ejecución de la obra.

Los medios de extinción serán los siguientes: Extintores portátiles, de polvo seco antibrasa y de dióxido de carbono.

Asimismo consideramos que deben tenerse en cuenta otros medios de extinción, tales como el agua, la arena, herramientas de uso común (palas, rastrillos, picos, etc.). Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos: de aquí la importancia del orden y limpieza en todos los tajos. Existirá la adecuada señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar, situación del extintor, camino de evacuación, etc.

Todas estas medidas, han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en la fase inicial, si fuera posible, o disminuya sus efectos, hasta la llegada de los bomberos, los cuáles, en todos los casos, serán avisados inmediatamente.

Las operaciones de mantenimiento de la instalación contra incendios se realizarán por personal especializado del fabricante o instalador del equipo o sistema o por el personal de la empresa mantenedora autorizada de acuerdo con el R.D. 1942/1993.

1.20 Depósito de combustible

Se considera un depósito de combustible al almacenamiento de este material en recipientes móviles.

Riesgos más frecuentes.

- Incendios.
- Explosiones.

Medidas preventivas.

Los depósitos de combustible cumplirán la INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA MI-IP 03, instalaciones de almacenamiento para su consumo en la propia instalación y/o la



INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA MI-IP 04, sobre instalaciones para suministro a vehículos. Se deberá cumplir:

- Los tanques deben disponer de dispositivos para evitar reboses por llenado excesivo.
 - Se evitará en todo momento la presurización del tanque.
 - Los tanques deben disponer de tubería de ventilación.
 - La instalación eléctrica se realizará de acuerdo con lo indicado en los distintos apartados de estas ITC y de conformidad con la normativa específica vigente (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión).
 - El cuadro general tendrá un grado de protección mínimo IP237; la aparamenta a incluir en el cuadro constará de: interruptor automático de potencia, interruptores automáticos para protección de las líneas contra sobrecargas y cortocircuitos e interruptores diferenciales para la protección contra las corrientes de defecto.
 - La iluminación general de las instalaciones se llevará a cabo con la mayor intensidad y amplitud que sea posible.
 - Se procurará que los aparatos de alumbrado sean instalados fuera de los emplazamientos peligrosos.
 - Los aparatos de alumbrado a instalar en emplazamientos peligrosos, tendrán el modo de protección definido en la IC MIE BT 026.
 - Los tanques se deberán transportar siempre vacíos de producto.
 - El conjunto recipiente de almacenamiento – equipo de suministro deberá contar con certificado de conformidad a normas, expedido por un organismo de control autorizado. Su instalación y período de duración se comunicará al órgano competente de la Comunidad Autónoma.
 - El sistema de protección contra incendios no necesita sistema por agua para capacidades inferiores a 1000 m³ para los productos de la clase C.
 - Se protegerán con extintores todas las zonas del almacenamiento donde existan conexiones de mangueras, bombas, válvulas de uso frecuente o análogos, situados en el exterior de los cubetos se dispondrá de extintores de tipo adecuado al riesgo y eficacia mínima de 89 B para productos de la clase C.
 - En lugar visible se expondrá un cartel anunciador en el que se indique que está prohibido fumar, encender fuego o repostar con las luces encendidas o el motor del vehículo en marcha.
 - El almacenamiento será inscrito en el registro de establecimientos industriales de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
 - La instalación, en función de su capacidad, dispondrá de proyecto técnico y certificado final de obra, firmado por técnico competente y visado por el colegio Oficial correspondiente o documento en el que se describa la instalación, y se certifique la adaptación de la misma a la ITC, responsabilizándose de la instalación y firmados ambos por el responsable técnico de la empresa instaladora de la obra.
 - La instalación será realizada, mantenida, conservada y, en su caso, reparada por empresa instaladora autorizada e inscrita en los registros correspondientes de los Organismos Territoriales competentes.
 - El titular de la instalación deberá gestionar la revisión y comprobación del correcto estado y funcionamiento de los elementos, equipos e instalaciones, conservando los correspondientes certificados, informes, etc.
 - El titular de la instalación debe disponer un plan de emergencia donde estén previstas y organizadas, en medios técnicos y humanos, las acciones que se deben llevar a cabo para minimizar el número de emergencias contra incendios y controlar con rapidez las emergencias para limitar su propagación y por tanto sus consecuencias.
 - Todos los depósitos de combustible tienen que disponer de algún tipo de identificación que permita conocer su contenido.
-



- Todos los depósitos de combustible se han de almacenar con tapones herméticos, en posición vertical y sobre cubas o bien superficies impermeables que permitan recoger fácilmente los derramamientos.
- Estos productos han de almacenarse en casetas habilitadas o bien en zonas de la obra correctamente delimitadas y preferiblemente cubiertas.
- En ningún caso se podrán realizar operaciones que generen llama o chispazos en las inmediaciones de estos depósitos.
- Se prohíbe fumar cerca de los depósitos.
- Cuando se extraiga combustible del depósito, se tiene que hacer de forma que se eviten los derramamientos y en caso de producirse se tienen que limpiar y se ha de gestionar correctamente el residuo.
- Se tienen que mantener las zonas limpias y ordenadas.

Protecciones colectivas.

- Es necesario señalar y delimitar con carteles indicativos la zona de almacenamiento de estos depósitos.
- En la obra se tiene que disponer de un plan de emergencias que prevea este tipo de incendios.

Equipos de protección individual

- Casco.
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.

1.21 INSTALACIONES DE HIGIENE Y SERVICIOS COMUNES.

Las instalaciones a considerar son:

COMEDORES.

En función a las personas que haya en obra, se dispondrá de bancos, mesas, cubos de basura, calienta comidas y calefacción en invierno.

Se mantendrá limpio y bien ventilado.

VESTUARIOS.

Se dispondrá de una superficie para vestuario.

El local tendrá los elementos siguientes:

1. Taquilla por persona.
2. Asientos.
3. Calefacción en invierno.
4. Se mantendrá limpio y ventilado.

SERVICIOS.

En el local se instalará:

1. WC en cabina cada 25 personas.
2. 1 ducha en cabina cada 10 personas, con agua fría y caliente.
3. 1 Lavabo, con agua fría y caliente, cada 10 personas.
4. Calentador de agua.
5. Perchas en las cabinas.
6. Espejos.

Normas generales de conservación y limpieza.

Los suelos, paredes y techos de los aseos, vestuarios y duchas, serán continuos, claros e impermeables; enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria; todos sus elementos,



tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los armarios y banco aptos para su utilización.

1.22 PROTECCIONES A TERCEROS.

Estos daños se pueden producir principalmente en enlaces con carreteras exteriores, así como alcances y colisiones por el hecho de tener que regular la circulación de vehículos y personas por los desvíos provisionales y pasos alternativos.

Para evitar posibles accidentes a terceros, se colocarán las oportunas señales de advertencia de salida de camiones, maquinaria y delimitación de velocidad, a las distancias reglamentarias.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso de toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

Se asegurará el mantenimiento de tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras, con la señalización necesaria y de acuerdo con las vigentes normas.

Se señalizará la zona de obra en el mar para que las embarcaciones no se aproximen a la zona de obra.

1.23 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.

1.24 Botiquín instalado en obra.

Se dispondrá de un botiquín conteniendo como mínimo: agua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de iodo, mercurocromo, amoníaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, esparadrapos, vendas, analgésicos y guantes esterilizados.

1.25 Reposición material sanitaria durante el transcurso de la obra.

Se preverá la reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra, que será facilitado por la Mutua FREMAP

1.26 Vigilancia de la salud.

Conforme con la mano de obra estimada en el Plan de Seguridad y Salud, todo el personal pasará un reconocimiento médico previo a su ingreso.

El reconocimiento médico será repetido anualmente.

1.27 Plan de emergencia y evacuación.

1.27.1.1 Objetivo y finalidad del plan de emergencia.

El Plan de Emergencia pretende conseguir que cualquier incidente que pueda afectar a las instalaciones de las Obras de la empresa constructora., tenga una incidencia mínima o nula sobre:

1. Las personas (empleados y visitantes).
2. Las propias instalaciones.
3. La continuidad de la actividad.

Para conseguirlo, debe lograrse la coordinación, en tiempo y lugar, en caso de emergencia, de las personas afectadas y de los medios de protección existentes de tal manera que se usen eficazmente para lograr, según la emergencia:

1. Una rápida evacuación de los locales.
2. El control de la emergencia.
3. La limitación de los daños materiales.

La adecuada preparación y la disponibilidad de los medios humanos y materiales para luchar contra las emergencias, requieren conocer qué puede pasar y cuáles pueden ser sus consecuencias.

La emergencia más frecuente y la más destructiva, es el incendio. Un incendio puede tener como consecuencias lesiones personales y daños materiales por efecto del humo y el calor, o por el contacto directo con las llamas. En muchas ocasiones, es necesaria la evacuación



de los trabajadores, la prestación de primeros auxilios y, siempre, la lucha contra incendios para controlar el fuego y extinguirlo o evitar su propagación.

Los expertos en esta materia consideran que la organización de emergencia contra los incendios es la base más firme para hacer frente a otras emergencias que puedan presentarse, tales como:

1. Accidentes con lesiones personales y daños materiales.
2. Explosiones, seguidas o no de un incendio.
3. Derrame de productos químicos.
4. Fuga de gases (inflamables, tóxicos y corrosivos).
5. Amenaza de bomba.
6. Inundaciones y otras emergencias de origen natural.

La organización humana y los medios materiales disponibles para hacer frente a los incendios son utilizables en las otras emergencias con la aportación de algún material específico y la formación y adiestramiento pertinentes de los equipos de intervención.

1.27.1.2 Legislación aplicable.

Para el establecimiento del Plan de Emergencia deberá tenerse en cuenta lo exigido por el artículo 20 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, “Medidas de emergencia”

“El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, luchas contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento, El citado personal deberá poseer la formación necesaria, ser suficiente en número y disponer del material adecuado, en función de las circunstancias antes señaladas.

Para la aplicación de las medidas adoptadas, el empresario deberá organizar las relaciones que sean necesarias con servicios externos a la empresa, en particular en materia de

primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios, de forma que quede garantizada la rapidez y eficacia de las mismas.”

1.27.1.3 Normas de actuación en la obra.

ACCIDENTE EN LA OBRA

- Avisar al JEFE DE EMERGENCIA la existencia del siniestro. El Jefe de emergencia será el JEFE DE OBRA, en su ausencia será la persona de mayor jerarquía de la Obra.

1º PROTEGER AL ACCIDENTADO Y AL PROPIO SOCORRISTA.

- o ELIMINAR AQUELLOS PELIGROS QUE AÚN EXISTAN (caída de objetos, electricidad, fuego, gases tóxicos, líquidos inflamables, etc.)
- Apartar al accidentado de las zonas de riesgo de caída de altura o caída de objetos.
- En caso de electrocución:
 - o CORTAR LA CORRIENTE GENERAL.
 - o NO TOCAR DIRECTAMENTE A LA VÍCTIMA.
 - o Separar a la persona afectada empleando OBJETOS AISLANTES (madera, plástico, cuerdas...)
- En caso de fuego:
 - o Separar a la víctima del fuego.
 - o Sofocar el fuego con una manta, o bien hacerla rodar por el suelo.
 - o SEÑALIZAR EL LUGAR DEL ACCIDENTE.

2º AVISAR A LOS SERVICIOS DE ATENCIÓN SANITARIA URGENTE (112).

- Una persona debe permanecer junto al accidentado y otra debe avisar a los servicios de atención sanitaria urgente, si es preciso.
- La persona que solicite la ayuda debe informar siempre:



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

- o Del lugar del accidente.
- o El tipo de accidente.
- o Número de heridos.
- o Indicar si existen peligros especiales.
- o Identificarse.
- o Elevar la extremidad afectada.
- o No extraer objetos punzantes enclavados.
- o No hacer TORNQUETES (solo en casos excepcionales).
- o Si persiste la hemorragia hacer COMPRESIÓN ARTERIAL de la extremidad superior (arteria humeral) o de la extremidad inferior (arteria femoral).

- Debe disponerse del listado de teléfonos de urgencia.

3º SOCORRER AL ACCIDENTADO Y FACILITAR EL TRASLADO A UN CENTRO SANITARIO.

PAUTAS GENERALES

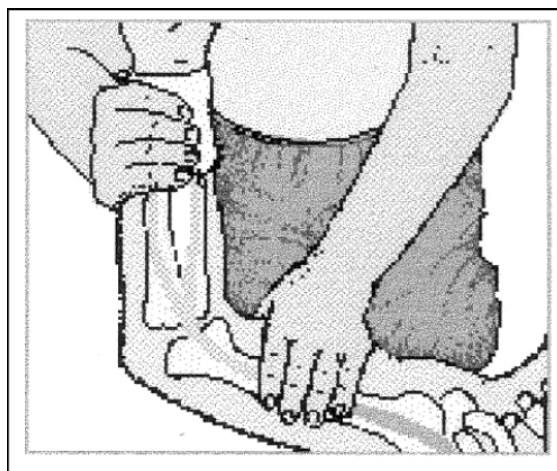
- Actuar con CALMA Y SERENIDAD.
- Tranquilizar y confortar al accidentado.
- Establecer, en caso de varios heridos, CUALES REQUIEREN ATENCIÓN PRIORITARIA.
Para ello debe valorarse:
- Estado de conciencia. (Aproximarse al accidentado y estimularlo mediante el tacto y la voz)
- Respiración. (Valorar si respira por los movimientos torácicos y el aire exhalado por la boca y/o nariz.)
- NO MOVER INNECESARIAMENTE. En caso de secreciones o vómitos ladear con precaución la cabeza.
- EVITAR EL ENFRIAMIENTO. Si es posible tapar a la víctima con una manta.
- NO ADMINISTRAR BEBIDAS NI ALIMENTOS.

CASOS ESPECIALES

- En caso de HEMORRAGIA EXTERNA.
 - o Realizar una COMPRESIÓN CONTINUA DIRECTA DE LA HERIDA CON GASAS, en espera del personal especializado.
-

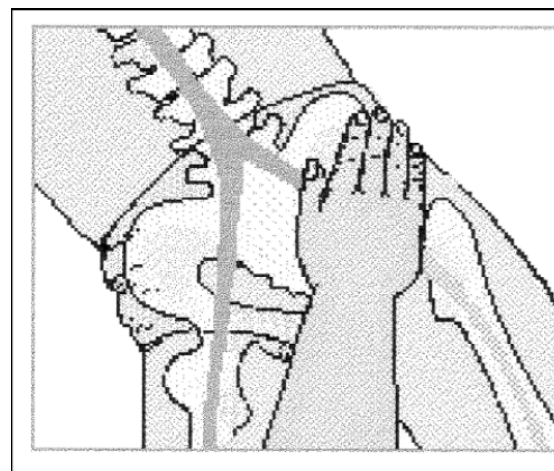


Extremidad Superior



Compresión Arteria Humeral

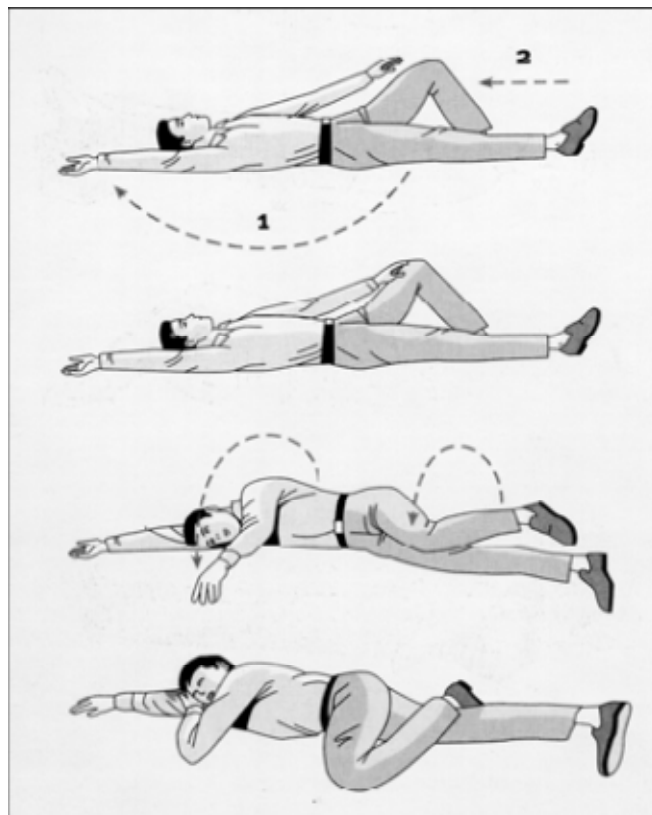
Extremidad Inferior



Compresión Arteria Femoral



- En caso de PÉRDIDA DE CONCIENCIA.
 - o Si no respira solicitar la intervención de un médico o socorrista que realice la Reanimación Cardio Respiratoria.
 - o Si respira y no hay antecedente de traumatismo, colocarlo en POSICIÓN LATERAL DE SEGURIDAD, en espera de atención especializada.



- En caso de CONVULSIONES O ATAQUE EPILÉPTICO.
 - o Estirar a la persona afectada en el suelo.
 - o Aflojarle la ropa, no limitar sus movimientos.
 - o Colocar un pañuelo doblado entre los dientes para que no se muerda la lengua.
 - o Colocar en posición lateral de seguridad en caso de vómitos o secreciones.

- En caso de TRAUMATISMO GRAVE.
 - o NO MOVILIZAR al lesionado.
 - o En caso de secreciones o vómitos, ladear con precaución la cabeza.
- En caso de QUEMADURAS.
 - o Una vez separada la víctima del fuego o agente causal, ROCIAR LA ZONA QUEMADA CON AGUA.
 - o Desvestir, sin retirar la ropa adherida.
 - o Retirar objetos metálicos.
 - o NO APLICAR CREMAS O POMADAS.
 - o NO REVENTAR LAS AMPOLLAS.
 - o CUBRIR LA QUEMADURA CON GASAS HUMEDECIDAS ESTÉRILES.
- En caso de ELECTROCUCIÓN.
 - o Una vez separada la víctima de la corriente, si está inconsciente y no respira, solicitar la intervención de personal especializado que realice la Recuperación Cardio Respiratoria.
 - o Si está inconsciente y respira poner en Posición Lateral de Seguridad, en espera de la llegada de asistencia médica.
 - o Traslado a Centro Hospitalario, SIEMPRE.
- En caso de INTOXICACIÓN.
 - o Separar a la víctima de la fuente tóxica.
 - o Identificar el tóxico.
 - o Consulta Centro de Información Toxicológica. (Tel.: 91-5620420)
 - o Consulta Ficha de Datos de Seguridad.
- Intoxicación VÍA CUTÁNEA:
 - o DESVESTIR a la víctima.



o LIMPIEZA DE LA PIEL CON AGUA.

- Intoxicación VÍA ORAL:

o Si está consciente hacerle beber AGUA provocar el vómito estimulando la faringe (campanilla) o administrándole agua con sal.

o ATENCIÓN: NO PROVOCAR EL VÓMITO:

- Si el afectado está inconsciente o presenta convulsiones.
- Si ha ingerido productos derivados del petróleo o cáusticos (lejía).
- Embarazo.

DEBERÁ TENER SIEMPRE EN CUENTA

- **No haga más de lo imprescindible**
- **La hemorragia y la falta de respiración deben ser tratados con la máxima prioridad**
- **Los heridos que permanecen inconscientes deben ser colocados en posición de seguridad.**
- **Las heridas y quemaduras deben ser protegidas.**
- **Las fracturas deben ser inmovilizadas.**
- **Sin embargo no mueva a la persona lesionada si sospecha que tiene una fractura en el cuello o en la columna vertebral: Podría agravar sus lesiones y quedar inválido para el resto de su vida.**
- **Debe tranquilizarse a la persona lesionada y conviene abrirla ligeramente.**

INCENDIO EN LA OBRA

En caso de incendio, las personas que se encuentren en la obra realizarán las siguientes operaciones y en el siguiente orden.

- Avisar al JEFE DE EMERGENCIA la existencia del siniestro. El Jefe de emergencia será el JEFE DE OBRA, en su ausencia será la persona de mayor jerarquía de la Obra.

Si el Jefe de emergencia lo considera necesario ordenará que se comunique la alarma a los medios de socorro exteriores, teléfono 112.

- Si es necesaria la evacuación, el Jefe de Emergencia comprobará visualmente, si la situación lo permite, que todas las dependencias del centro de trabajo han sido evacuadas.
- Si la situación puede dañar a terceros se informará a los vecinos colindantes que puedan ser afectados.
- Si no se corre peligro, el personal del centro instruido en el manejo de los medios de extinción podrá intentar extinguir el incendio, pero siempre por parejas.
- Solamente si la persona que ve un conato de incendio está completamente seguro de que puede extinguirlo lo tratará de apagar saltándose los pasos anteriores. Si en un minuto no consigue apagarlo, seguirá los pasos mencionados arriba.

INCENDIO EN DESPLAZAMIENTOS.

Se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones en caso de incendio de vehículo de desplazamiento:

1. Parar el motor y todos los equipos eléctricos que se pueda.
2. Salir del vehículo y alejarse, preferiblemente contra el viento.
3. Señalizar a los otros conductores si la situación del vehículo es peligrosa.
4. Llamar AL SERVICIO DE URGENCIA Tf. 112.
5. Si no existe peligro para la persona, intentar apagar el fuego. Si el fuego está debajo del capó hay que tener mucho cuidado al abrirlo, por si se produce una llamarada repentina.
6. No se debe fumar al repostar, ni durante la carga o descarga.

1.27.1.4 Clasificación de las emergencias.

Si a pesar del esfuerzo realizado y las diligencias adoptadas en materia de PREVENCIÓN, se produce el desencadenamiento de un incendio, se deberán activar todos los medios humanos y materiales disponibles para poder extinguir el riesgo y/o atenuar sus consecuencias.

Para poder alcanzar estos objetivos, es necesario que los medios humanos operen de una forma rápida y organizada, y esto sólo se puede conseguir si previamente se han analizado los diferentes tipos de emergencia y sus correspondientes formas de actuación.



Por tanto, es necesario establecer en este Plan de Emergencia las normas que recoja la organización de los medios humanos y establezca los procedimientos de operación y las consignas que se deben seguir para poder suprimir o reducir los daños que las personas o los materiales puedan sufrir como consecuencia del siniestro.

La aparición del incendio supone la generación de una situación de emergencia. En esta situación se interrumpe parte o la totalidad de la actividad según el potencial de peligrosidad que tenga el riesgo en cuestión. Es necesario, por tanto, una valoración de la emergencia en función de la gravedad y de las dificultades existentes para su control.

La gravedad se puede cuantificar estimando el tiempo necesario para su control o valorando los posibles daños que origine. La valoración de los posibles daños y pérdidas hace que el incendio se convierta en un siniestro, una catástrofe o una calamidad pública.

Normalmente, se suelen considerar tres niveles de emergencia:

Conato de emergencia.- Es el siniestro que puede ser dominado y controlado de forma sencilla por el personal y medios de protección del sector. Generalmente se corresponde con una situación inicial del desencadenamiento de un incendio.

Emergencia Parcial y Emergencia General.- Es el siniestro que no puede ser neutralizado de inmediato con los medios disponibles en el lugar donde se produce y requiere colaboración del resto de los medios humanos y materiales de la empresa o incluso ayuda exterior de medios de socorro y salvamento externos. Esta situación se puede alcanzar por un tratamiento indebido de un conato de emergencia o por un rápido desencadenamiento del accidente.

1.27.1.5 Organización del personal en la emergencia.

Las disponibilidades personales que componen los equipos de seguridad son:

- **Equipo de Primera y Segunda Intervención.** Este equipo estará compuesto por todo el personal de la empresa presente durante el siniestro.
- **Equipo Primeros Auxilios** compuesto por las personas formadas en primeros auxilios. Sería necesario que en períodos de vacaciones siempre exista una persona formada en primeros auxilios.
- **Equipo de Comunicaciones**, constituido por la persona que atiende a la mayoría de las llamadas externas.

- **Equipo de Evacuación**, asumido por el Jefe de emergencia (El Jefe de Obra).

Estas personas estarán distribuidas, durante la situación de normalidad, en las distintas áreas del centro y son capaces de actuar, conjuntados, en cualquier espacio del mismo.

Dependiendo de la presencia de personal, constituirán los distintos equipos de seguridad con más o menos personas; pero siempre debe mantenerse su estructura, capaz de encuadrar al resto de los componentes de cada equipo, a medida que puedan incorporarse a sus tareas.

- **Organigrama de Emergencia.**

Cuando se genera una emergencia, es preciso pasar de una organización de normalidad a una Organización de Emergencia, que fundamentalmente afecta a la cadena de mando.

Para alcanzar el máximo rendimiento en el ataque al accidente, es preciso establecer un mando único y una organización jerarquizada y disciplinada, cuyo organigrama puede no coincidir con las habituales líneas de mando. Nuestra cadena de mando quedará constituida de la siguiente forma:

1. Jefe de Emergencia y de Intervención. El Jefe de Emergencia ostentará el mando de todos los medios humanos y materiales que intervengan en la emergencia.

Realizará las siguientes funciones en caso de emergencia:

1. Cubrir suministro de toda clase de medios.
2. Facilitar transporte (incluso ambulancias).
3. Involucrar organizaciones externas en la lucha contra la emergencia.
4. Impulsar y coordinar las actuaciones de los servicios sanitarios propios con los centros sanitarios exteriores.

El puesto de Jefe de emergencia será ocupado por el Jefe de Obra, en su ausencia será el Jefe de Producción, el Encargado o el empleado de mayor jerarquía, y entre iguales, el puesto será ocupado por el trabajador más antiguo de entre los presentes en el centro de trabajo.

2. Equipo de Primera y de Segunda Intervención. Debido al continuo movimiento de la Obra, estos equipos estarán formados por todos los miembros de la empresa que se encuentren aquí durante el siniestro.



Realizarán las siguientes funciones:

1. Nunca pondrán en peligro su integridad física.
2. Intentarán sofocar el incendio con los extintores que se disponen y con cualquier otro medio disponible (agua, paños, etc.).
3. Si transcurridos unos minutos continúa y aumenta el fuego, evacuarán el recinto.

3. Equipo de Comunicaciones. Es la persona indicada para mantener al menos una línea con el exterior siempre abierta, para que en caso de que el Jefe de Intervención se lo indique, proceder a llamar a los Bomberos y al servicio de Urgencias 112. En nuestro caso le hemos asignado este puesto al Administrativo de Obra.

1.27.1.6 Primeros auxilios.

En caso de accidente la forma de actuación será la siguiente:

1. **Proteger.** Antes de actuar, hemos de tener la seguridad de que tanto el accidentado como nosotros mismos estamos fuera de todo peligro. P.ej. en carretera señalar a los conductores que se acerquen a la zona del siniestro, para que no puedan impactar contra nosotros. En caída de estanterías asegurarse que el resto del mobiliario sigue estando estable.
2. **Avisar** a los servicios sanitarios de la existencia del accidente:

Teléfono de emergencias de cualquier tipo.....112

Emergencias sanitarias.....061

Instituto de Toxicología

(por intoxicaciones con productos peligrosos):(91) 562 04 20

En el mensaje se citará el lugar del accidente, el número de accidentados, las lesiones aparentes y el resto de información que se pueda facilitar.

3. **Socorrer.** Una vez hemos protegido y avisado, procederemos a actuar sobre el accidentado, reconociendo sus signos vitales (conciencia, respiración y pulso) y actuando conforme a la instrucción recibida.

En cuanto al personal que debe ser instruido en primeros auxilios se recomienda que siempre esté presente en el centro de trabajo una persona formada en la materia.

DIRECTORIO TELEFÓNICO DE SERVICIOS DE EMERGENCIA

CENTROS SANITARIOS	
Hospital Insular	928 444 000
SEGURO MÉDICO	
FREMAP	928 764 470
SERVICIOS DE URGENCIAS	
Información Toxicológica (24 horas)	915 620 420
Emergencia Sanitaria	061
EMERGENCIA DE CUALQUIER TIPO	112
S. EXTINCIÓN DE INCENDIOS Y SALVAMENTO	
Bomberos de Las Palmas de G.C.	928 466 150
CRUZ ROJA	
Cruz Roja Las Palmas de G.C.	928 222 222
Cruz Roja España	913 354 545 / 902 222 292
SERVICIOS DE SEGURIDAD	
Guardia Civil	062
Policía Nacional	091
Policía Local	092
OTROS TELÉFONOS DE INTERÉS	
Protección Civil	928 290 522

CONSIGNAS GENERALES DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS PARA EL PERSONAL

En general:

- Respetar rigurosamente las prohibiciones establecidas o que se puedan establecer.

En relación con los equipos o aparatos eléctricos:

- No manipular ni puentear las instalaciones eléctricas.
- No emplear, sin autorización, tomas de corriente múltiples.



- No sobrecargar las líneas eléctricas.
- Comprobar el voltaje de los aparatos eléctricos antes de conectarlos a la red.
- Desconectar los aparatos eléctricos después de su uso y en especial al abandonar el puesto de trabajo (incluyendo las luces y los ordenadores).
- No utilizar aparatos eléctricos cuya conexión presente fallos de continuidad (comunicarlo al departamento de mantenimiento).
- No colocar trapos, telas, etc., sobre lámparas de alumbrado o aparatos de aire acondicionado.
- Desconectar los pequeños aparatos eléctricos de uso circunstancial (radios, cafeteras, etc.) inmediatamente después de su uso.

En relación con la limpieza:

- Mantener el puesto de trabajo limpio y ordenado.
 - No introducir, sin autorización, productos inflamables o combustibles.
 - En las áreas donde está permitido fumar:
 - No arrojar colillas encendidas, o aparentemente apagadas, en cubos de basura o papeleras.
 - No apoyar cigarros encendidos fuera de los ceniceros.
 - No arrojar cigarros o colillas al suelo.
 - Utilizar siempre ceniceros suficientemente profundos y con buena estabilidad.
 - Mantener los ceniceros limpios sin acumulación excesiva.
 - Evitar fumar una hora antes de abandonar el puesto de trabajo.
 - Mantener el conjunto del área o local tan ordenado y limpio como permitan las condiciones de trabajo.
-



FICHA E1

CONSIGNAS GENERALES DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

COMUNES PARA TODO EL PERSONAL

Si descubre un incendio comuníquelo al Jefe de Emergencia personalmente o por un compañero.

Si existiera gran cantidad de humo, NO se interne en él para investigar, sin la debida protección. Avise de la existencia del fuego sin dudarlo.

Acompañado de otra persona trate de extinguir el incendio, si no presenta peligro, con los medios a su alcance.

SOLO, SI ESTA COMPLETAMENTE SEGURO DE PODER APAGAR EL FUEGO CON LOS MEDIOS DISPONIBLES, podrá hacerlo sin dar la alarma. No adopte actitudes heroicas.

Si han transcurrido 1 minuto sin que consiga extinguir un fuego pequeño y éste toma incremento, no corra riesgos inútiles, ¡pida ayuda! Si es en un recinto cerrado abandone el lugar. Informe de la situación.

FICHA E2

SECUENCIA DE ACTUACIONES DURANTE LA EVACUACIÓN

La orden de evacuación la dará el Jefe de Emergencia que podrá hacerla directamente o a través de un compañero. Este equipo comprobará, si la situación lo permite, que se ha evacuado todas las dependencias de la empresa incluidos los aseos, vestuarios y demás

dependencias de escaso uso.

FICHA E3

SECUENCIA DE ACTUACIONES DURANTE LA EXTINCIÓN

1. ESI

El Jefe de Emergencia dirigirá, desde el primer momento, las operaciones de extinción.

El personal de la empresa entrenado en el manejo de los medios de protección contra incendios acudirá al Área afectada por el incendio, al conocer la alarma.

El resto de los trabajadores, si debido a la extensión del incendio y las limitaciones de espacio, no fuera necesaria su presencia, abandonarán la zona del siniestro.

Durante la extinción seguirán las consignas establecidas en la ficha E4.

Los miembros del ESI actuarán por parejas.

Las actuaciones habituales del ESI comprenderán: la extinción extintores portátiles, el salvamento y rescate de personas y el manejo de dispositivos de control (interruptores, etc.).

2. Jefe de Emergencia

Estará continuamente informado de la evolución del siniestro y cambiará, si fuera



necesario, la situación de emergencia.

Facilitará el apoyo (agentes extintores, etc.).

Ordenará, todas las maniobras que considere convenientes (desconexión de líneas, etc.)

FICHA E4

CONSIGNAS GENERALES DE EXTINCIÓN COMUNES PARA TODO EL PERSONAL

Si se trata de un pequeño incendio, proceda a extinguirlo, después de haber comunicado la alarma, con los extintores que se encuentren a su alcance.

Utilice el agente extintor adecuado. CADA CLASE DE FUEGO REQUIERE UN DETERMINADO TIPO DE AGENTE EXTINTOR

NO CORRA RIESGOS INÚTILES

Los humos y gases de la combustión son muy tóxicos. Protéjase la nariz con un pañuelo, mejor mojado. Si necesita evacuar agáchese, de esta forma, verá y respirará mejor.

Si el fuego afecta a sólidos, utilice como agente extintor agua, preferentemente pulverizada, o polvo polivalente.

Si utiliza agua recuerde que NO debe alcanzar cuadros o circuitos eléctricos bajo tensión.

Si el fuego afecta a cuadros eléctricos o equipos informáticos, utilice el extintor CO2. No

utilice agua.

Enfríe las zonas adyacentes, cuyo calentamiento pudiera provocar su inflamación.

Si utiliza extintores:

Asegúrese de que UTILIZA EL EXTINTOR ADECUADO para el fuego que va a combatir y que conoce su manejo.

LA CARGA de los extintores dura escasos segundos (12 a 14 segundos para un extintor de 6 kg de polvo) NO LA DESPERDICIE.

DIRIJA EL CHORRO del extintor A LA BASE DE LAS LLAMAS o foco del fuego Y AGÍTELO EN ZIGZAG. Aproxímese, lentamente, cuando le sea posible.

No descargue el extintor a ciegas ni a distancia del fuego, porque desperdicia su carga.

Cuando esté en el interior de la Obra:

Antes de utilizar un extintor, COLÓQUESE CERCA DE LA PUERTA (los agentes extintores reducen la visibilidad)

No abra puertas ni ventanas.

Si le rodea el humo o se reduce la visibilidad notablemente, abandone la zona inmediatamente. Gatee si no ve.

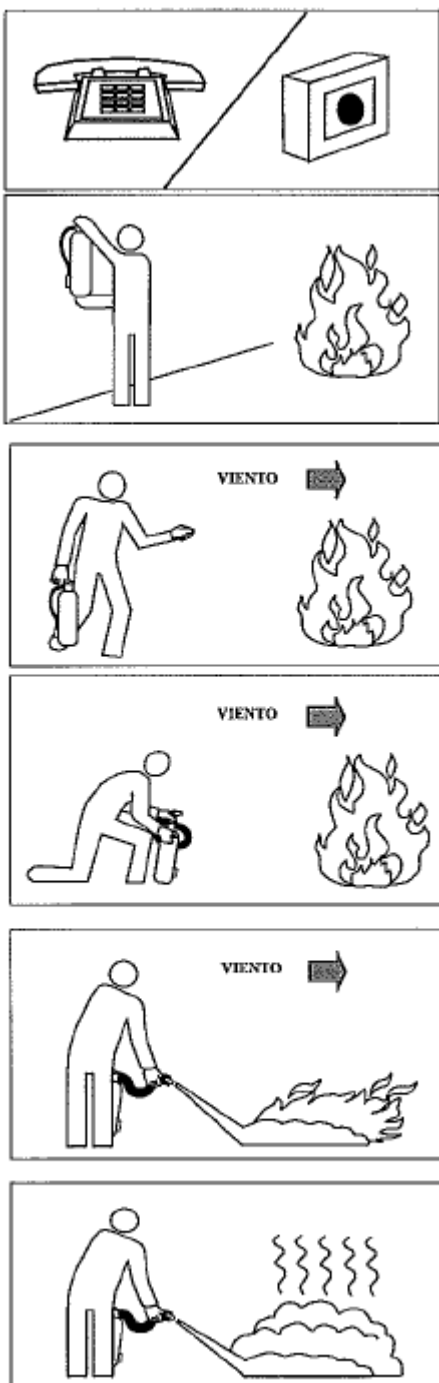


PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

Enfríe la vía que ha de seguir en su evacuación y cierre todas las puertas que atraviese. Sea prudente.



MÉTODO DE EMPLEO DE UN EXTINTOR



1. Al descubrir el fuego, dé la alarma personalmente o a través de un compañero, por teléfono, o accionando un pulsador de alarma.

2. Seguidamente, coja el extintor de incendios más próximo que sea apropiado a la clase de fuego.

3. Sin accionarlo, diríjase a las proximidades del fuego.

4. Prepare el extintor, según las instrucciones recibidas en las prácticas contra incendios. Si no las recuerda, están indicadas en la etiqueta del propio extintor. Generalmente deberá hacerse lo siguiente:
a) Dejando el extintor en el suelo, coja la pistola o boquilla de descarga y el asa de transporte, inclinándolo un poco hacia delante.
b) Con la otra mano, quite el precinto, tirando del pasador hacia fuera.

5. Presione la palanca de descarga para comprobar que funciona el extintor.

6. Dirija el chorro del extintor a la base del objeto que arde hasta la total extinción o hasta que se agote el contenido del extintor.

MANTENIMIENTO DE LOS MEDIOS MATERIALES DE PROTECCION

El mantenimiento de los medios de protección contra incendios es esencial para la seguridad de las personas y de los materiales en caso de siniestro. Por tal razón, es necesario realizar y ejecutar un programa de mantenimiento que garantice, en el caso que sea necesario, la utilización de estos medios.

El programa debe comprender tanto las operaciones que realizará el personal de mantenimiento de la empresa, como el competente al personal especializado o mantenedores autorizados. Deberá existir un registro, individualizado, que recoja las operaciones de mantenimiento efectuadas a cada elemento.

Seguidamente se muestran las revisiones a realizar en cada elemento, la persona encargada de su ejecución y su periodicidad (regulado por el REAL DECRETO 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que



se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y sus modificaciones posteriores) expresada con las siguientes abreviaturas:

M.- Mensual.

A.- Anual.

FRECUENCIA	OPERACIONES A REALIZAR	RESPONSABLE
3 M	Comprobación de la accesibilidad, señalización y buen estado aparente de conservación.	Usuario o M. A.
3 M	Inspección ocular de seguros, precintos, inscripciones, etc.	Usuario o M. A.
3 M	Comprobación del peso y presión en su caso.	Usuario o M. A.
3 M	Inspección ocular del estado externo de las partes mecánicas (boquilla, válvula, manguera, etc.)	Usuario o M. A.
3 M	Rellenar el correspondiente comprobante de realización, entregándolo al responsable.	Usuario o M. A.
A	Comprobación del peso y presión en su caso.	Mantenedor Autorizado
A	En el caso de extintores de polvo con botellín de gas de impulsión se comprobará el buen estado del agente extintor y el peso y aspecto externo del botellín.	Mantenedor Autorizado
A	Inspección ocular del estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas. Estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas.	Mantenedor Autorizado
A	Se pedirá certificado y se anotará en el libro de registro.	Mantenedor Autorizado
5 A	A partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se retimbrará el extintor de acuerdo con la ITC-MIE-AP 5 del R.A.P.	Mantenedor Autorizado
5 A	Se pedirá copia del acta de prueba y se anotará en el registro.	Mantenedor Autorizado

1.28 FORMACION Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

1.29 Formación e información.

La Obra organizará estas actividades formativas contando con los medios de prevención de riesgos laborales de LA EMPRESA CONSTRUCTORA y se realizarán durante la jornada laboral, en función de las necesidades de la obra.

Información:

Personal propio: antes del inicio de los trabajos, el jefe de obra o persona designada por él, informará a todos sus trabajadores sobre los riesgos y medidas preventivas que puedan dar lugar las distintas actividades que se desarrollen en la obra.

Personal subcontratado: antes del inicio de los trabajos de las empresas subcontratistas se les hará entrega del Plan de Seguridad y Salud, para que analicen su contenido, en caso de que detecten riesgos o medidas preventivas que no figuren en el mismo, relativos a su propia actividad, tendrán la obligación de elaborar aquellos documentos que identifiquen y analicen dichos riesgos, proponiendo cuantas medidas alternativas sean necesaria. Estos documentos se someterán a la aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud durante la Ejecución de la obra, pudiendo formar parte de los Anexos que se incorporen al Plan.

Dichos subcontratistas adoptarán las medidas adecuadas para que sus trabajadores reciban la información necesaria en materia de prevención de riesgos laborales, con respecto a los trabajos subcontratados en la obra.

1.30 PROTOCOLO DE ACCESO.

El protocolo a seguir en caso de visita de personal ajeno a la obra será:

- Acreditación ante el Jefe de Obra.
- Programación de la visita.
- Autorización del Jefe de Obra.
- Entrega al visitante de los Epis.
- El visitante recibirá instrucciones precisas a cumplir en la visita.



- El visitante irá acompañado por el personal de la empresa constructora.
- Si es un grupo (máximo seis personas), se pondrá en conocimiento del Jefe de Obra, al menos con cinco días de antelación a la fecha de la visita.

1.31 **DOCUMENTOS QUE COMPRENDE EL PRESENTE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.**

MEMORIA

PLIEGO DE CONDICIONES

PLANOS Y FICHAS TÉCNICAS

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

- MEDICIONES Y PRESUPUESTO.
- RESUMEN PRESUPUESTO.

1.32 **CONCLUSION.**

Considerando el presente Plan de Seguridad y Salud adaptado a la normativa vigente y a las indicaciones recogidas en el Estudio de Seguridad y Salud incluido en el Proyecto, y con suficiente detalle para servir de guía durante la ejecución de las obras, se presenta este documento para su estudio y aprobación por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Santander, Septiembre 2015

El autor del Proyecto de Seguridad y Salud

Mónica Delgado Salgado





ÍNDICE

2. PLIEGO DE CONDICIONES

2.1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

2.2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCION.

2.2.1. Protecciones personales.

2.2.2. Protecciones colectivas.

2.3. SERVICIOS PREVENTIVOS.

2.3.1. Servicios de Prevención.

2.3.2. Delegados de prevención y comités de seguridad y salud.

2.3.3. Condiciones particulares.

2.3.4. Servicio medico.

2.3.4.1. Medicina Preventiva y Primeros Auxilios.

2.3.5. Delegados de prevención y comités de seguridad y salud.

2.3.6. Condiciones particulares.

2.4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.

2.5. INFORMACION Y FORMACION DE LOS TRABAJADORES.

2.6. PARTES DE ACCIDENTES Y ENFERMEDADES.

2.7. SEGURIDAD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

2.7.1. Disposiciones de carácter general.

2.7.2. Medios de acceso y salida.

2.7.3. Orden y limpieza.

2.7.4. Precauciones contra la caída de materiales y personas y los riesgos de derrumbamiento.

2.7.5. Prevención de acceso no autorizado.

2.7.6. Prevención y lucha contra incendios.

2.7.7. Alumbrado.

2.7.8. Trabajos a gran altura.

2.7.9. Electricidad.

2.8. OBLIGACIONES GENERALES.

2.8.1. Obligaciones del contratista y subcontratista.

2.8.2. Obligaciones de los trabajadores.

2.9. LIBRO DE INCIDENCIAS

2.10. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO



2.1 2.1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas:

- Ley Reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción. Ley 32/2006, de 18 de Octubre.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Ley 31/1995, de 8 de Noviembre (BOE núm. 269 de 10-11-95).
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo. B.O.E Nº 298, de 13 de diciembre de 2003.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de Agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Ley 20/2007, de 11 de julio, del Estatuto del trabajo autónomo.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de Mayo, por el que se modifican el R. D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrollas el artículo 24 de la ley 31/1995, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. B.O.E Nº 27, de 31 de enero de 2004.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. B.O.E Nº 274, de 13 de noviembre de 2004.
- Reglamento de los Servicios de Prevención, Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero (BOE núm. 27, de 31-01-97).
- • Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención, Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B. O. E. 01/05/98.
- Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción. Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre (BOE núm. 256, de 25-10-97).
- Disposiciones Mínimas en Materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo. Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril BOE núm. 97 de 23-04-97.
- Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo. Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril (BOE núm. 97 de 23-04- 97).
- Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud Relativas a la Manipulación Manual de Cargas que Entrañen Riesgo en Particular Dorso lumbares. Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril (BOE núm. 97 de 23-04-97).
- Protección de los Trabajadores contra los Riesgos Relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos. Real Decreto 664/1997, de 12 de Mayo (BOE núm. 124 de 24-05-97).
- Protección de los Trabajadores contra los Riesgos Relacionados contra la Exposición a Agentes Cancerígenos. Real Decreto 665/1997, de 12 de Mayo (BOE núm. 124 de 24-05-97).
- Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud Relativas a la Utilización por los Trabajadores de Equipos de Protección Individual. Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo (BOE núm. 140 de 12-06-97).
- Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud para la Utilización por los Trabajadores de los Equipos de Trabajo. Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio (BOE núm. 188 de 07-08-97).



- Disposiciones Mínimas para la Protección de la Salud y Seguridad de los trabajadores frente al riesgo Eléctrico durante el trabajo. Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio (BOE núm. 148 de 21/06/2001).
 - R. D. 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
 - Regulación del Régimen de Funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el Desarrollo de Actividades de Prevención de Riesgos Laborales. Orden de 22 de Abril de 1.997 (BOE núm.98 de 24-04-97).
 - Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención. Orden de 27 de 1997 (BOE de 04-07-97).
 - Estatuto de los Trabajadores. Ley 8/1980, de 10 de Marzo (BOE 14-03- 80).
 - Texto Refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores. Real Decreto 1/1995, de 24 de Marzo (BOE núm. 75 de 29-03-95).
 - Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Orden Ministerial de 09-03-71 (BOE 11-03-81).
 - Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción. Orden Ministerial de 20-05-52 (BOE 15-5-52).
 - Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. Orden Ministerial de 28-08-70 (BOE 29-5-74).
 - Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
 - Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación. (B.O.E. 1-12-82).
 - Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
 - Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras. Orden Ministerial de 23-05-77 (BOE 14-6-77).
 - Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
 - NBE-CPI de 1996.
 - Ordenanza Municipales sobre el uso del suelo y edificación.
 - Art. 171. - Vallado de obra.
 - Art. 172. - Construcciones Provisionales.
 - Art. 173. - Maquinaria e instalaciones auxiliares de obra.
 - Art. 174. - Alineaciones y Rasantes.
 - Art. 175. - Vaciados.
 - Regulación de las Condiciones para la Comercialización y Libre Circulación Intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual. Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre.
 - Señalización de obras de carreteras. O.M. de 31/8/87 (B.O.E. 18-9-1987)
 - Código de la circulación y todas las Normas que posteriormente lo complementen o modifiquen.
 - Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera.
 - R. D. 1389/1997, de 5 de Septiembre (B. O. E. de 25 de Octubre), por el se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y salud de los trabajadores en las actividades mineras.
 - Real Decreto 863/1985 de 2 de Abril.
 - Requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura previa a reanudación de actividades en los centros de trabajo. (O.M. 6-10-86) (B.O.E. 8-10-86).
 - Reglamento de Seguridad en las Máquinas. (Real Decreto 1495/86 de 26-5-86) (B.O.E. 21-7-86).
 - R.D. 1435/92 de 27 de Noviembre sobre aproximación de Legislación de los Estados miembros sobre máquinas.
 - R.D. 56/1995 DE 20 de enero por el que se modifica el 1435/92.
 - R.D. 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva instrucción técnica complementaria “MIE-AEM-2” del reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obra u otras aplicaciones. B.O.E. Nº 170 de 17 de julio de 2003.
-



- R.D. 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la instrucción técnica complementaria “MIE-AEM-4” del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas. B.O.E. Nº 170 de 17 de julio de 2003.
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización de Datos (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B. O. E. 23/4/97).
- Real Decreto 949/1997, de 20 de Junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- Real Decreto 1316/89, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra la exposición a los ruidos.

Junto a las anteriores, que constituyen el marco legal actual, tras la promulgación de la Ley de Prevención, debe considerarse un amplio conjunto de normas de prevención laboral que, si bien de forma desigual y a veces dudosa, permanecen vigentes en alguna parte de sus respectivos textos. Entre ellas cabe citar las siguientes:

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O. M. de 09-03-71, B. O. E. 16-03-71; vigente el capítulo del título II)
- Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O. M. 28- 08-70, B. O. E. 09-09-70), utilizable como referencia técnica, en cuanto no haya resultado mejorado, especialmente en su capítulo XVI, excepto las Secciones Primera y Segunda, por remisión expresa del Convenio General de la Construcción, en su Disposición Final Primera.2.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual (B.O.E. 28- 12-92)
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al Ruido durante el trabajo (B.O.E. 02-11-89)
- Orden de 31 de octubre de 1984, (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social) por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo por amianto.

- Convenio general de la Construcción.

Además, han de considerarse otras normas de carácter preventivo con origen en otros Departamentos ministeriales, especialmente del Ministerio de Industria, y con diferente carácter de aplicabilidad, ya como normas propiamente dichas, ya como referencias técnicas de interés, a saber:

- Ley de Industria (Ley 21/1992, de 16 de julio, B.O.E. 26-07-92)
- Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que se establecen las disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528/CEE, sobre aparatos elevadores y manejo mecánico (B.O.E. 20-05-88)
- Real Decreto 1495/1986, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas (B.O.E. 21-07-86) y Reales Decretos 590/1989 (B.O.E. 03-06-89) y 830/1991 (B.O.E. 31-05-91) de modificación del primero.
- O.M. de 07-04-88, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG-SM1, del Reglamento de Seguridad de las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados (B.O.E. 15-04-88).
- Real Decreto 1435/1992, sobre disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de legislaciones de los estados miembros sobre Máquinas (B.O.E. 11-12- 92).
- Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, que modifica el anterior 1435/1992.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (B.O.E. 11- 12-85) e instrucciones técnicas complementarias. en lo que pueda quedar vigente.
- Decreto 2413/1973, d 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (B.O.E. 09-10-73) e Instrucciones técnicas complementarias
- Determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra (R.D. 245/1989), modificado por: R.D. 71/1992 de 31 de enero y las OM de 17 de noviembre de 1989, 18 de julio de 1991 y 29 de marzo de 1996.
- Real Decreto 2114/1978, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos (B.O.E. 07-09-78).



- Real Decreto 1389/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras (B.O.E. 07-10-97).
- Normas Tecnológicas de la Edificación, del Ministerio de Fomento, aplicables en función de las unidades de obra o actividades correspondientes.
- Recomendaciones para la elaboración de estudios de seguridad y salud en obras de carreteras. (Ministerio de Fomento).
- Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual (R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre), modificado por las OM de 16 de mayo de 1994 y 20 de febrero de 1997.
- Normas de determinadas Comunidades Autónomas, vigentes en las obras en su territorio, que pueden servir de referencia para las obras realizadas en los territorios de otras comunidades. Destacan las relativas a los Andamios tubulares (p.ej.: Orden 2988/1988, de 30 de junio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid), a las Grúas (p.ej.: Orden 2243/1997, sobre grúas torre desmontables, de 28 de julio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid y Orden 7881/1988, de la misma, sobre el carné de Operador de grúas y normas complementarias por Orden 7219/1999, de 11 de octubre), etc.
- Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera (R.D. 150/1996, de 2 de febrero), y R.D. 1389/1997 por el que se establecen disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras.
- Reglamento de Explosivos (Real Decreto 230/1998 de 16 de febrero).
- R.D. Leg. 5/2000 de 4 de agosto por el que se aprueba el texto refundido de la ley de infracciones y sanciones en el orden social.
- Ley Ordenadora de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social (Ley 42/1997, 14 de noviembre)
- Funcionamiento de las Mutuas en el desarrollo de actividades de prevención de riesgos laborales (O.M. 22/04/1997)

- Modificaciones al Reglamento General sobre colaboración en la gestión de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social. (R.D. 576/1997, 18 de abril)

Diversas normas competenciales, reguladoras de procedimientos administrativos y registros que pueden resultar aplicables a la obra, cuya relación puede resultar excesiva, entre otras razones, por su variabilidad en diferentes comunidades autónomas del Estado. Su consulta idónea puede verse facilitada por el coordinador de seguridad y salud de la obra.

También serán de obligado cumplimiento:

- Código de la Circulación y todas las Normativas que posteriormente lo complementen o modifiquen.

Además, se deben observar todas las normas aplicables en construcción en materia de Seguridad y Salud vigentes en el momento de ejecución de la obra, aún cuando no se especifiquen en el presente documento.

2.2 CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCION.

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

Cuando las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá esta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancia se repondrán de inmediato.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representara un riesgo en sí mismo.

2.3 Protecciones personales.

Todo el elemento de protección personal se ajustará a lo establecido en el R.D.773/97, normas de certificación y poseerá el marcado CE de la Comunidad Europea.



Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas Técnicas Reglamentarias MT, y al R.D. 1.407/1992 sobre homologación de medios de protección personal de los trabajadores.

2.4 Protecciones colectivas.

Vallas autónomas de limitación y protección.

Tendrán como mínimo 90 cm de altura estando construidas a partir de tubo metálico.

Rampa de acceso.

La rampa de acceso se hará con caída hacia el exterior.

Barandilla.

Tendrán una altura mínima de 90 cm, con listón intermedio y rodapié. La resistencia será la adecuada para retener a una persona.

Mallazos.

Los huecos interiores se protegerán con mallazo de resistencia y malla adecuada.

Cables de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes.

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con la función protectora.

Plataforma de trabajo.

Tendrán como mínimo 60 cm de ancho y la situadas a mas de 2 m del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié.

Escaleras de mano.

Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes.

Extintores.

Serán de polvo polivalente, revisados periódicamente.

Señales.

Una buena medida de protección colectiva es la "información". Y una forma práctica de informar sobre riesgos y medidas preventivas de forma clara y concreta es la utilización de señales de advertencia, de prohibición, de obligación, relativas a los equipos de lucha contra incendios, de salvamento o socorro u cualquier otro supuesto que pueda ser de utilidad para informar a colectivos de trabajadores.

En todo caso se cumplirá lo establecido en el REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo así como en la Instrucción Técnica 8.3-IC SEÑALIZACION DE OBRAS.

Todas las señales deberán tener las dimensiones y colores reglamentados por las Normativas Vigentes.

2.5 SERVICIOS PREVENTIVOS.

2.6 Servicios de Prevención.

ORGANIZACIÓN PREVENTIVA EN OBRA.

Jefe del Servicio de Prevención.

- Realizar la Evaluación de Riesgos, la Planificación de las Actividades Preventivas y el Plan de Emergencia de las oficinas y centros fijos centrales, gestionar su actualización y llevar a cabo su seguimiento.
- Solicitar controles periódicos de las condiciones de trabajo en los centros de trabajo.
- Recoger, archivar y conservar a disposición de la autoridad laboral y sanitaria competente la documentación a que hace referencia el artículo 23 de la Ley 31/1995 en lo que respeta a las oficinas y centros fijos centrales.
- Investigar y analizar, en colaboración con los Técnicos de Prevención de Línea los accidentes e incidentes en los centros de su ámbito.
- Contribuir a la planificación de las actividades formativas e informativas y participar en ellas.
- Establecer y mantener relaciones con organismos y entidades públicas y privadas en materia de seguridad y salud.
- Coordinar las actividades preventivas con los Técnicos de Prevención.
- Asesorar en materia de Seguridad y Salud a cualquier Unidad de la Empresa que lo solicite.



Técnicos de Prevención.

- Realizar ó Gestionar la Evaluación de Riesgos, la Planificación de las Actividades Preventivas y el Plan de Emergencia de los centros de su ámbito, gestionar su actualización y llevar a cabo su seguimiento.
- Realizar controles periódicos de las condiciones de trabajo en los centros de su ámbito.
- Facilitar cuando le sea requerido por la autoridad laboral y sanitaria competente la documentación a que hace referencia el artículo 23 de la Ley 31/1995.
- Acompañar al Técnico del Servicio de Prevención Ajeno en la realización de las actividades preventivas concertadas en los centros de su ámbito, así como la revisión de los informes que realicen.
- Asesorar al personal de la Línea de Producción en materia de seguridad y salud.
- Revisar el Plan de Seguridad y Salud de la Obra así como sus actualizaciones y colaborar con el Jefe de Obra en su aplicación, comprobando mediante visitas periódicas que es efectiva.
- Facilitar la comunicación de los requisitos legales a la línea de producción.
- Investigar y analizar a pie de obra los accidentes e incidentes en obras y centros fijos de su ámbito, en colaboración con el Jefe del Servicio de Prevención de la Dirección de Calidad, Prevención y M. Ambiente.
- Informar al Servicio de Prevención de los accidentes e incidentes así como de los datos que se soliciten para su tratamiento centralizado.
- Contribuir a la planificación de las actividades formativas e informativas de los centros de su ámbito y participar en las mismas.
- Establecer en coordinación con el Jefe del Servicio de Prevención y mantener relaciones con organismos y entidades públicas y privadas en materia de seguridad y salud en su ámbito de actuación.

- Asesorar al Jefe de Obra, Servicio o Unidad y al Jefe administrativo en cuanto a la implantación y aplicación del Archivo de “Gestión de documentación de Prevención de Riesgos Laborales.

Medios humanos presentes en obra

- Técnico de Prevención, (Técnico de nivel superior en prevención de riesgos laborales), presencia periódica en obra.
- Brigadas de prevención: al frente de ellas, encargados con formación básica en prevención de riesgos laborales y peones para instalación, mantenimiento y reposición de protecciones.

Estructura documental del Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales

El SGPRL se compone de:

- a) Declaración de la Política de PRL y establecimiento de objetivos derivados de las mismas.
- b) Manual del SGPRL, donde se define el alcance y la estructura organizativa y se describe el SGPRL.
- c) Procedimientos de Trabajo Organizativos, que desarrollan los procesos y actividades o parte de ellos claves para el funcionamiento del SGPRL.
- d) Procedimientos de Trabajo Operativos, que desarrollan aspectos concretos de un proceso o actividad, o complementan los procedimientos de trabajo organizativos, en el ámbito general de LA EMPRESA CONSTRUCTORA.
- e) Instrucciones de Trabajo, que desarrollan aspectos concretos de una actividad o complementan los procedimientos de trabajo en el ámbito interno de una obra, servicio o unidad.
- f) Documentos y Datos asociados a la aplicación y funcionamiento del SGPRL. Entre ellos se incluyen, por ejemplo, los siguientes:
 - Plan de Prevención de Riesgos Laborales.
 - Plan Anual de Prevención de Riesgos Laborales y Programa de Gestión.



- Evaluación de Riesgos y Planificación de la Actividad Preventiva o Plan de Seguridad y Salud, según proceda.
- El Plan de Emergencia, donde sea preceptivo, o Actuaciones en caso de emergencia.
- Programa de auditorías internas.
- Los informes de auditorías internas.
- Listado de requisitos legales y otros requisitos.
- Las comunicaciones a y desde las partes interesadas en materia de prevención de riesgos laborales
- Los informes de Seguimiento y Control.
- Los informes de investigación de accidentes.
- Seguimiento de objetivos.
- Archivos de Gestión de Documentación de PRL.
- Revisión del Sistema.

Prevención de Riesgos Laborales en obras

Antes del inicio de la obra, el Jefe de obra elabora el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo para la ejecución de la Obra a partir de:

- Proyecto de la Obra incluyendo el Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
- Contrato definitivo.
- Reconocimiento detallado del terreno y el entorno donde se sitúe la obra.
- Equipos y Normas previstos para la ejecución de la obra.
- Métodos empleados para su realización.

En dicho Plan de Seguridad y Salud se incluyen, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Jefe de Obra proponga con la correspondiente justificación técnica y valoración

económica, que no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio, ni disminución de su importe total.

El Plan de Seguridad y Salud revisado por el Técnico de Prevención de la Zona y aprobado por el Jefe de Grupo de la obra, se somete a la aprobación del Coordinador de Obra o de la Dirección Facultativa, salvo que se trate de obra pública, en cuyo caso se gestiona su aprobación de la Administración que haya adjudicado la obra, previo informe del Coordinador o Dirección Facultativa.

El Plan de Seguridad y Salud aprobado se envía a la Autoridad Laboral con la Comunicación de Apertura del Centro de Trabajo, solicitando además el Libro de Visitas y el Libro de Matrícula.

Registro y archivo

Los registros y demás documentos generados por la aplicación de este procedimiento se archivan según se establece en el procedimiento concreto dentro del Manual del Sistema.

Se conserva en obra:

- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo de la obra.
- Acta de Aprobación del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo de la obra.
- Resultados de los controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores del centro.
- Relación de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo.
- Práctica de los controles del estado de salud y conclusiones por el personal médico.
- Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo.
- Libro de Incidencias.
- Libro de Matrícula.
- Libro de Órdenes.
- Libro o ficha de Subcontratación.
- Apertura de Centro de Trabajo.



2.7 Delegados de prevención y comités de seguridad y salud.

Se nombrarán **Delegados de Prevención**, de acuerdo con lo previsto en el Artículo núm. 35 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las Competencias y Facultades son las que marca el Artículo núm. 36 de la citada Ley, que son:

1. Competencias para colaborar con la Dirección de la Obra, promover y fomentar la cooperación de los trabajadores, vigilar y controlar el cumplimiento de la normativa.
2. Facultades para acompañar a los técnicos en evaluaciones, a la Inspección de Trabajo, realizar visitas a los lugares de trabajo, ser informado de los daños producidos a los trabajadores, tener acceso a información y documentación necesaria, proponer medidas de carácter preventivo y proponer paralización de actividades a los representantes de los trabajadores.

Comité de Seguridad y Salud

No será necesaria la constitución de un Comité de Seguridad y Salud, al preverse menos de 50 trabajadores, de la misma empresa, simultaneando sus tareas en fase punta.

2.8 Condiciones particulares.

Respecto al **Delegado de Prevención** se establece lo siguiente:

- a) Por tratarse de una obra con menos de 50 trabajadores será designado 1 Delegado de Prevención, elegidos por entre los Representantes de los Trabajadores o Delegados de Personal.
- b) Este formara parte del Comité de Seguridad y Salud. En caso de que fuera necesaria su constitución
- c) Con las Competencias y Facultades que marca el Artículo núm. 36 de la L.P.R.L..
- d) Con las Garantías y Sigilo Profesional que marca el artículo núm. 37 de la L.P.R.L..

2.9 Servicio medico.

2.9.1.1 Medicina Preventiva y Primeros Auxilios.

Botiquines: Se dispondrá de botiquines en los tajos e instalaciones de la obra, conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. El botiquín se revisará mensualmente, reponiéndose inmediatamente el material consumido.

Asistencia accidentado: Se dictarán unas Normas de Régimen Interior con los teléfonos de los Centros de Urgencia y de los Puestos de Socorro más cercanos a los tajos, que estarán en todos los vehículos e instalaciones de obra, de manera que los accidentados sean trasladados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Reconocimiento Médico: Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, que será repetido en el periodo de un año.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores, para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red abastecimiento de la población.

2.10 Delegados de prevención y comités de seguridad y salud.

Se nombrarán **Delegados de Prevención**, de acuerdo con lo previsto en el Artículo núm. 35 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las Competencias y Facultades son las que marca el Artículo núm. 36 de la citada Ley, que son:

1. Competencias para colaborar con la Dirección de la Obra, promover y fomentar la cooperación de los trabajadores, vigilar y controlar el cumplimiento de la normativa.
2. Facultades para acompañar a los técnicos en evaluaciones, a la Inspección de Trabajo, realizar visitas a los lugares de trabajo, ser informado de los daños producidos a los trabajadores, tener acceso a información y documentación necesaria, proponer medidas de carácter preventivo y proponer paralización de actividades a los representantes de los trabajadores.

Comité de Seguridad y Salud



No será necesaria la constitución de un Comité de Seguridad y Salud, al preverse menos de 50 trabajadores, de la misma empresa, simultaneando sus tareas en fase punta.

2.11 Condiciones particulares.

Respecto al **Delegado de Prevención** se establece lo siguiente:

- a) Por tratarse de una obra con menos de 50 trabajadores será designado 1 Delegado de Prevención, elegidos por entre los Representantes de los Trabajadores o Delegados de Personal.
- b) Este formara parte del Comité de Seguridad y Salud. En caso de que fuera necesaria su constitución.
- c) Con las Competencias y Facultades que marca el Artículo núm. 36 de la L.P.R.L..
- d) Con las Garantías y Sigilo Profesional que marca el artículo núm. 37 de la L.P.R.L..

2.12 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán en lo relativo a elementos, dimensiones y características a lo especificado en los Artículos 39, 40,41 y 42 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene y 335, 336 y 337 de la Ordenanza Laboral de la Construcción.

En cumplimiento de los citados artículos, la obra dispondrá de locales para vestuarios, servicios higiénicos y comedores debidamente dotados de:

- a) Vestuario con taquillas individuales con llave, asientos, iluminación y calefacción.
- b) Servicios higiénicos con calefacción, iluminación, lavabos con espejo, duchas, con agua caliente y fría por cada 10 trabajadores y un WC por cada 25 trabajadores.
- c) El comedor dispondrá de mesas, asientos, pila lavavajillas, calienta comidas, calefacción para el invierno y recipiente para desperdicios.

Para la limpieza y conservación de estos locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

Las superficies mínimas a dedicar a cada una de estas dependencias serán las siguientes:

- a) Vestuarios: 2 m² x Nº máximo de trabajadores

- b) Servicios higiénicos: 1 m² x Nº máximo de trabajadores

- c) Comedor: 1,2 m² x Nº máximo de trabajadores

2.13 INFORMACION Y FORMACION DE LOS TRABAJADORES.

La empresa adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban toda la Información necesaria sobre riesgos, medidas y actividades de protección, así como la Formación teórica y practica, suficiente y adecuada en materia preventiva, de acuerdo con lo previsto en los artículos núms. 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que la obra disponga de algún socorrista.

2.14 PARTES DE ACCIDENTES Y ENFERMEDADES.

Se cumplirá exactamente lo indicado en la normativa vigente, donde se señalan las normas para confección y presentación de Partes de Accidentes.

2.15 SEGURIDAD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

2.16 Disposiciones de carácter general.

Deberán tomarse todas las precauciones adecuadas para:

- a) Garantizar que todos los lugares de trabajo sean seguros y estén exentos de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.
- b) Proteger a las personas que se encuentren en la obra o sus inmediaciones de todos los riesgos que pueda acarrear ésta.
- c) Deberán indicarse y señalizarse todos los huecos, aberturas y otros lugares que puedan entrañar un peligro para las personas.

2.17 Medios de acceso y salida.

En todos los lugares de trabajo deberán preverse y, en caso necesario, señalizarse medios de acceso y salida adecuados y seguros, mantenidos conformes a las exigencias de seguridad.



2.18 Orden y limpieza.

En cada instalación de la obra deberá elaborarse y aplicarse siempre un programa adecuado de orden y limpieza que contenga disposiciones sobre:

- a) El almacenamiento adecuado de materiales y equipos.
- b) La evacuación de desperdicios, residuos, desechos y escombros a intervalos apropiados.

No deberán depositarse ni dejarse acumular materiales sueltos innecesarios que puedan obstruir los medios de acceso y salida de los lugares de trabajo y/o paso.

2.19 Precauciones contra la caída de materiales y personas y los riesgos de derrumbamiento.

Deberán tomarse las precauciones adecuadas para proteger a las personas contra la caída de materiales y herramientas o de maquinaria, cuando ésta sea izada o apeada, instalando para ello vallas y/o barreras, o apostando algún trabajador para que vigile las operaciones.

Deberán emplearse apeos, vientos, obenques, apuntalamiento, riostras o soportes, o bien disponer medidas eficaces para evitar todo riesgo de derrumbamiento, desplome o desmoronamiento mientras se realizan trabajos de construcción, conservación, reparación, desmontaje o demolición.

Deberán instalarse barandillas o plintos conforme a las disposiciones vigentes, con objeto de proteger a los trabajadores contra caídas de un lugar de trabajo a altura peligrosa. Cuando no fuera posible hacerlo, se deberá:

- a) Instalar y mantener redes o lonas de seguridad adecuadas.
- b) Facilitar y utilizar cinturones, chalecos y/o arneses de seguridad apropiados.

2.20 Prevención de acceso no autorizado.

No deberá permitirse la entrada a la obra de visitantes o personas ajenas, salvo que estén debidamente autorizadas y cumplan con el protocolo de acceso.

2.21 Prevención y lucha contra incendios.

El Contratista deberá adoptar todas las medidas adecuadas para:

- a) Evitar los riesgos de incendio.

- b) Extinguir rápida y eficazmente cualquier brote de incendio.

- c) Asegurar la evacuación rápida y segura de las personas en caso de incendio.

Deberán preverse medios suficientes y apropiados para almacenar materiales potencialmente inflamables.

El acceso a los locales donde se almacenen o acopien materiales potencialmente inflamables, estará limitado sólo al personal autorizado.

Se prohibirá fumar en todos los lugares donde hubiere materiales potencialmente inflamables o de fácil combustión, mediante señales que avisen de esta prohibición.

No deberá permitirse que en los lugares de trabajo se acumulen materias combustibles, que deberán estar guardadas en lugar y recipiente adecuados.

Se deberá proceder a inspecciones periódicas de los lugares donde haya riesgo de incendio.

Las operaciones de soldadura autógena y oxiacorte, así como todos los demás trabajos en caliente, deberán realizarse bajo la supervisión de un encargado o capataz competente, y siempre por personal especialista y competente, después de haberse tomado todas las precauciones adecuadas y exigibles para evitar el riesgo de incendio.

Los lugares de trabajo, en la medida de sus características, estarán dotados de:

- a) Un equipo adecuado y suficiente de extinción de incendios, que esté bien a la vista y sea de fácil acceso.
- b) Un suministro adecuado de suficiente agua a la presión necesaria.

El técnico competente en materia de seguridad y salud deberá inspeccionar, a intervalos apropiados, los equipos de extinción de incendios, que deberán hallarse siempre en perfecto estado de conservación y funcionamiento. Deberá mantenerse despejado en todo momento el acceso a los equipos e instalaciones de extinción de incendios.

Todos los encargados y capataces, y el número necesario de trabajadores, serán instruidos en el manejo de los equipos e instalaciones de extinción de incendios, de modo que en todos los turnos haya el número suficiente de personas capacitadas para hacer frente a un incendio.



Deberá instruirse a los trabajadores de los medios de evacuación previstos en caso de incendio.

Todas las salidas de emergencia, previstas para caso de incendio, se señalizarán adecuadamente.

Los medios previstos para la evacuación se mantendrán despejados en todo momento, manteniéndose inspecciones periódicas, sobre todo en el caso de zonas de acceso restringido y difícil como el túnel.

Se instalarán los medios adecuados para dar la alarma en caso de incendio. Esta alarma debe ser perfecta y claramente audible en todos los lugares donde haya trabajadores operando.

Deberán fijarse en sitios bien visibles avisos que indiquen:

- a) Situación del dispositivo de alarma más cercano.
- b) Número de teléfono y dirección de los servicios de intervención y auxilio más cercanos.

2.22 Alumbrado.

Cuando la iluminación natural no sea suficiente para garantizar la seguridad, deberá preverse un alumbrado suficiente y apropiado, incluidas, cuando proceda, lámparas portátiles en todos los lugares de trabajo y en cualquier otro lugar de la obra por donde puedan pasar los trabajadores.

El alumbrado artificial no debe producir deslumbramientos ni sombras que puedan dar lugar a situaciones potenciales de riesgo.

Se preverán los resguardos necesarios para las lámparas.

Los cables de alimentación del alumbrado eléctrico portátil deberán ser de diámetro, material y características adecuados al voltaje necesario, y tener las características mecánicas necesarias para soportar el paso de la maquinaria pesada necesaria.

2.23 Trabajos a gran altura.

Disposiciones de carácter general.

Siempre que ello sea necesario para prevenir un riesgo, o cuando la altura de la estructura o su declive excedan de los fijados por las leyes o reglamentos nacionales, deberán tomarse medidas preventivas para evitar las caídas de trabajadores y de herramientas u otros materiales u objetos.

Los lugares de trabajo elevados, situados a más de 2 metros, o a otra altura prescrita, deberán estar protegidos por todos los lados que den al vacío mediante barandillas y plintos conformes a las leyes y reglamentos nacionales pertinentes.

Cuando no puedan instalarse barandillas y plintos, deberán proporcionarse y utilizarse arneses de seguridad adecuados.

Los lugares de trabajo elevados, deberán estar provistos de medios seguros de acceso y salidas, tales como escaleras, rampas, escaleras de mano o escalas conformes a las leyes y reglamentos nacionales pertinentes.

Cuando no puedan instalarse barandillas, las personas ocupadas en lugares de trabajo, donde exista riesgo de caída desde una altura superior a 2 metros, deberán estar protegidos convenientemente, por ejemplo mediante redes, toldos o plataformas de seguridad, o llevar arneses de seguridad con el cable salvavidas amarrado.

2.24 Electricidad.

Disposiciones de carácter general.

Todos los materiales, accesorios, aparatos e instalaciones eléctricas deberán ser fabricados, contruidos, instalados y mantenidos en buenas condiciones por una persona competente, y utilizarse de forma que se prevenga todo peligro.

Tanto antes de iniciar obras como durante su ejecución deberán tomarse medidas adecuadas para cerciorarse de la existencia de algún cable o aparato eléctrico bajo tensión en las obras o encima o por debajo de ellas, y prevenir todo riesgo que su existencia pudiera entrañar para los trabajadores.

El tendido y mantenimiento de cables y aparatos eléctricos en las obras deberán realizarse conforme a lo dispuesto en las leyes y reglamentos nacionales.

Todos los elementos de las instalaciones eléctricas de obra o definitivas, deberán tener dimensiones y características conformes a los requisitos exigidos en los Reglamentos Electrotécnicos de Alta y Baja Tensión así como en su Normativa Complementaria y adecuadas a los fines a que puedan destinarse, y en particular deberán:



- a) Tener una resistencia mecánica suficiente, habida cuenta de las condiciones reinantes en las obras.
- b) Resistir la acción del agua y del polvo, así como los efectos eléctricos, térmicos o químicos que hayan de soportar en las obras.

Todos los elementos de las instalaciones eléctricas deberán construirse, instalarse y mantenerse de manera que se prevenga todo peligro de descarga eléctrica, incendio o explotación externa.

En cada obra, la distribución de la corriente eléctrica deberá hacerse mediante un interruptor debidamente aislado que permita interrumpir la corriente de todos los conductores, sea de fácil acceso y pueda cerrarse con candado en la posición de “parada” (desconectado), pero no cuando está “en marcha”.

La alimentación eléctrica de cada aparato deberá estar provista de un mecanismo que permita interrumpir la corriente de todos los elementos en caso de urgencia.

En todos los aparatos y tomas de corriente eléctricos deberán indicarse claramente el voltaje y la función correspondiente.

Cuando no pueda identificarse claramente la disposición general de una instalación eléctrica, deberán identificarse los circuitos y aparatos mediante etiquetas u otros medios eficaces.

Deberán diferenciarse claramente los circuitos y aparatos de una misma instalación accionados por diferentes voltajes, por ejemplo utilizando distintos colores.

Deberán tomarse precauciones adecuadas para impedir que las instalaciones eléctricas reciban de otras instalaciones una corriente de voltaje superior a la exigida.

Siempre que lo exija la seguridad, las instalaciones eléctricas deberán estar protegidas contra el rayo.

Los cables de los sistemas de señalización y de telecomunicación no deberán tenderse utilizando los mismos soportes que para los cables de transmisión de energía de alta y media tensión.

En los lugares donde la atmósfera entrañe riesgo de explosión y donde se almacenen explosivos o líquidos inflamables deberán instalarse únicamente equipo y conductores incombustibles.

Deberán colocarse en lugares apropiados uno o varios avisos en los que se:

- a) Prohíba a las personas no autorizadas entrar en los locales donde esté instalado el equipo eléctrico y tocar o meter cuchara en el manejo de aparatos eléctricos.
- b) Den instrucciones sobre las medidas que han de tomarse en caso de incendio, salvamento de personas que estén en contacto con conductores bajo tensión, y reanimación de las que hayan sufrido un choque eléctrico.
- c) Indique la persona a la que habrá de notificarse todo accidente causado por la electricidad o cualquier hecho peligroso y la manera de ponerse en contacto con dicha persona.

Deberán colocarse avisos apropiados en todos los lugares donde entrañe peligro el contacto o proximidad con las instalaciones eléctricas.

Las personas que hayan de utilizar o manipular equipo eléctrico deberán estar bien informadas sobre todos los peligros que entrañe su uso.

Inspección y mantenimiento.

Todo material o equipo eléctrico deberá inspeccionarse antes de su utilización para cerciorarse de que es apropiado para el fin a que se destina.

Toda persona que utilice equipo eléctrico deberá proceder, al comienzo de cada turno de trabajo, a un minucioso examen exterior de todos los aparatos y conductores, y de manera especial de los cables flexibles.

Salvo en circunstancias y casos especiales, deberá prohibirse efectuar trabajo alguno en los elementos bajo tensión del material eléctrico o a proximidad de éstos.

Antes de proceder a un trabajo cualquiera en conductores o equipo que no necesiten permanecer bajo tensión:

- a) El responsable deberá cortar la corriente.
- b) Deberán tomarse precauciones adecuadas para impedir que se conecte de nuevo la corriente.
- c) Deberán ensayarse los conductores o el equipo para cerciorarse de que están fuera de tensión.
- d) Deberán conectarse a tierra y cortocircuitarse los conductores y el equipo.



- e) Los conductores y el equipo deberán protegerse contra todo contacto accidental con cualquier elemento bajo tensión situado en las inmediaciones.

Después de haber efectuado un trabajo en conductores o equipo eléctricos no deberá volverse a conectar la corriente sino por orden de una persona competente, tras haberse suprimido la conexión a tierra y el cortocircuito y haberse verificado que el lugar de trabajo reúna las necesarias condiciones de seguridad.

Los elementos deberán disponer de herramientas adecuadas en número suficiente y de equipo de protección personal, como guantes de caucho y esteras o mantas aislantes.

Hasta que no se demuestre lo contrario, deberá considerarse que todos los conductores y equipo eléctrico están bajo tensión.

Cuando deba efectuarse un trabajo a proximidad peligrosa de elementos que estén bajo tensión, deberá interrumpirse la corriente. Si ello no fuera posible por exigencias de servicio, un trabajador calificado de la central eléctrica que corresponda deberá impedir el acceso a los elementos bajo tensión, utilizando para ello resguardos o vallas de protección.

Prueba de las instalaciones.

Las instalaciones eléctricas deberán someterse a inspecciones y pruebas, y los resultados obtenidos deberán considerarse en un registro con arreglo a lo dispuesto en las leyes o reglamentos nacionales.

Se procederá a pruebas periódicas del buen funcionamiento de los dispositivos de protección contra las pérdidas a tierra.

Se prestará especial atención a la conexión a tierra de los aparatos, a la continuidad de los conductores de protección, a la comprobación de la polaridad y la resistencia del electroaislamiento, a la protección contra el deterioro producido por agentes mecánicos y al estado de las conexiones en los puntos de entrada en los aparatos.



2.25 OBLIGACIONES GENERALES.

2.26 Obligaciones del contratista y subcontratista.

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
- Cumplir la normativa de Prevención de Riesgos Laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el art. 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del R.D. 1627/97 durante la ejecución de la obra.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

2.27 Obligaciones de los trabajadores.

Los trabajadores deberán:

- Tener el deber, y el derecho, de participar en el establecimiento de condiciones seguras de trabajo, y de expresar su opinión sobre los procedimientos de trabajo adoptados en lo que concierne a sus posibles efectos sobre la seguridad y salud.
- Tener obligación, y derecho, de asistir a las reuniones de formación en materia de seguridad y salud.
- Los trabajadores deberán tener el derecho de alejarse de una situación de peligro cuando tengan motivos razonables para pensar que tal situación entraña un riesgo inminente y grave para su seguridad y salud. Por su parte deberán tener la obligación de informar de ello sin demora a sus superiores jerárquicos.
- De conformidad con las disposiciones vigentes, los trabajadores deberán:

- Cooperar lo más estrechamente posible con el Contratista en la aplicación de las medidas prescritas en materia de seguridad y salud.
- Velar razonablemente por su propia seguridad y salud y la de otras personas que puedan verse afectadas por sus actos u omisiones en el trabajo.
- Utilizar y cuidar el equipo y las prendas de protección personal y los medios puestos a su disposición, y no utilizar en forma indebida ningún dispositivo que se les haya facilitado para su propia protección o la de los demás.
- Informar sin demora a su superior jerárquico inmediato y al representante de los trabajadores en materia de seguridad y salud, de toda situación que, a su juicio, pueda entrañar un riesgo potencial y a la que no puedan hacer frente por si solos.
- Cumplir las medidas establecidas en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores no deberán:

- Salvo en caso de urgencia o de estar debidamente autorizados, quitar, modificar ni cambiar de lugar los dispositivos de seguridad u otros aparatos destinados a su protección o a la de otras personas, ni dificultar la aplicación de los métodos o procedimientos adoptados para evitar accidentes o daños para la salud.
- Tocar las instalaciones y los equipos que no hayan sido autorizados a utilizar, reparar o mantener en buenas condiciones de funcionamiento.
- Dormir o descansar en lugares potencialmente peligrosos, ni en las inmediaciones de fuegos, sustancias peligrosas y/o tóxicas o máquinas o vehículos pesados en movimiento.

2.28 LIBRO DE INCIDENCIAS

El artículo 13 del Real Decreto 1627/1997 regula las funciones de este documento.

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias.

El libro de incidencias será facilitado por el colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.



El libro de incidencias, se deberá mantener siempre en la obra.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, estarán obligados a remitir en el plazo de **veinticuatro horas**, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra.

2.29 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación del estudio, el se elabora este Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo a lo establecido en el artículo 7 del Real Decreto 1627/1.997, de 24 de Octubre. Dicho plan será aprobado, por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Este Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, siempre con la aprobación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Santander, Septiembre 2015

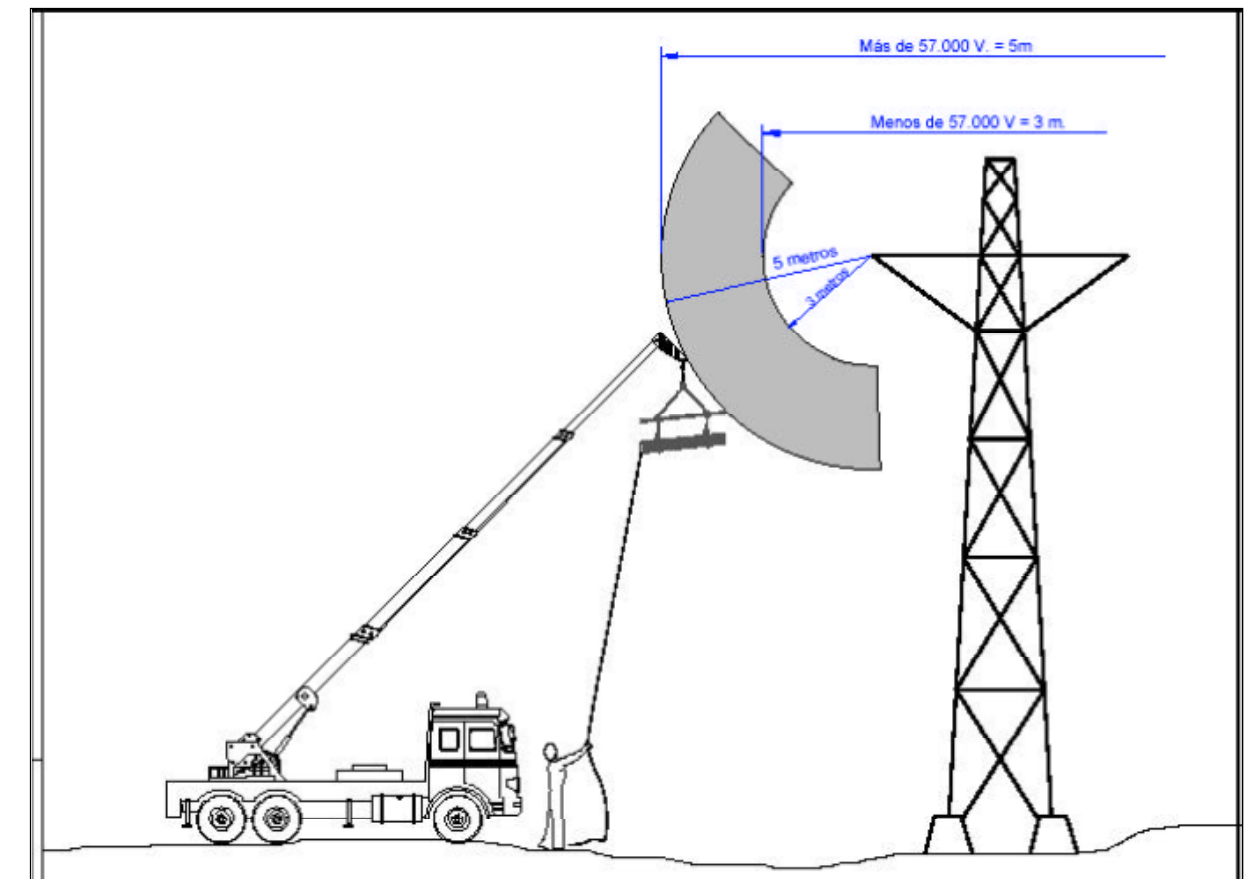
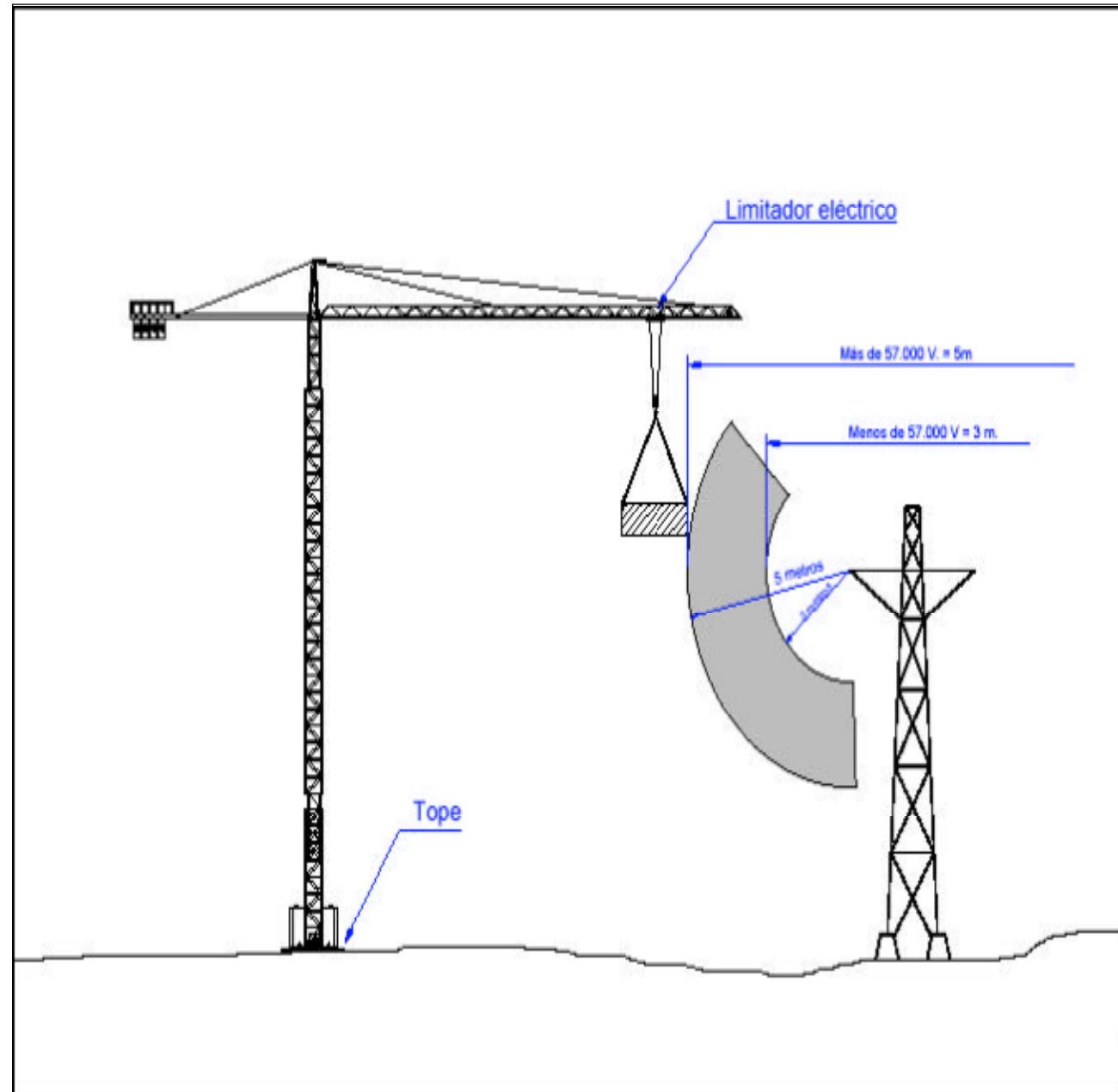
El autor del Proyecto de Seguridad y Salud

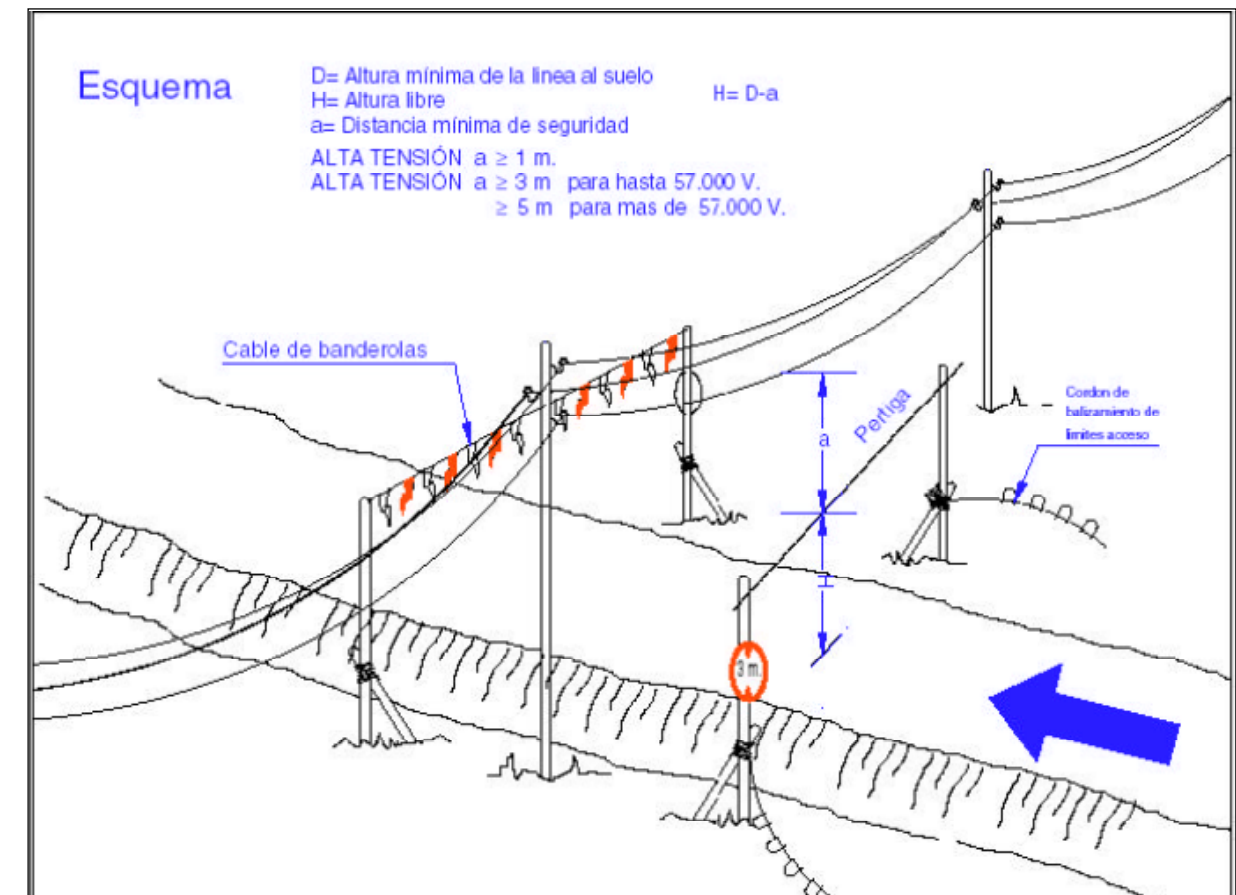
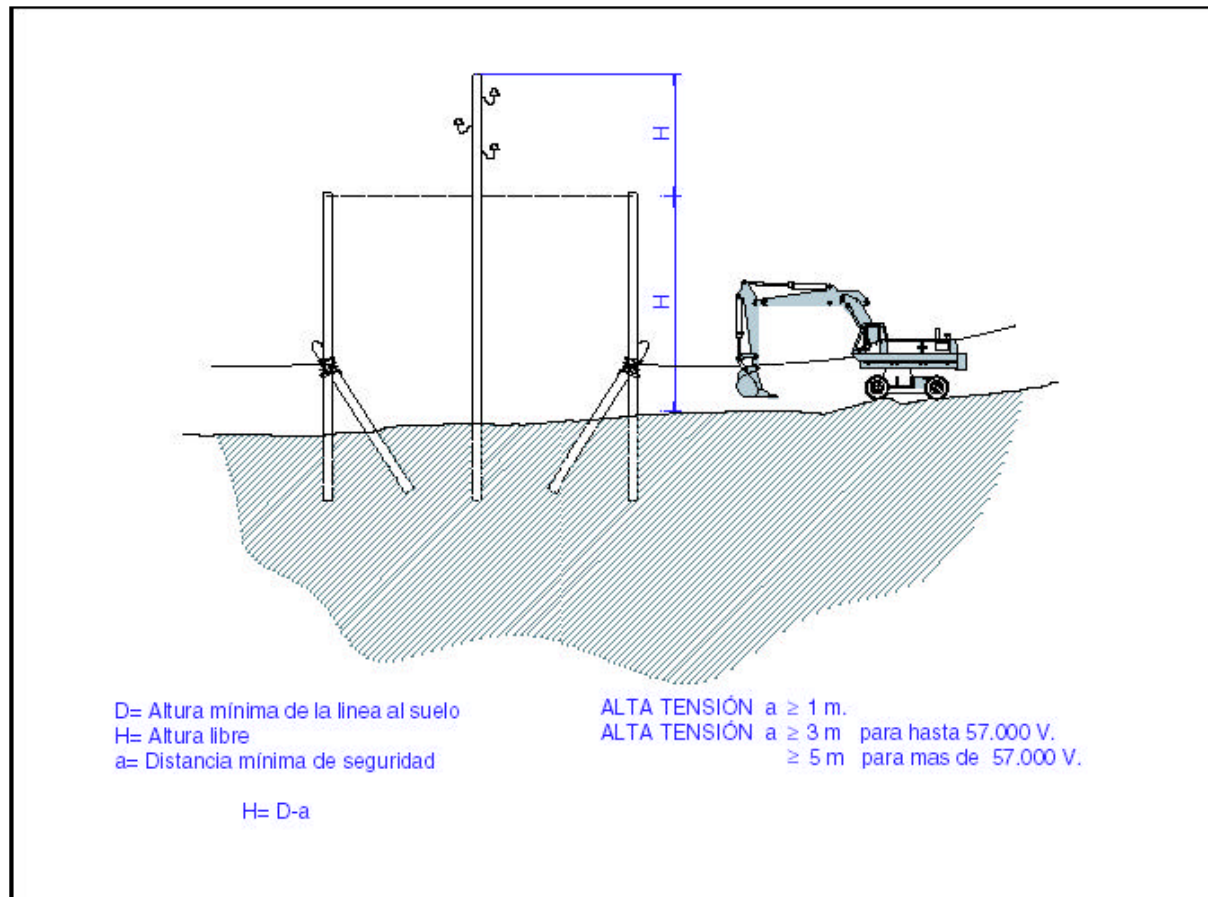
Mónica Delgado Salgado





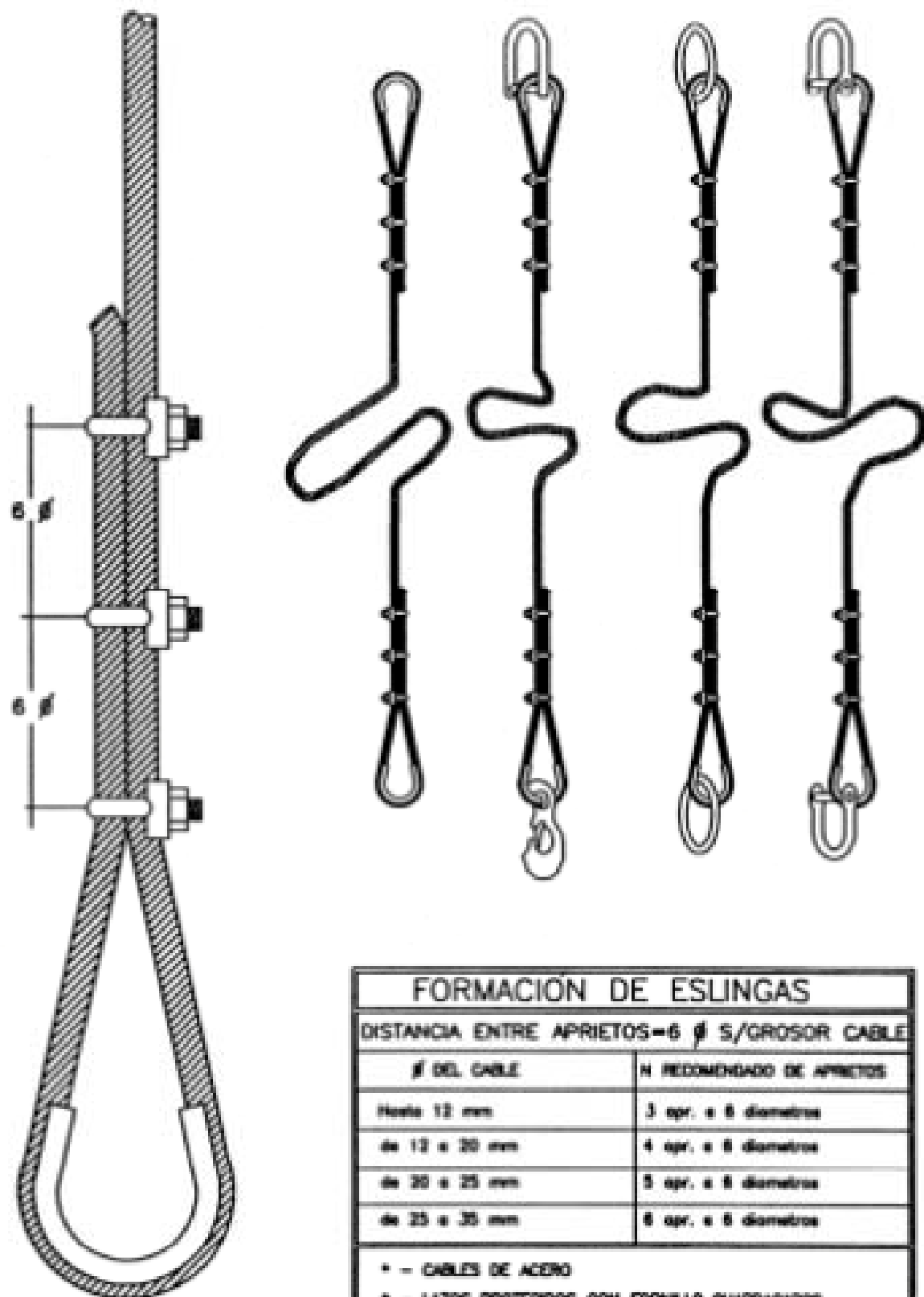
LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN







IZADO DE CABLES: ESLINGAS

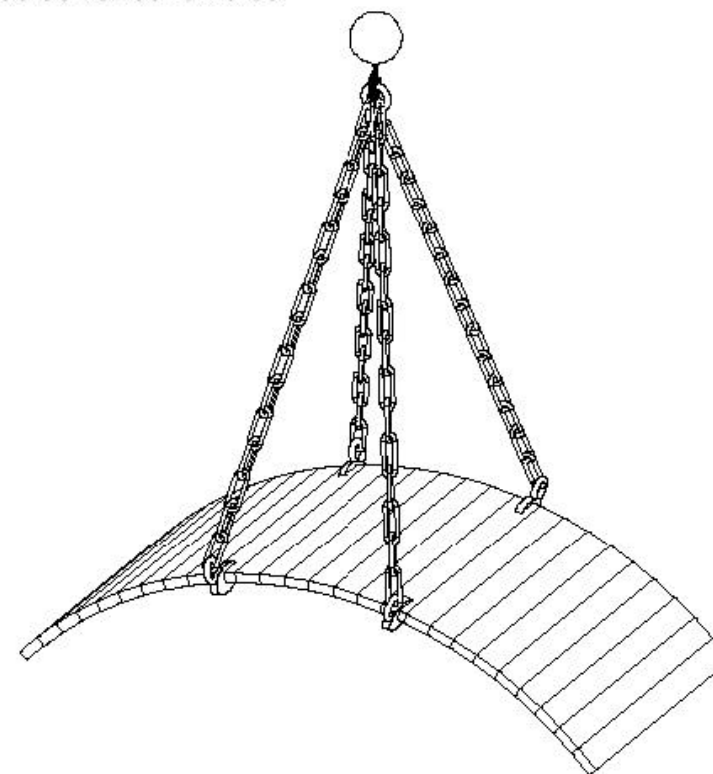


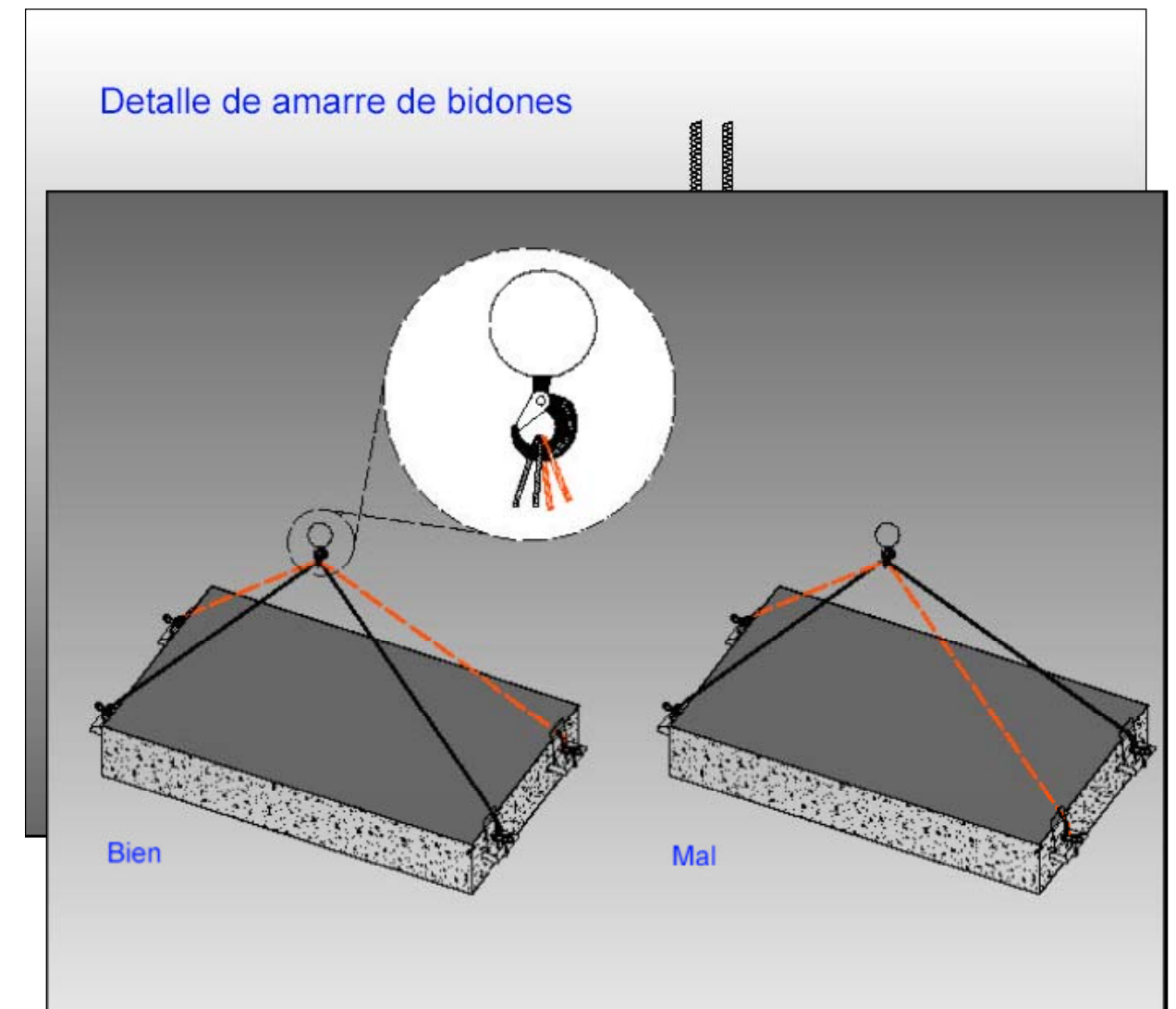
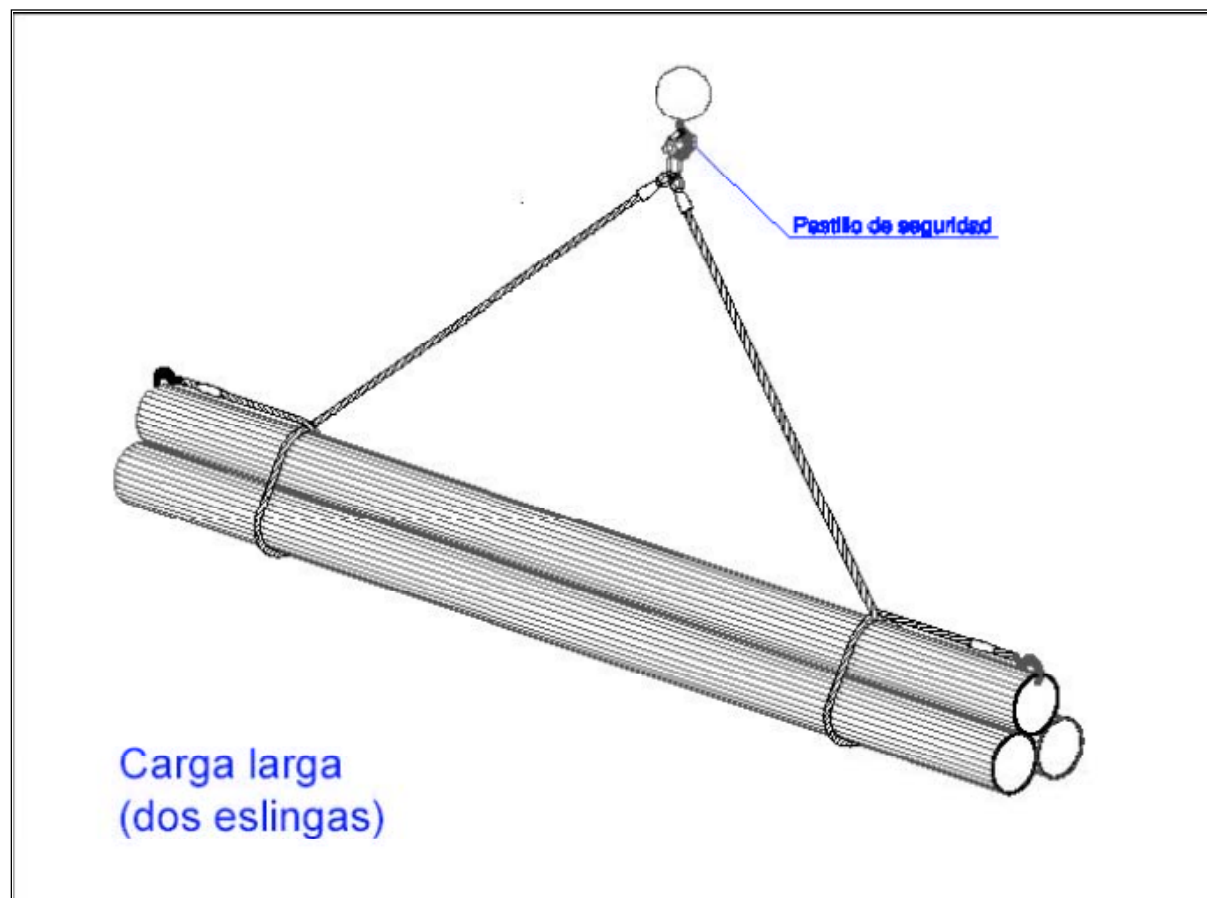
FORMACIÓN DE ESLINGAS	
DISTANCIA ENTRE APRIETOS = 6 φ S/GROSOR CABLE	
φ DEL CABLE	N RECOMENDADO DE APRIETOS
Hasta 12 mm	3 apr. a 8 diámetros
de 12 a 20 mm	4 apr. a 8 diámetros
de 20 a 25 mm	5 apr. a 8 diámetros
de 25 a 35 mm	6 apr. a 8 diámetros

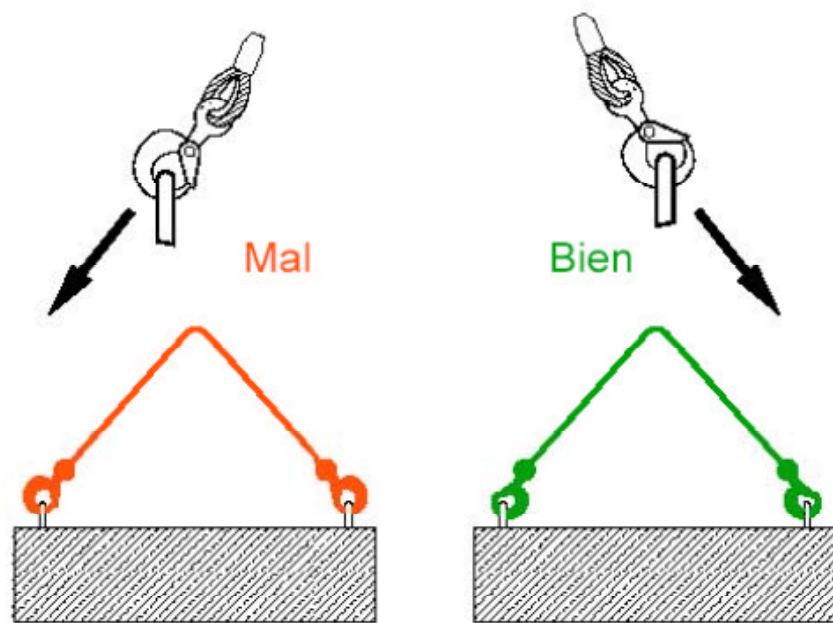
- CABLES DE ACERO
- LAZOS PROTEGIDOS CON FORNILLO GUARDACABOS
- PUEDEN SUSTITUIRSE LOS APRIETOS POR CASQUILLOS SOLDADOS

IZADO DE CARGAS

Izado de chapas de longitud con
eslinga de cadenas de varios ramales



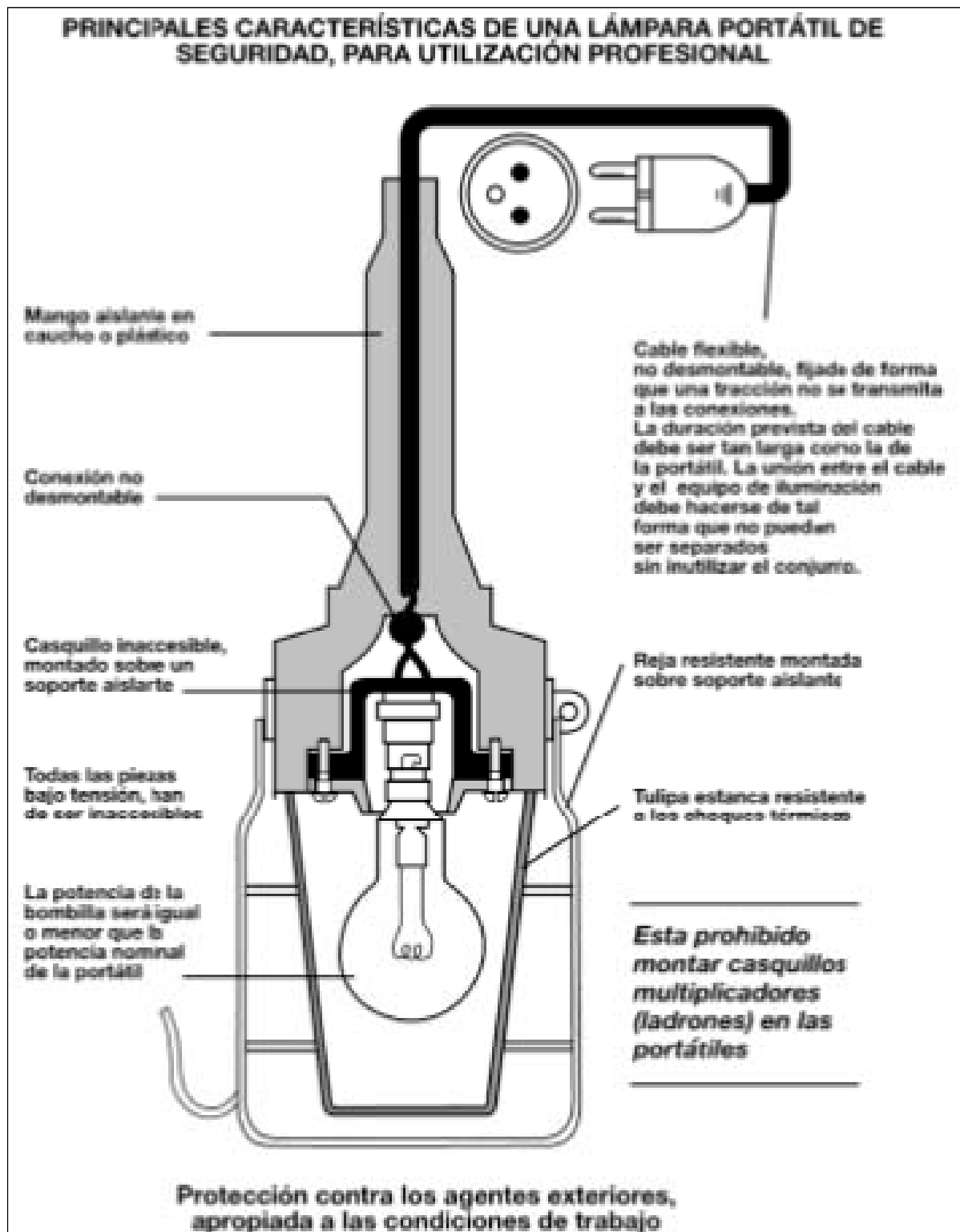




Gancho con ojo (abertura exterior de la carga)



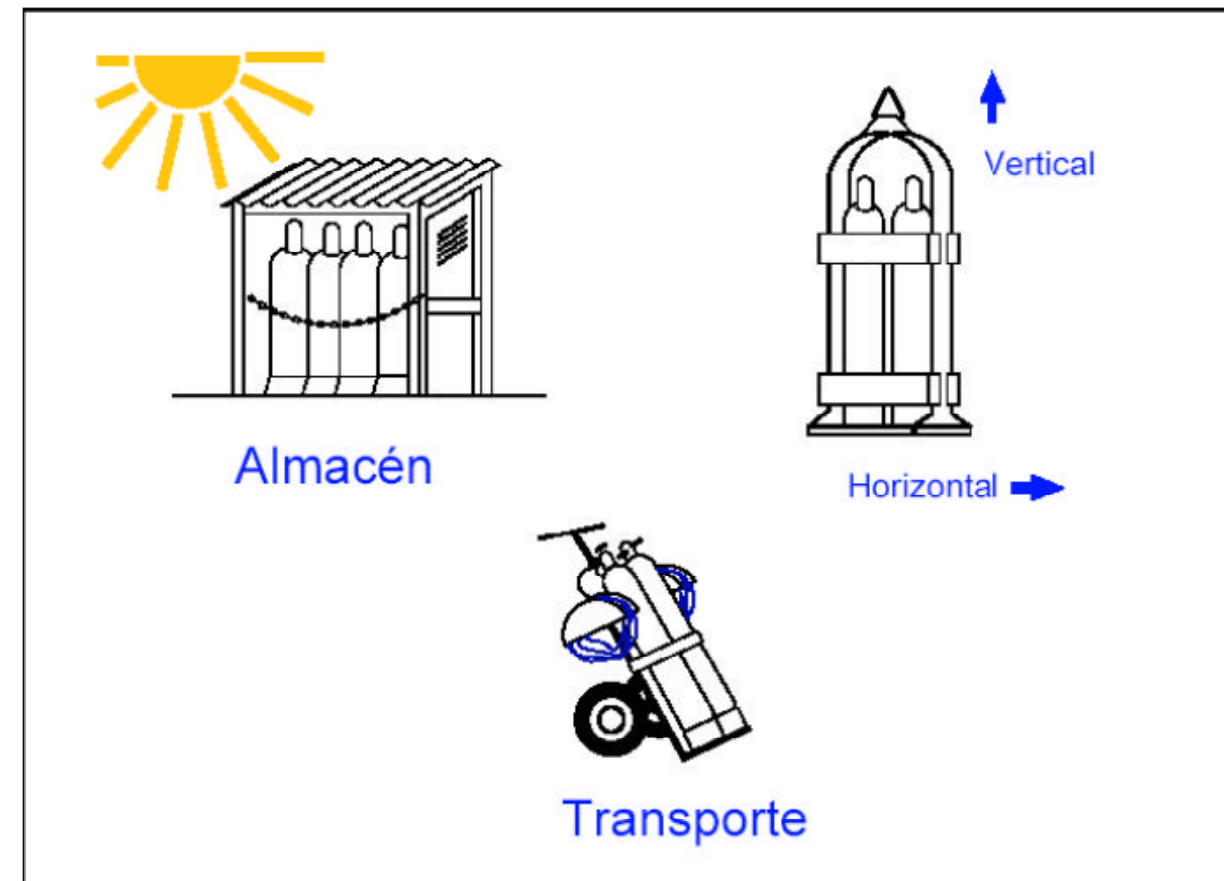
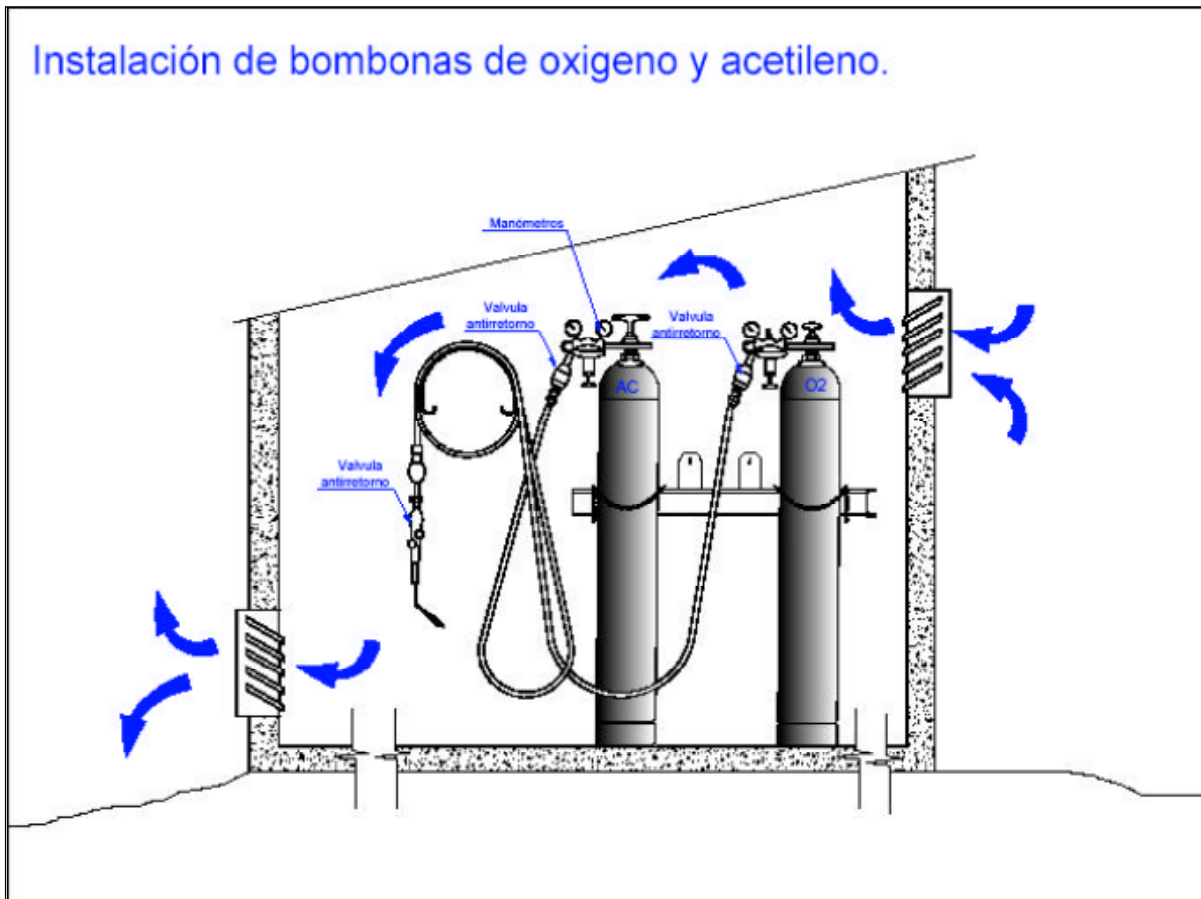
LÁMPARAS PORTÁTILES





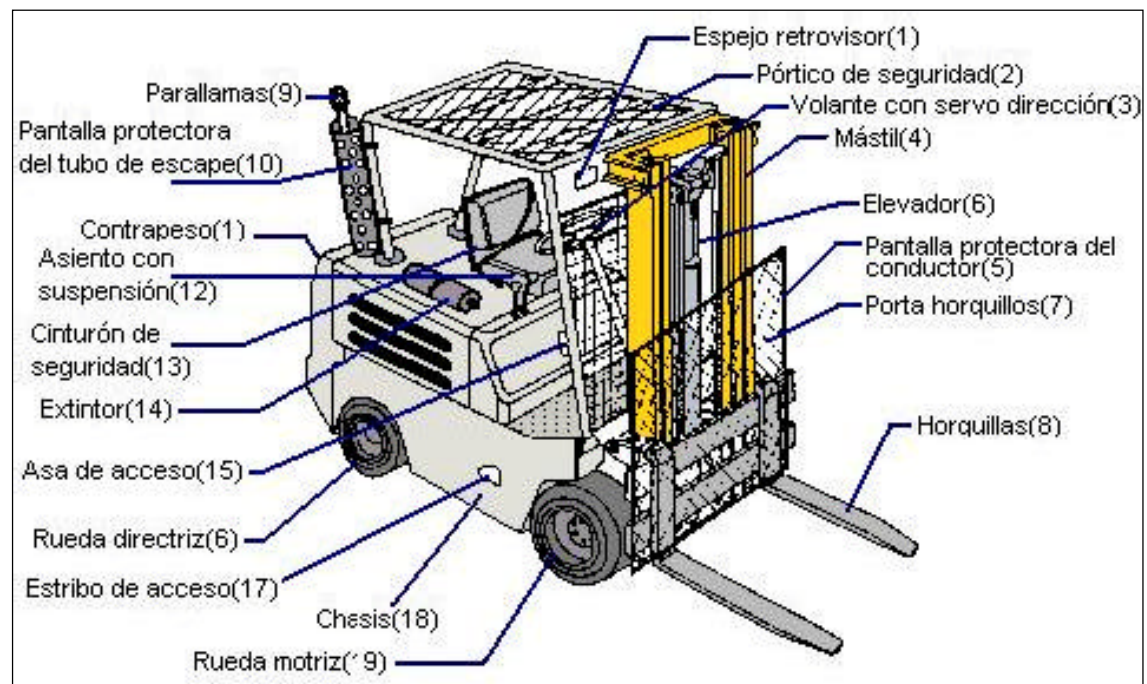
GRUPOS DE OXICORTE

Instalación de bombonas de oxígeno y acetileno.





CARRETILLA ELEVADORA: PARTES





PÓRTICOS ANTIVUELCO

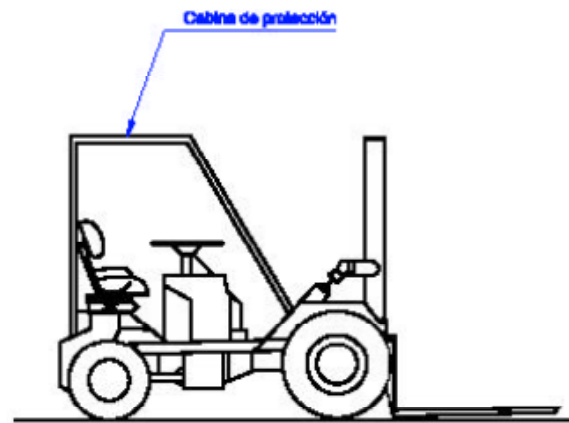
Cabinas y pórticos de seguridad

Dúmpper



Pórtico antivuelco

Carretilla portapalés

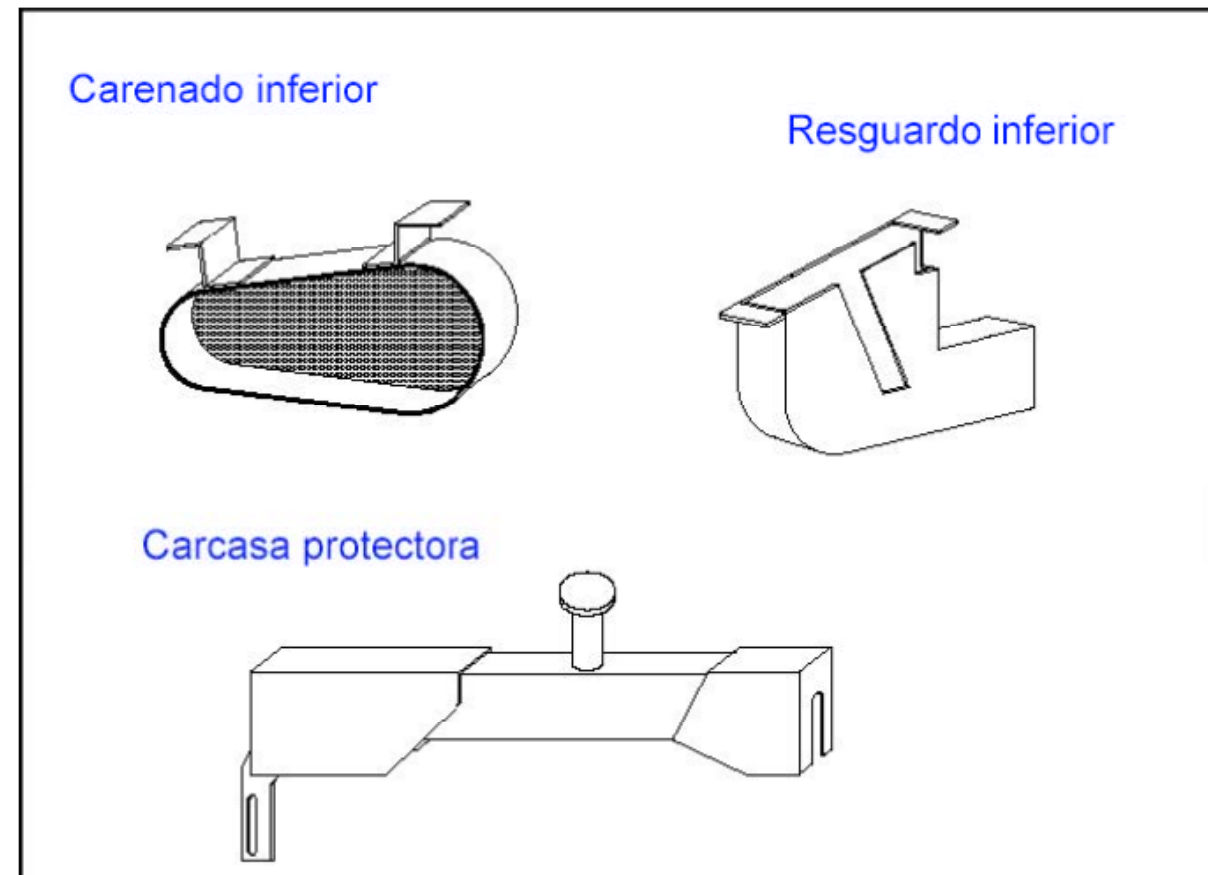
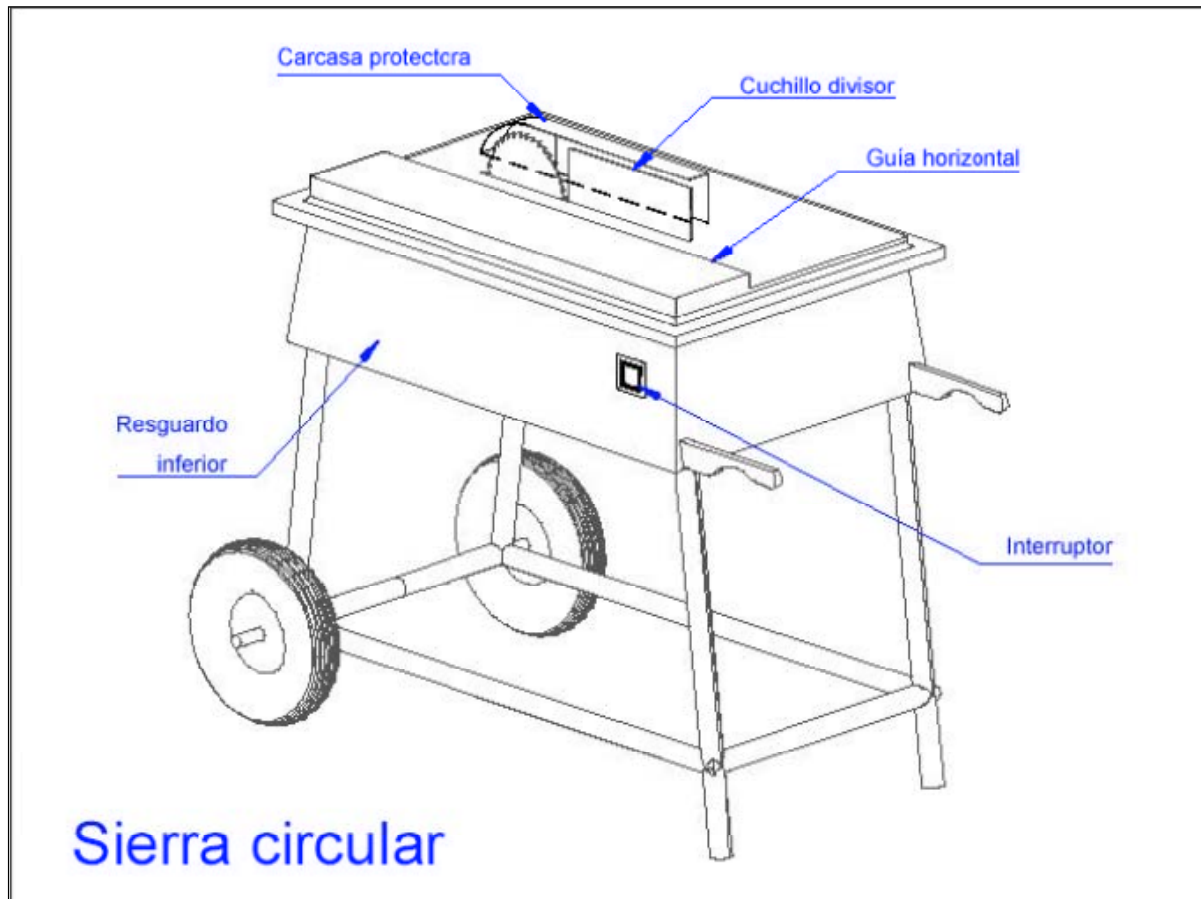


Cabina de protección

Estos vehículos que no tengan cabinas cubiertas para el conductor, deberán ser provistos de porticos de seguridad para caso de vuelco (art. 124 O.G.S.M.)

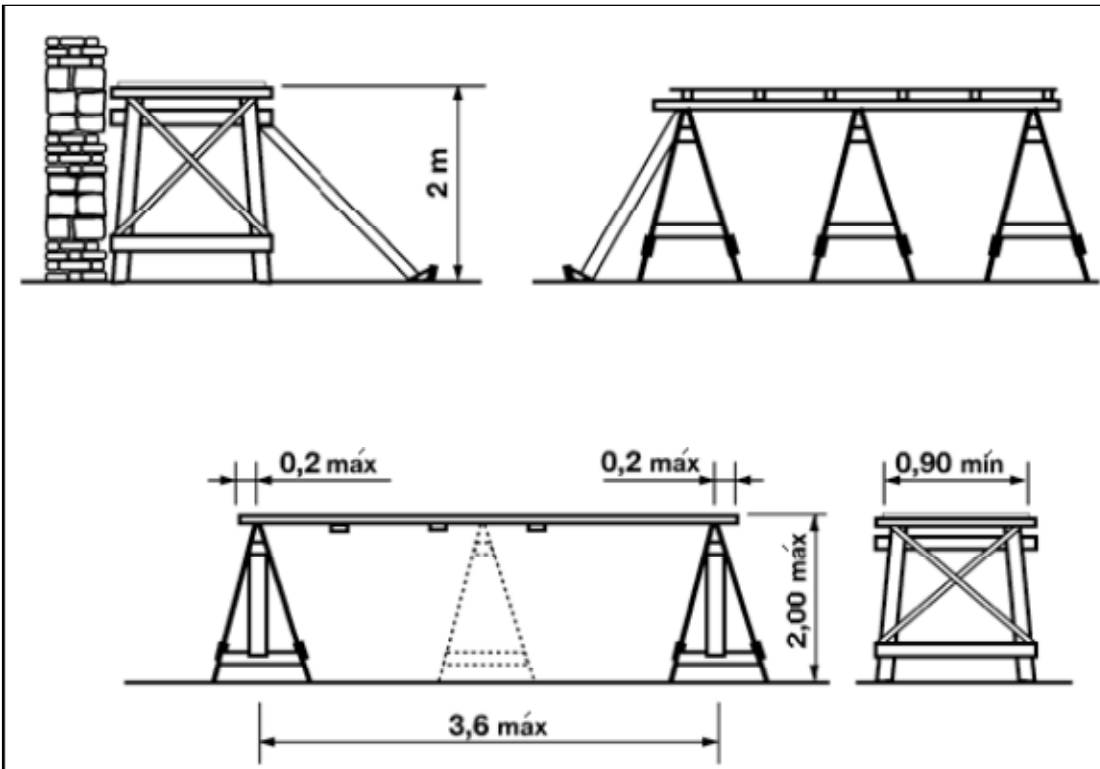


SIERRA CIRCULAR



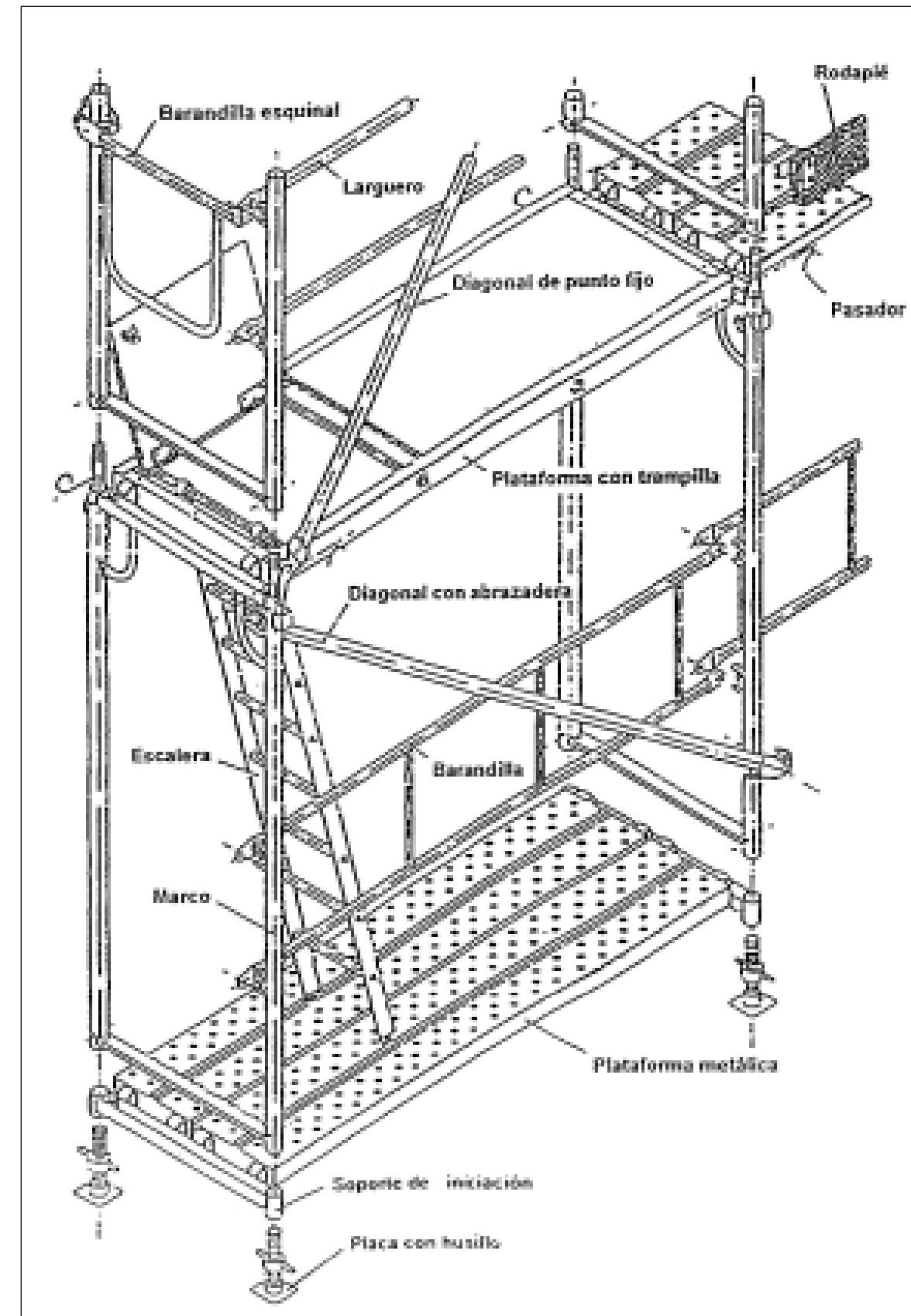


ANDAMIOS DE BORRIQUETAS





ANDAMIOS TUBULARES: ELEMENTOS





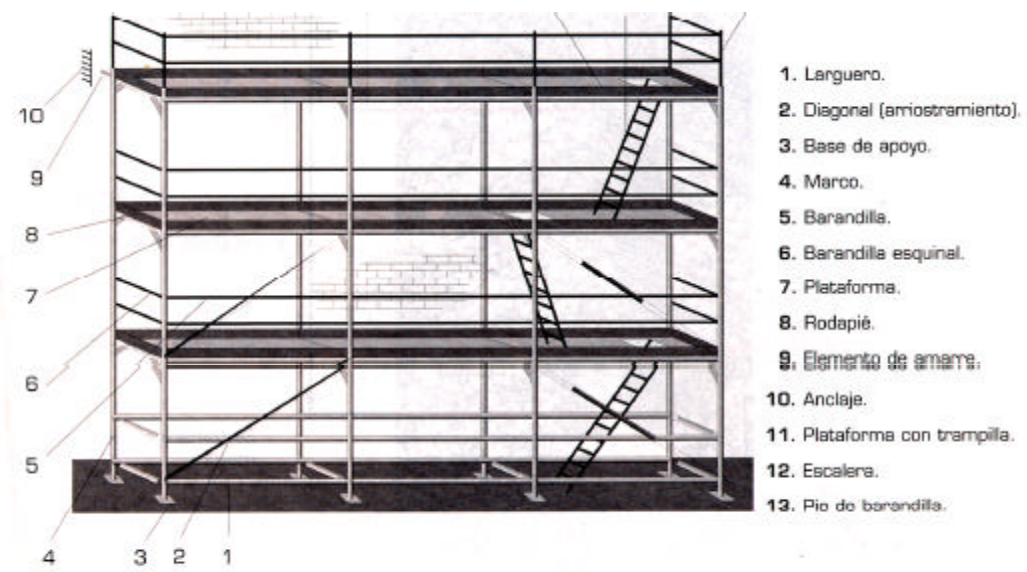
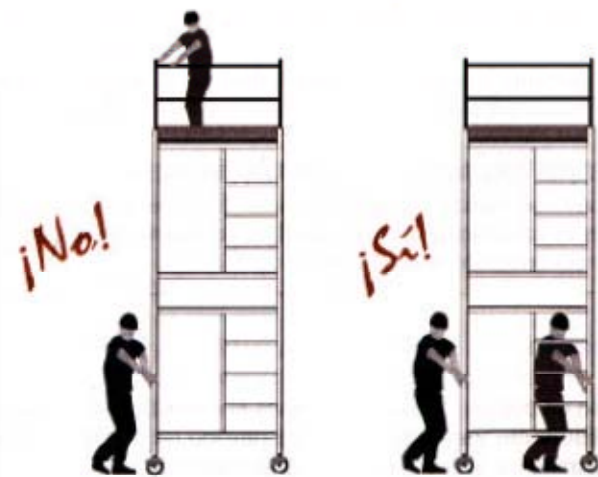


Fig. 18. Identificación de los elementos de un andamio tubular.



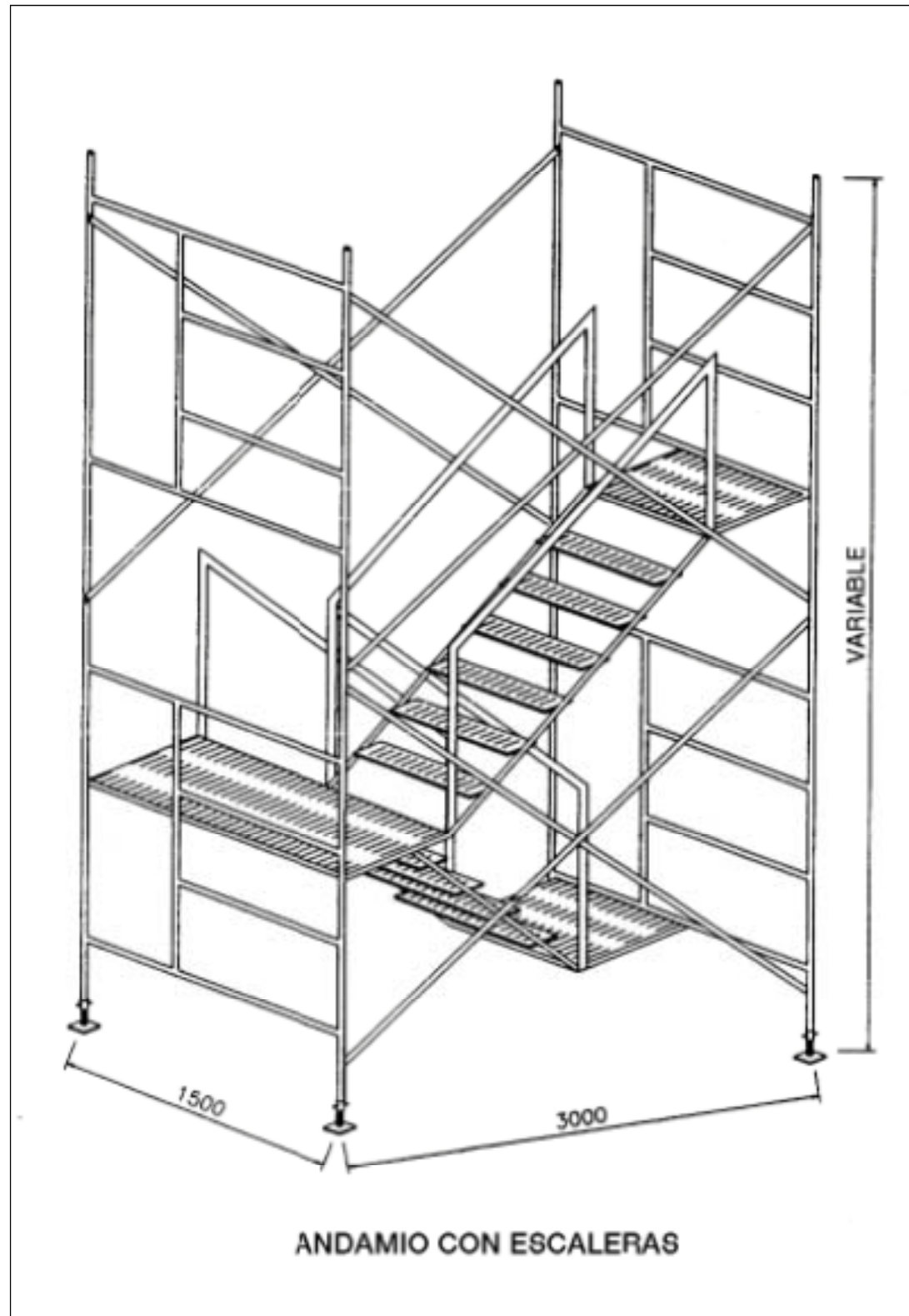
En los andamios móviles sería recomendable la colocación de un cartel con la siguiente inscripción:

"Prohibido moverlo cuando haya personas sobre el andamio".

Fig. 33. Prohibido desplazar el andamio con personas sobre él.

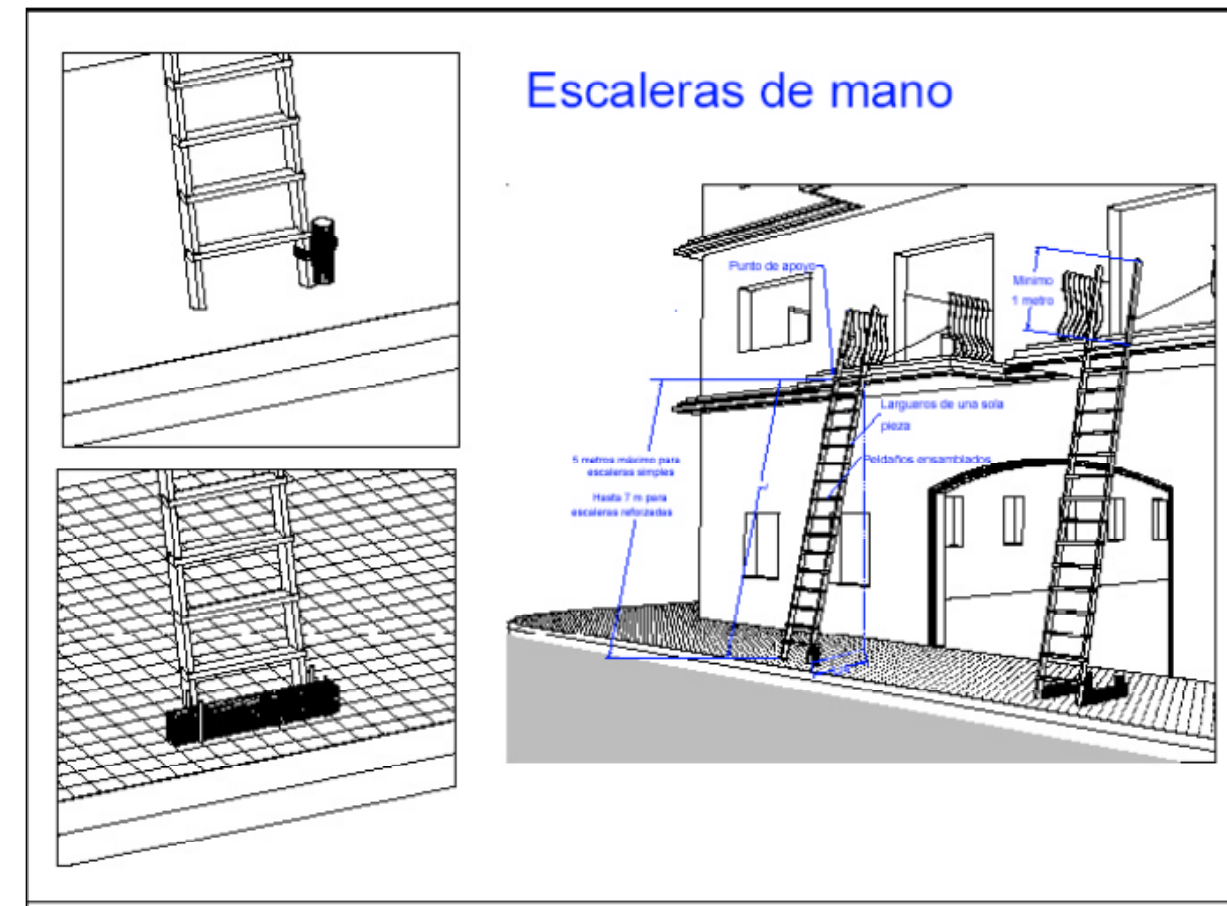
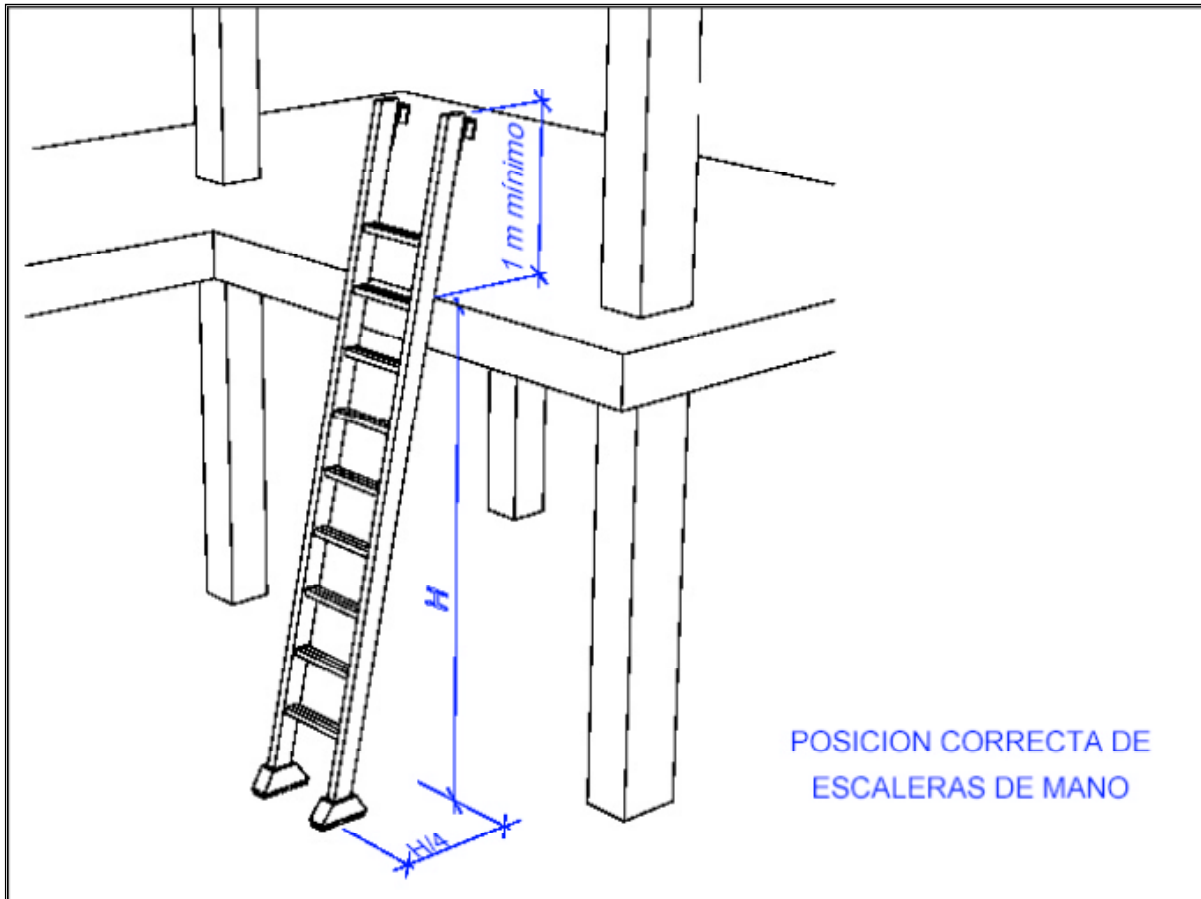


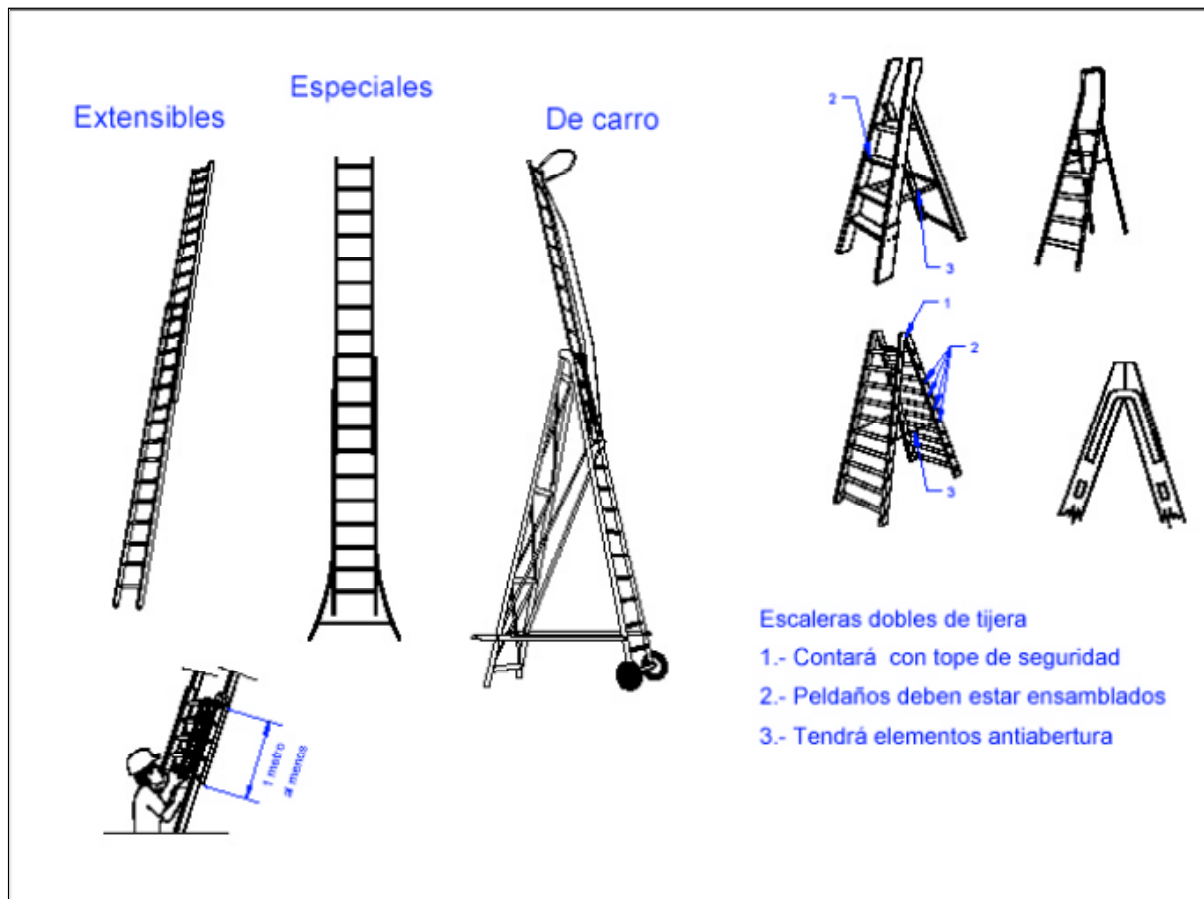
ANDAMIOS TUBULARES: ESCALERAS





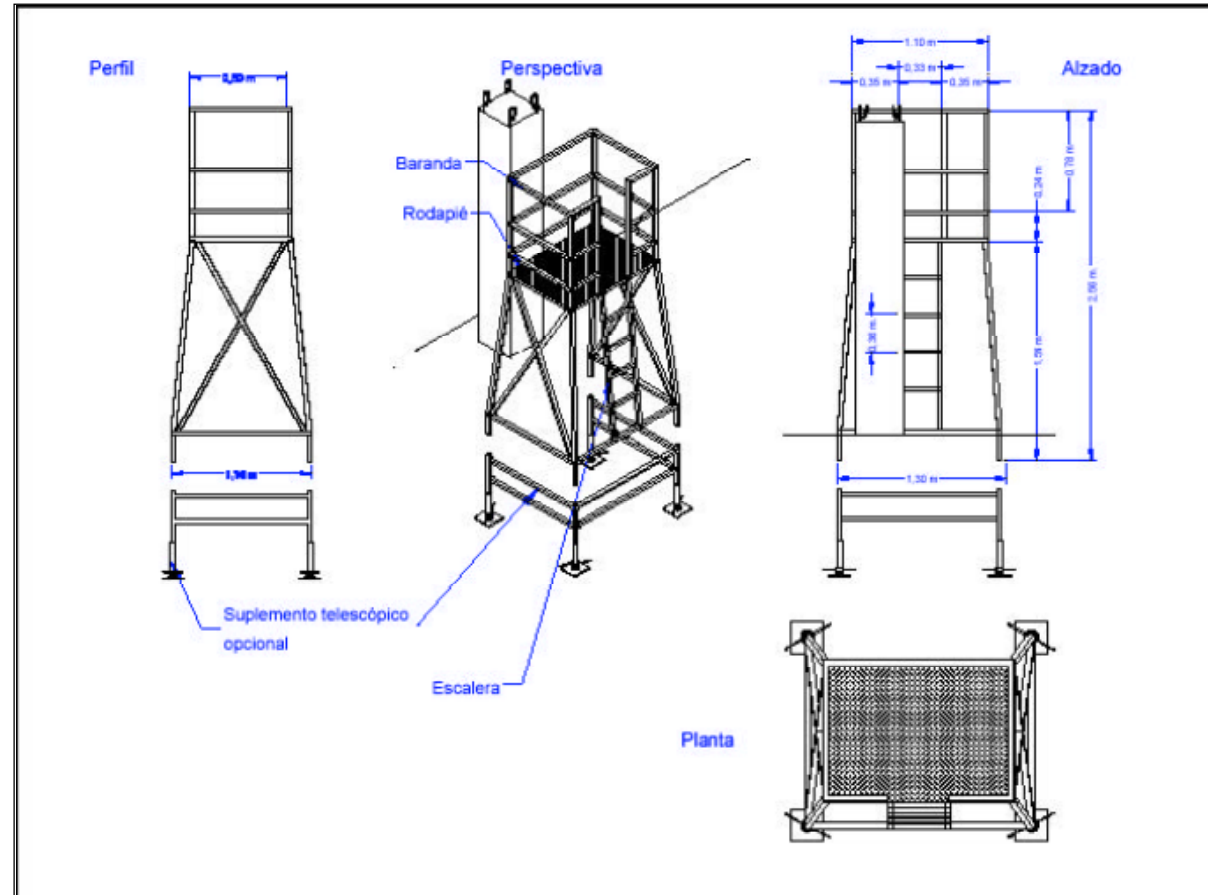
ESCALERAS DE MANO



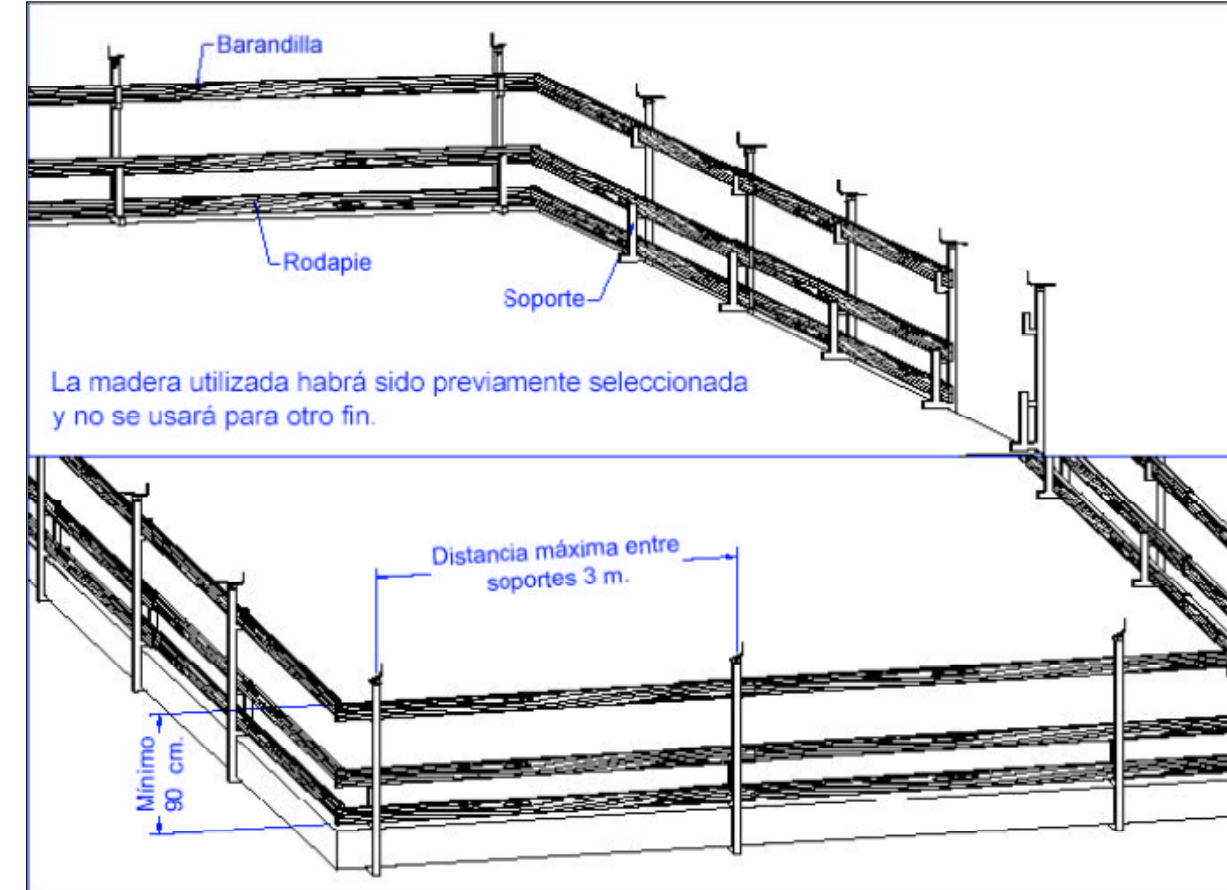




CASTILLETE DE HORMIGONADO

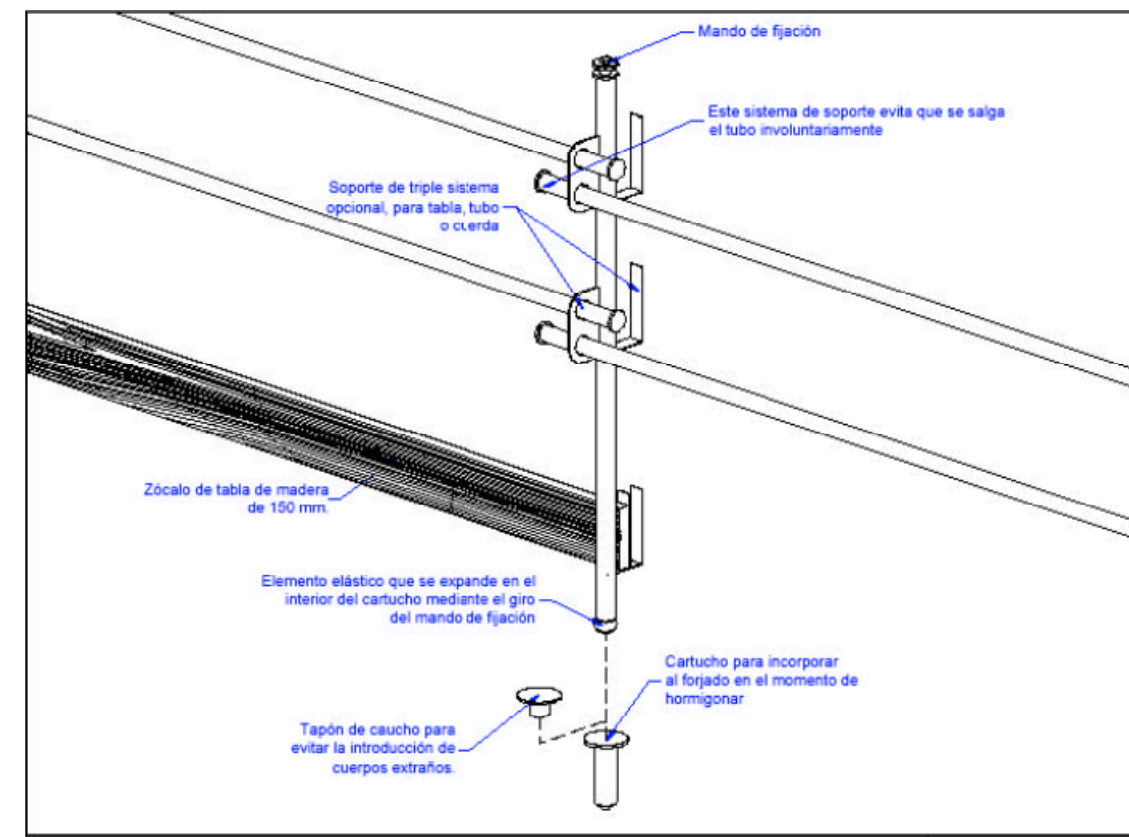
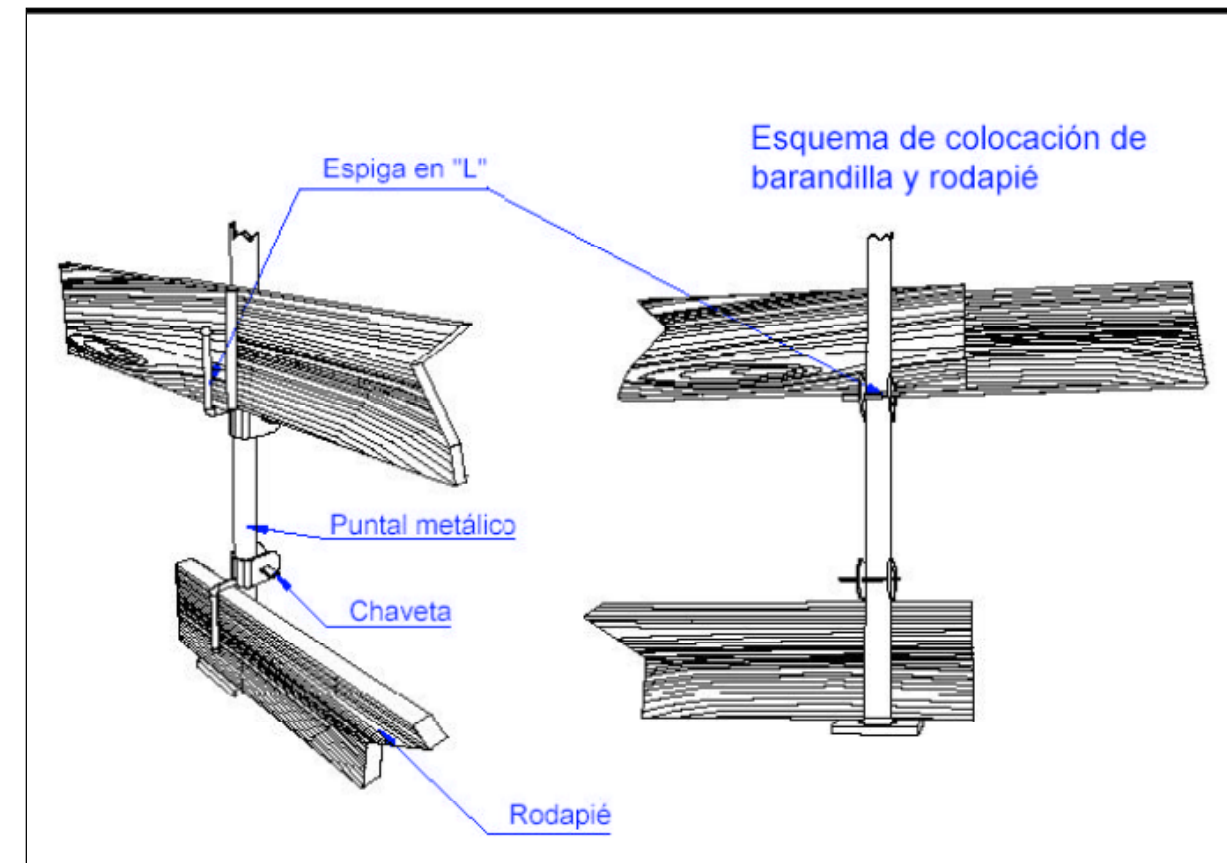
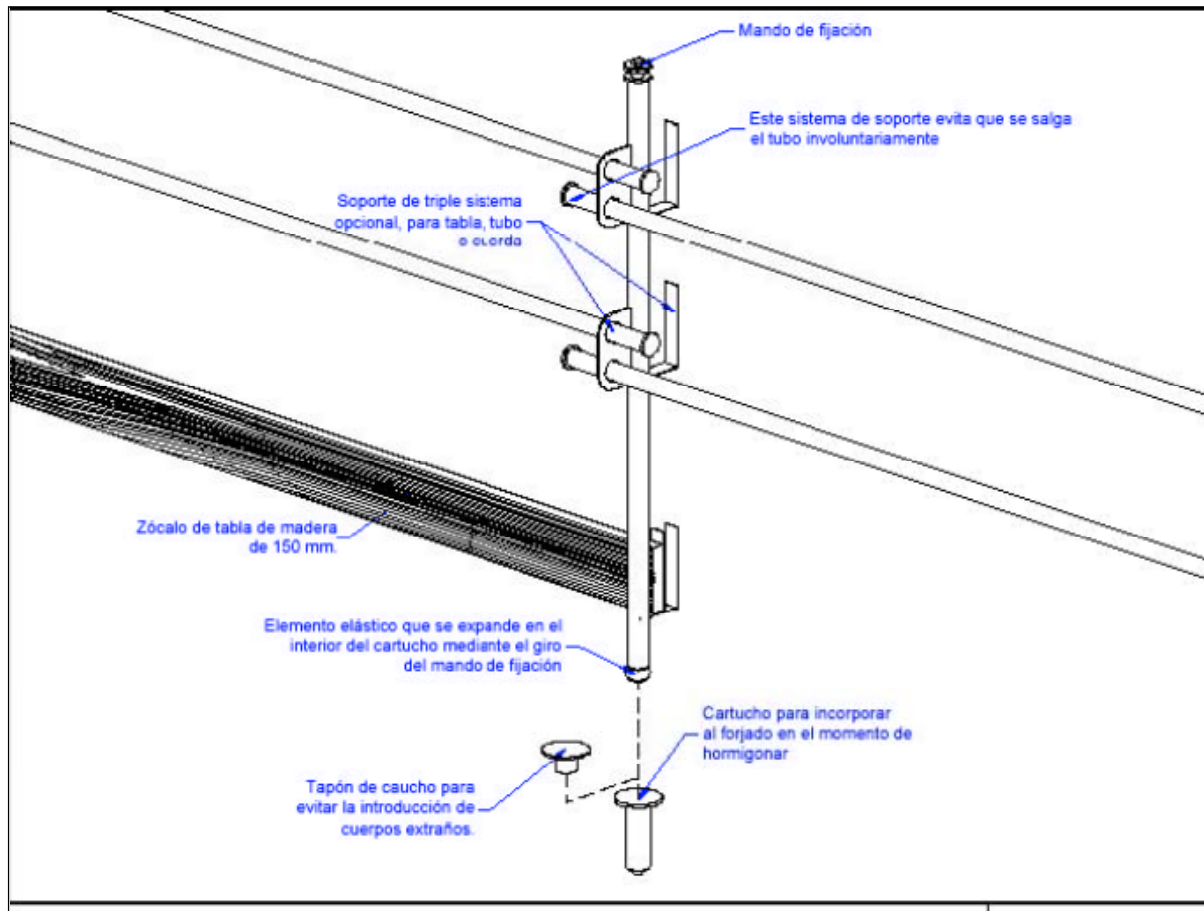


BARANDILLAS METÁLICAS SOPORTE MORDAZA



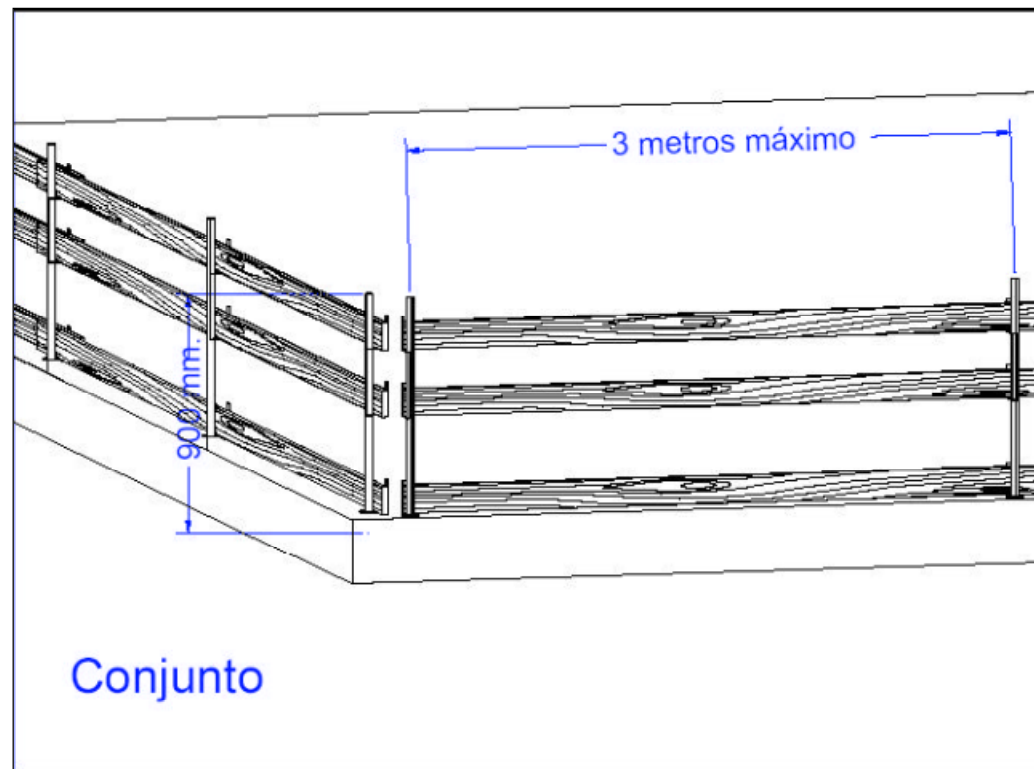


BARANDILLAS METÁLICAS MODULARES: DETALLES





BARANDILLAS MODULARES: DETALLES



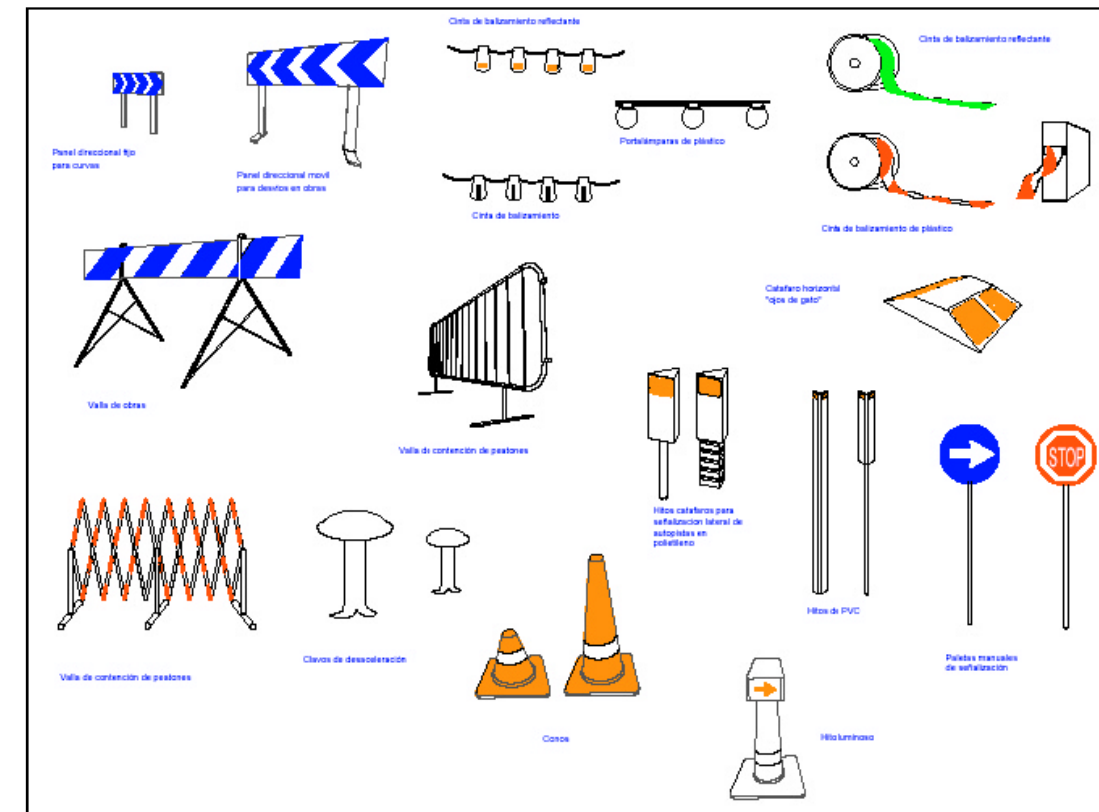
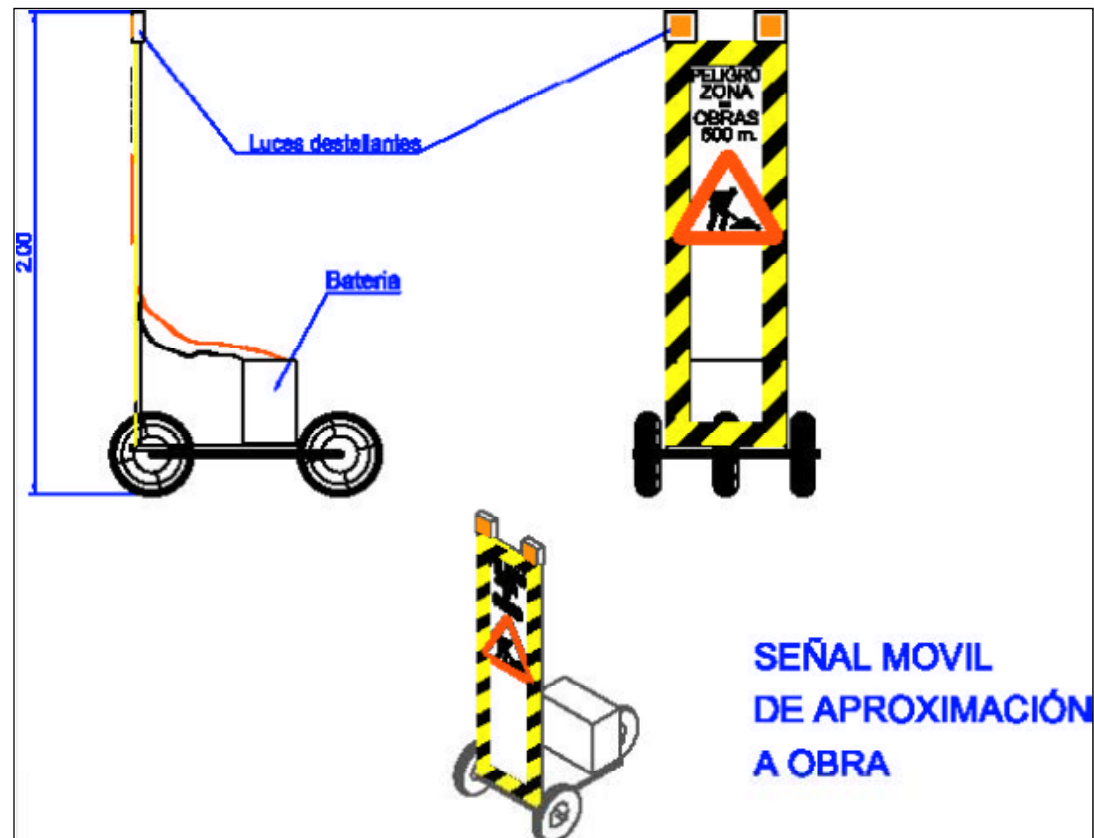


SEÑALES DE EVACUACIÓN





SEÑALIZACIÓN: ELEMENTOS AUXILIARES





SEÑALES DE PROHIBICIÓN

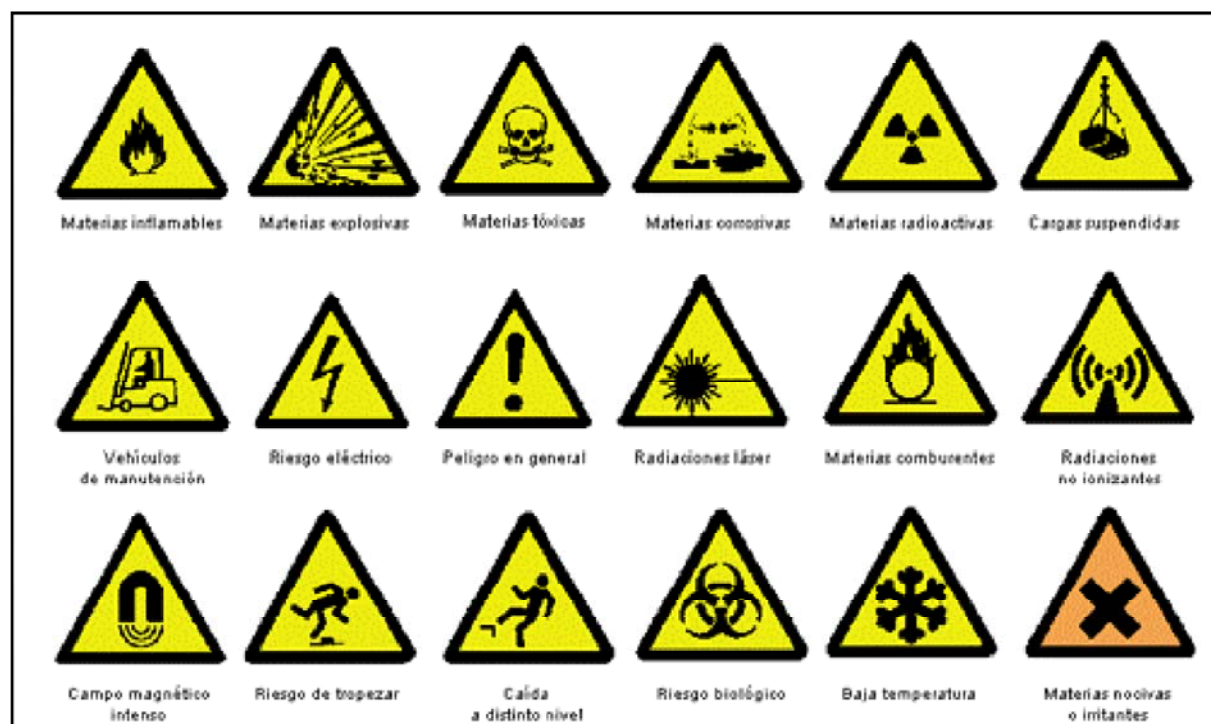


SEÑALES DE LUCHA CONTRA INCENDIOS





SEÑALES DE PELIGRO

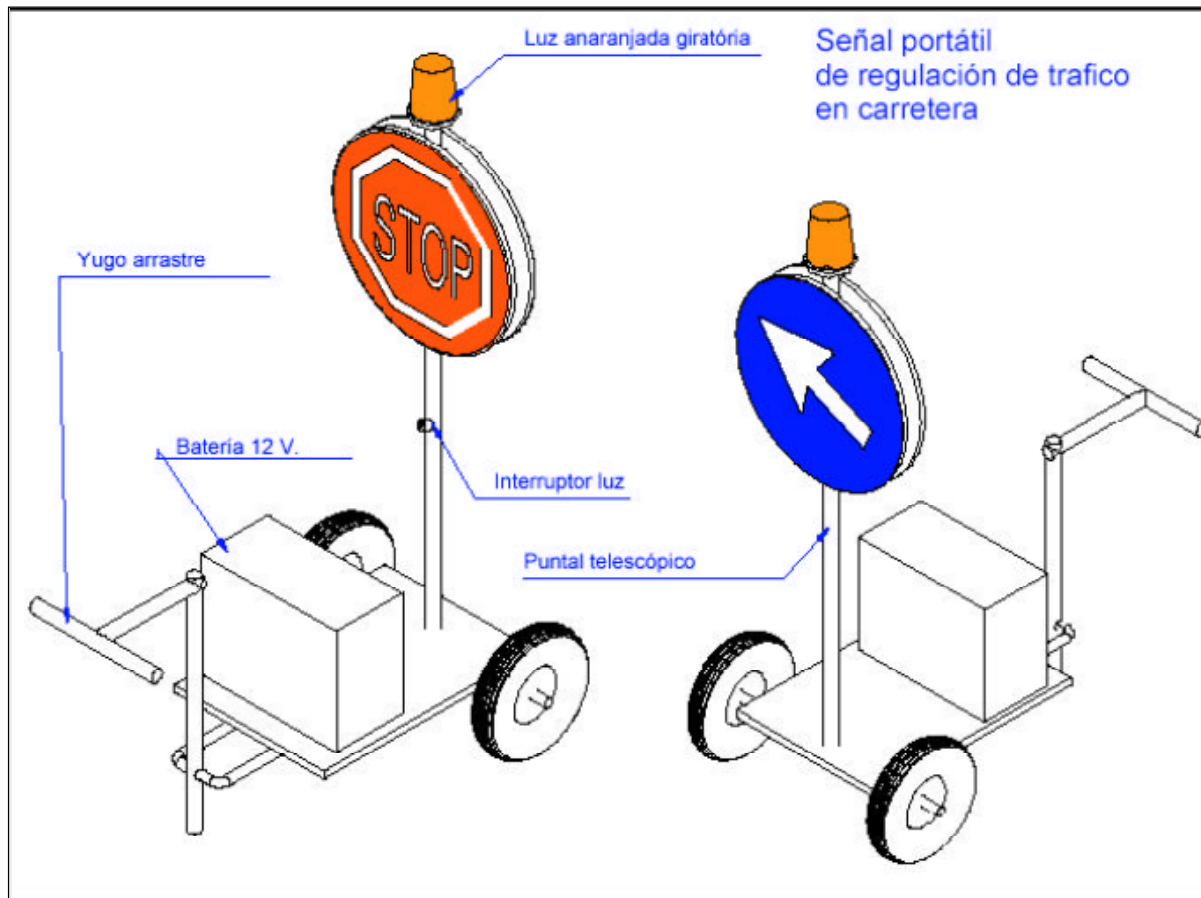


SEÑALES DE OBLIGACIÓN





ELEMENTOS AUXILIARES





4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO



ÍNDICE

4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

4.1 Mediciones

4.2 Cuadros de precios

4.3 Presupuesto





Código	Nat	Ud	Resumen	Medición	Precio	Importe
PROTECCION ES INDIVIDUALE	Capítulo		Protecciones Individuales	Medición	Precio	Importe
1,1	Partida	UD	CASCO SEGURIDAD HOMOLOGADO Casco de seguridad. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	19	6,08	115,52
1,2	Partida	UD	GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	19	1,76	33,44
1,3	Partida	UD	CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés en la nuca. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	19	6,73	127,87
1,4	Partida	UD	JUEGO DE TAPONES ANTIRUIDO SILICONA Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	19	1,01	19,19
1,5	Partida	UD	SEMI MASCAR. ANTIPOLVO 1 FILTRO Semi-mascarilla antipolvo un filtro. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5	17,73	88,65
1,6	Partida	UD	FILTRO ANTIPOLVO Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. CE. s/ R.D. 773/97.	5	1,35	6,75
1,7	Partida	UD	FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR Faja de protección lumbar. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5	8,04	40,2
1,8	Partida	UD	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS Cinturón portaherramientas. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5	16,94	84,7
1,9	Partida	UD	MONO DE TRABAJO POLIÉSTER- ALGODÓN Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón.	19	10,99	208,81
1,1	Partida	UD	TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	19	17,86	339,34
1,11	Partida	UD	CHALECO REFLECTANTE Chaleco reflectante de seguridad personal en color amarillo. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	19	7,46	141,74



1,12	Partida	UD	PAR GUANTES DE USO GENERAL Par guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	19	1	19
1,13	Partida	UD	PAR GUANTES AISLANTES CONT. ELEC. Par guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2	49,52	99,04
1,14	Partida	UD	PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA (VERDES) Par de botas altas de agua color verde. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	19	14,76	280,44
1,15	Partida	UD	PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	19	27,33	519,27
1,16	Partida	UD	ARNÉS AMARRE DORSAL/TORSAL C/DOBLE REG. Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal doble regulación, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. Y elementos metálicos de acero inoxidable. C	5	125,14	625,7
1,17	Partida	UD	ANTICAÍDAS AUTOMÁTICO Dispositivo de anticaídas con amarre fijo, cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento manual y bloqueo automático, equipado con una cuerda de nylon de 20 cm., mosquetón para amarre del cin	10	58,12	581,2
1,18	Partida	UD	PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm. Homologado CE.	5	18,57	92,85
1,19	Partida	UD	PAR MANGUITOS SOLDADOR H. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.	5	9,29	46,45



TOTAL PROTECCIONES INDIVIDUALES			4235,71



Código	Nat	Ud	Resumen	Medición	Precio	Importe
PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN Y ACOTAMIENTO	Capítulo		Protecciones Colectivas, Señalización y Acotamiento	Medición	Precio	Importe
2,1	Partida	ML	VALLA METÁLICA PARA ACORDONAMIENTO Cerramiento de obra metálico realizado mediante bases de pies de hormigón y mallazo metálico electrosoldado, incluido montaje, desmontaje, transporte, devolución y mantenimiento durante la ejecución de la obra.	300	17,8	5340
2,2	Partida	MI	MALLA NARANJA Malla naranja plástica, incluso colocación y desmontaje.	300	1,79	537
2,3	Partida	UD	CARTEL INDICAT. RIESGO Y EPI'S Cartel indicativo de riesgo y uso obligatorio de EPI's.	10	2,81	28,1
2,4	Partida	UD	BALIZA DESTELLEANTE INCANDESCENTE Baliza de obra TL-2 de destellos intermitentes de luz incandescente, lente 2 caras ambar d=200 mm. y célula crepuscular automática.	5	4,95	24,75
2,5	Partida	UD	SEÑALIZACIÓN VIAL Señalización vial indicadora de obras, incluyendo señalización triangulas, circular, octogonal, etc, para la completa definición e indicación al tráfico existente en la zona de obras.	4	75	300
2,6	Partida	M2	RED DE PROTECCIÓN Red de protección de huecos, incluso p.p.de solapes.	125	10,25	1281,25
2,7	Partida	M2	PROTECCIÓN DE HUECOS HORIZONTALES CON TABLONES DE MADERA De protección de huecos horizontales de luz máxima 2 m. con tablones de madera, incluso topes antideslizantes, elementos complementarios	5	5,2	26



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

2.7	Partida	M2	PROTECCIÓN DE HUECOS HORIZONTALES CON TABLONES DE MADERA De protección de huecos horizontales de luz máxima 2 m. con tablones de madera, incluso topes antideslizantes, elementos complementarios	5	5.2	26	
2,8	Partida	MI	CABLES DE SEGURIDAD Cables de seguridad para anclajes de arnés de seguridad, incluyendo montaje, desmontaje y p.p. elementos complementarios.	60	10.38	622.8	
2.9	Partida	UD	AROS SALVAVIDAS Aros salvavidas con marcado CE, incluida cuerda de amarre.	5	30	150	
2,10	Partida	UD	BOYA DE BALIZAMIENTO MARINO Boya de balizamiento marino.	5	107.2	536	
2,11	Partida	MES	LANCHA DE RESCATE Lancha de rescate tipo zodiac o similar.	5	600	3000	
2,12	Partida	MI	CANDELERO EN PROTECCIÓN PERIM. Candelero en protección perimetral de embarcaciones.	50	10.25	512.5	
2,13	Partida	UD	TOMA DE TIERRA Toma de tierra conforme al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, realizado por personal cualificado. Medida totalmente instalada y probada.	2	40	80	
2,14	Partida	UD	SETAS DE PROTECCIÓN Setas de protección.	500	0.2	100	
2,15	Partida	UD	PLATAFORMA DE TRABAJO PERIMETRAL EN PILOTE Plataforma de trabajo perimetral en pilote, dotada de barandilla superior, intermedia y rodapie, anchura de plataforma no menor de 60 cm.	3	3000	9000	
2,16	Partida	MI	BARANDILLAS DE PROTECCIÓN Barandilla de protección sobre pies derechos por hinca o apriete al borde de forjados, losas o terrenos.	300	10.26	3078	
			TOTAL PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN Y ACOTAMIENTO			24616.4	



Código	Nat	Ud	Resumen	Medición	Precio	Importe
EXTINCIÓN	Capítulo		Extinción Incendios	Medición	Precio	Importe
INCENDIOS						
3,1	Partida	UD	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR. INC.O Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor.	6	51,4	308,4
3,2	Partida	UD	EXTINTOR CO2 5 kg. ACERO Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. De agente extintor, construido en acero. Con soporte y boquilla con difusor.	2	123,5	247
			TOTAL EXTINCIÓN INCENDIOS			555,4



Código	Nat	Ud	Resumen	Medición	Precio	Importe
MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	Capítulo		Medicina Preventiva y Primeros Auxilios	Medición	Precio	Importe
4,1	Partida	UD	BOTIQUÍN DE URGENCIAS Botiquín de urgencia para la obra con contenidos mínimos obligatorios, incluido reposición del mismo y colocación.	6	48,14	288,84
4,2	Partida	UD	REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición material sanitario del botiquín.	2	35,84	71,68
4,3	Partida	UD	RECONOCIMIENTO MÁDICO OBLIGATORIO Reconocimiento médico obligatorio.	19	60,25	1144,75
			TOTAL MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			1505,27



Código	Nat	Ud	Resumen	Medición	Precio	Importe
LOCALES DE DESCANSO Y SERVICIOS HIGIÉNICOS	Capítulo		Locales de Descanso y Servicios Higiénicos	Medición	Precio	Importe
5,1	Partida	MES	CASETA PREF. MOD. 20.50 M2 ASEOS De caseta prefabricada modulada de 20,50 m2 para aseos en obras, formada por: estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa precalada por ambas caras, ai	10	128,95	1289,5
5,2	Partida	MES	CASETA PREF. MOD. 20,50 M2 COMEDOR De caseta prefabricada modulada de 20,50 m2 para comedor en obras, formada por: estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa precalada por ambas caras, ais	10	128,95	1289,5
5,3	Partida	UD	CASETA PREF. MOD. 20,50 M2 VESTUARIO De caseta prefabricada modulada de 20,50 m2 para vestuario en obras, formada por: estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa precalada por ambas caras, a	10	128,95	1289,5
5,4	Partida	UD	INSTALACIÓN PROVISIONAL LOCAL ASEOS Instalación provisional de local para aseos, comprendiendo: electricidad, iluminación, agua, saneamiento, aparatos sanitarios, grifería y termo eléctrico, terminado y desmontado.	1	450,75	450,75



5,5	Partida	UD	INSTALACIÓN PROVISIONAL LOCAL COMEDOR Instalación provisional de local para comedor, comprendiendo: electricidad, iluminación, agua, saneamiento, fregadero y grifería, terminado y desmontado.	1	360,5	360,5
5,6	Partida	M2	INSTALACIÓN PROVISIONAL LOCAL VESTUARIO Instalación provisional de local para vestuario, comprendiendo: electricidad, iluminación, terminado y desmontado.	1	250,45	250,45
			TOTAL LOCALES DE DESCANSO Y SERVICIOS HIGIÉNICOS			4930,2



Código	Nat	Ud	Resumen	Medición	Precio	Importe
GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	Capítulo		Gestión de la Seguridad	Medición	Precio	Importe
6,1	Partida	H	RECURSO PREVENTIVO Costo horario de personal encargado de la seguridad y salud con formación mínima de nivel básico en prevención de riesgo y con la función de controlar y vigilar el cumplimiento del Plan de Seguri	400	10,71	4284
6,2	Partida	UD	COSTO MENSUAL FORMACIÓN Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana realizada por el técnico de prevención.	10	454,23	4542,3
6,3	Partida	UD	COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.	10	158,23	1582,3
6,4	Partida	UD	COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF. Costo mensual de limpieza y desinfección de las casetas de obra, considerando 2 horas a la semana una limpiadora.	10	200	2000
6,5	Partida	UD	SEGUIMIENTO Y CONTROL Seguimiento y control interno en la obra.	1	1319,64	1319,64
6,6	Partida	UD	COSTO MENSUAL DE MAT. DE SEÑAL Y PROT. Costo mensual de mantenimiento y conservación de las protecciones y señalizaciones marcadas en el Plan de Seguridad y Salud, usando para ello el tiempo necesario de personal de obra con formación adecu	10	338,32	3383,2
6,7	Partida	H	COORDINADOR DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES Coordinador de Actividades Empresariales, en los términos establecidos en el R.D. 171/04, cumpliendo las obligaciones establecidas en este rea	100	11,69	1169
			TOTAL LOCALES DE DESCANSO Y SERVICIOS HIGIÉNICOS			18280,44



4. 2 Cuadros de precios



Código	Nat	Ud	Resumen	Precio		
PROTECCIONES INDIVIDUALES	Capítulo		Protecciones Individuales	Precio		
1.1	Partida	UD	CASCO SEGURIDAD HOMOLOGADO Casco de seguridad. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	6.08		
1.2	Partida	UD	GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1.76		
1.3	Partida	UD	CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés en la nuca. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	6.73		
1.4	Partida	UD	JUEGO DE TAPONES ANTIRUIDO SILICONA Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	1.01		
1.5	Partida	UD	SEMI MASCAR. ANTIPOLVO 1 FILTRO Semi-mascarilla antipolvo un filtro. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	17.73		
1.6	Partida	UD	FILTRO ANTIPOLVO Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos. CE. s/ R.D. 773/97.	1.35		
1.7	Partida	UD	FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR Faja de protección lumbar. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	8.04		
1.8	Partida	UD	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS Cinturón portaherramientas. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	16.94		
1.9	Partida	UD	MONO DE TRABAJO POLIÉSTER-ALGODÓN Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón.	10.99		
1.1	Partida	UD	TRAJE IMPERMEABLE Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	17.86		
1.11	Partida	UD	CHALECO REFLECTANTE Chaleco reflectante de seguridad personal en color amarillo. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	7.46		
1.12	Partida	UD	PAR GUANTES DE USO GENERAL Par guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	1		
1.13	Partida	UD	PAR GUANTES AISLANTES CONT. ELEC. Par guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	49.52		
1.14	Partida	UD	PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA (VERDES) Par de botas altas de agua color verde. Certificado CE. s/ R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	14.76		





Código	Nat	Ud	Resumen	Precio		
PROTECCIONES COLECTIVAS, SEÑALIZACIÓN Y ACOTAMIENTO	Capítulo		Protecciones Colectivas, Señalización y Acotamiento	Precio		
2,1	Partida	ML	VALLA METÁLICA PARA ACORDONAMIENTO Cerramiento de obra metálico realizado mediante bases de pies de hormigón y mallazo metálico electrosoldado, incluido montaje, desmontaje, transporte, devolución y mantenimiento durante la ejecución de la obra.	17,8		
2,2	Partida	MI	MALLA NARANJA Malla naranja plástica, incluso colocación y desmontaje.	1,79		
2,3	Partida	UD	CARTEL INDICAT. RIESGO Y EPI'S Cartel indicativo de riesgo y uso obligatorio de EPI's.	2,81		
2,4	Partida	UD	BALIZA DESTELLEANTE INCANDESCENTE Baliza de obra TL-2 de destellos intermitentes de luz incandescente, lente 2 caras ambar d=200 mm. y célula crepuscular automática.	4,95		
2,5	Partida	UD	SEÑALIZACIÓN VIAL Señalización vial indicadora de obras, incluyendo señalización triangulas, circular, octogonal, etc, para la completa definición e indicación al tráfico existente en la zona de obras.	75		
2,6	Partida	M2	RED DE PROTECCIÓN Red de protección de huecos, incluso p.p.de solapes.	10,25		
2,7	Partida	M2	PROTECCIÓN DE HUECOS HORIZONTALES CON TABLONES DE MADERA De protección de huecos horizontales de luz máxima 2 m. con tablonos de madera, incluso topes antideslizantes, elementos complementarios	5,2		
2,8	Partida	MI	CABLES DE SEGURIDAD Cables de seguridad para anclajes de arnés de seguridad, incluyendo montaje, desmontaje y p.p. elementos complementarios.	10,38		
2,9	Partida	UD	AROS SALVAVIDAS Aros salvavidas con marcado CE, incluida cuerda de amarre.	30		



2,10	Partida	UD	BOYA DE BALIZAMIENTO MARINO Boya de balizamiento marino.	107,2
2,11	Partida	MES	LANCHA DE RESCATE Lancha de rescate tipo zodiac o similar.	600
2,12	Partida	MI	CANDELEROS EN PROTECCIÓN PERIM. Candeleros en protección perimetral de embarcaciones.	10,25
2,13	Partida	UD	TOMA DE TIERRA Toma de tierra conforme al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, realizado por personal cualificado. Medida totalmente instalada y probada.	40
2,14	Partida	UD	SETAS DE PROTECCIÓN Setas de protección.	0,2
2,15	Partida	UD	PLATAFORMA DE TRABAJO PERIMETRAL EN PILOTE Plataforma de trabajo perimetral en pilote, dotada de barandilla superior, intermedia y rodapie, anchura de plataforma no menor de 60 cm.	3000
2,16	Partida	MI	BARANDILLAS DE PROTECCIÓN Barandilla de protección sobre pies derechos por hincas o apriete al borde de forjados, losas o terrenos.	10,26



Código	Nat	Ud	Resumen	Precio		
EXTINCIÓN INCENDIOS	Capítulo		Extinción Incendios	Precio		
3,1	Partida	UD	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg. PR. INC.O Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor.	51,4		
3,2	Partida	UD	EXTINTOR CO2 5 kg. ACERO Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg. De agente extintor, construido en acero. Con soporte y boquilla con difusor.	123,5		

Código	Nat	Ud	Resumen	Precio		
MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	Capítulo		Medicina Preventiva y Primeros Auxilios	Precio		
4,1	Partida	UD	BOTIQUÍN DE URGENCIAS Botiquín de urgencia para la obra con contenidos mínimos obligatorios, incluido reposición del mismo y colocación.	48,14		
4,2	Partida	UD	REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición material sanitario del botiquín.	35,84		
4,3	Partida	UD	RECONOCIMIENTO MÁDICO OBLIGATORIO Reconocimiento médico obligatorio.	60,25		





Código	Nat	Ud	Resumen	Precio		
LOCALES DE DESCANSO Y SERVICIOS HIGIÉNICOS	Capítulo		Locales de Descanso y Servicios Higiénicos	Precio		
5,1	Partida	MES	CASETA PREF. MOD. 20.50 M2 ASEOS De caseta prefabricada modulada de 20,50 m2 para aseos en obras, formada por: estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa precalada por ambas caras, ai	128,95		
5,2	Partida	MES	CASETA PREF. MOD. 20,50 M2 COMEDOR De caseta prefabricada modulada de 20,50 m2 para comedor en obras, formada por: estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa precalada por ambas caras, ais	128,95		
5,3	Partida	UD	CASETA PREF. MOD. 20,50 M2 VESTUARIO De caseta prefabricada modulada de 20,50 m2 para vestuario en obras, formada por: estructura de perfiles laminados en frío, cerramientos y cubierta de panel sandwich en chapa precalada por ambas caras, a	128,95		
5,4	Partida	UD	INSTALACIÓN PROVISIONAL LOCAL ASEOS Instalación provisional de local para aseos, comprendiendo: electricidad, iluminación, agua, saneamiento, aparatos sanitarios, grifería y termo eléctrico, terminado y desmontado.	450,75		
5,5	Partida	UD	INSTALACIÓN PROVISIONAL LOCAL COMEDOR Instalación provisional de local para comedor, comprendiendo: electricidad, iluminación, agua, saneamiento, fregadero y grifería, terminado y desmontado.	360,5		
5,6	Partida	M2	INSTALACIÓN PROVISIONAL LOCAL VESTUARIO Instalación provisional de local para vestuario, comprendiendo: electricidad, iluminación, terminado y desmontado.	250,45		



4.2 Presupuesto



PROTECCIONES INDIVIDUALES	4.253,71 €
PROTECCIONES COLECTIVAS SEÑALIZACIÓN Y ACOTAMIENTOS	24.616,40 €
EXTINCIÓN DE INCENDIOS	555,40 €
MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	1.505,27 €
LOCALES DE DESCANSO Y SERVICIOS HIGIÉNICOS	4.930,20 €
GESTIÓN DE LA SEGURIDAD	18.280,44 €
<u>TOTAL</u>	54.141,42 €

El presupuesto de seguridad y salud asciende a una cantidad de CINCUENTA Y CUATRO MIL CIENTO CUARENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS (54.141,42 €)



Santander, Septiembre 2015

El Autor del proyecto:

A handwritten signature in blue ink, reading 'Mónica', with a long, sweeping underline that extends to the right.

Mónica Delgado Salgado



Anejo N°17 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



1. ANTECEDENTES

1.1 El Proyecto

1.1.1 Marco Legal

1.1.2 Objetivo del Estudio de Impacto Ambiental

2. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

2.1 Medio físico

2.2 Características climatológicas , vegetación y fauna

3. ANÁLISIS DE IMPACTOS

3.1 Definición de impactos

3.1.1 Impactos sobre la Atmósfera

3.1.2 Impactos sobre el Suelo

3.1.3 Impactos sobre el Agua

3.1.4 Impactos sobre la Dinámica Litoral

3.1.5 Impactos sobre la Morfología Costera

3.1.6 Procesos y Riesgos

3.1.7 Impactos Ecológicos

3.1.8 Impactos sobre el Paisaje

3.1.9 Impactos sobre el Sistema Territorial (Sistema Socioeconómico)

4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

4.1 Medidas relativas a los Impactos Atmosféricos



- 4.2 Medidas relativas a la Calidad Ecológica
- 4.3 Medidas relativas a la Intrusión Visual
- 4.4 Medidas relativas a las Protestas Sociales
- 5. PLAN DE VIGILANCIA MEDIOAMBIENTAL
 - 5.1 Actuaciones de la vigilancia medio ambiental
 - 5.1.1 Impactos sobre la Atmósfera
 - 5.1.2 Impactos sobre el Agua
 - 5.1.3 Impacto sobre las arenas de préstamo
 - 5.1.4 Impactos Ecológicos
 - 5.1.5 Impactos sobre el Paisaje
- 6. MISIONES DE LA VIGILANCIA MEDIOAMBIENTAL
 - 6.1 Misiones del contratista
 - 6.2 Misiones de la dirección de obra
- 7. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE VIGILANCIA AMBIENTAL
- 8. EVALUACIÓN GLOBAL DEL IMPACTO
- 9. DOCUMENTO DE SÍNTESIS



1. ANTECEDENTES

1.1 El Proyecto

El presente estudio de impacto ambiental se refiere al Proyecto Fin de Carrera “Regeneración de la Playa de San Cristóbal del Castillo”, en Gran Canaria, realizado por Adriana Saiz López (I.T.O.P.), en la E.T.S de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Santander.

De una forma general, los impactos que pueden influir en un ecosistema se clasifican en Impactos Naturales e Impactos Artificiales. Los Impactos Naturales son inevitables, creados y soportados por la propia Naturaleza, y no suponen un trastorno grave para el medio. Los Impactos Artificiales son debidos a la acción del hombre, antinaturales, generalmente bruscos y localizados, de difícil recuperación.

En este documento se analizan estos impactos, describiendo las actuaciones que los producen, los elementos que los soportan, así como las medidas correctoras a adoptar. Igualmente se valoran desde un punto de vista ambiental los impactos producidos.

1.1.1 Marco Legal

La regeneración de playas se encuentra dentro de las actuaciones que deben ser aprobadas por la dirección general de costas. En este sentido corresponde a la administración general del Estado su competencia, y en virtud al apartado I del artículo 5 de la ley 6/2001 de Evaluación de Impacto Ambiental será el Ministerio de Medio Ambiente el órgano de competencia ambiental.



La normativa de medio ambiente a la que estará sujeto el estudio de impacto ambiental de la regeneración de la playa de San Cristóbal del Castillo será:

- Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de Junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Real Decreto 1131/1988 de 30 de Septiembre, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo anterior.
- Ley 6/2001 de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986 de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Legislación Sectorial

-Ley 22/1988, de Julio de costas.

-Real Decreto 1471/1989 de 1 de Diciembre por el que se aprueba el reglamento de la Ley 22/1988.

-Ley 27/1992 de 24 de Noviembre, de Puertos del Estado y de la marina mercante.

- Legislación Autonómica de Canarias



1.1.2 Objetivo del Estudio de Impacto Ambiental

Antes de la elección de la alternativa que se llevaremos acabo, se estudia cada alternativa conforme a lo establecido, de forma que se plantea un análisis del medio, de los impactos, de los elementos, la propuesta de medidas correctoras y Plan de Vigilancia Ambiental.

El objetivo final del estudio es la valoración de las distintas alternativas posibles cara a su elección como idóneas y el rechazo de aquellas alternativas incompatibles con el medio ambiente.

2. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE FÍSICO

2.1 Medio físico

En cuanto a la morfología costera, el tramo costero objeto de estudio se engloba dentro del borde costero que se extiende desde Las Palmas hasta la Punta de Jinámar, éste se encuentra ocupado por el puerto y la ciudad, en un tramo de más de 7 km de extensión. Este tramo costero se encuentra revestido por una escollera longitudinal, presentando sólo algún tramo de playa aislado, como la playa de Las Alcaravaneras, dentro del puerto, o la playa de San Cristóbal, al sur. La costa al Sur del puerto se proyecta en un amplio arco hacia el mar, cuyo centro lo ocupa la salida del barranco de Guiniguada. Al Sur del Castillo de San Cristóbal, la costa presenta un frente acantilado, interrumpido por la ensenada de La Laja, recuperada hace unos años mediante obras de defensa y rellenos de arena. Siguiendo más hacia el Sur, el frente sigue siendo acantilado con alguna playa intercalada, formada por arena oscura, de origen volcánico o de origen orgánico.



La costa desde la Isleta hasta el término de San Cristóbal del Castillo es suavemente irregular, con pequeños salientes, ligeramente acantilados y con playas encajadas entre ellos.

2.2 Características climatológicas , vegetación y fauna

En las Islas Canarias, el clima es subtropical oceánico, con temperaturas mitigadas todo el año por el mar y en verano por los vientos alisios. Nos encontramos con variaciones muy importantes en cuanto al régimen de precipitaciones.

Los vientos suelen soplar con mayor frecuencia del noreste, vientos que si bien no suelen dejar precipitaciones, si reportan humedad a las zonas orientadas hacia ese lugar, formándose el mar de nubes en zonas medias y altas. Los vientos del levante suelen ir acompañado del siroco o calima, es decir, polvo en suspensión procedente del desierto del Sahara, alcanzando a veces una gran densidad.

Las islas carecen de ríos aunque los barrancos son numerosos y las aguas discurren rápidamente desde las zonas altas hasta las costas.

La isla de Gran Canaria, presenta en cuanto al clima, una gran diversidad debido tanto al gradiente altitudinal como la orientación y el efecto de los vientos alisios, que originan acusadas diferencias paisajísticas entre barlovento y sotavento. No obstante Gran Canaria es conocida como “continente en miniatura”.

La capital de la isla, Las Palmas de Gran Canaria, con escasas precipitaciones y una media de temperatura rondando los 22°C, es la ciudad con el mejor clima del mundo, según un estudio de la Universidad de Syracuse.



La vegetación varía según la orientación y la altura. En las vertientes orientadas hacia el N y NO hay plantas mesófilas (húmedas) y las orientadas al S y SO hay plantas xerófilas (secas). Cuentan con una rica fauna y vegetación endémicas y una gran variedad de aves e invertebrados.

Podemos identificar los siguientes pisos de vegetación, si bien no se hallan presentes en todas las islas:

- Vegetación xerófila
- Cardonal - tabaibal
- Zona termófila (palmera, drago, sabina, etc.)
- Laurisilva y faya-brezal (en las zonas orientadas al N y E)
- Pinar
- Retamas

3. ANÁLISIS DE IMPACTOS

Primero se analizarán los posibles impactos ejercidos sobre los elementos del medio. Después se estudiarán las características de estos impactos en la solución adoptada por medio de las matrices de valoración. Por último, se estimará el valor del impacto global de la actuación.

3.1 Definición de impactos

3.1.1 Impactos sobre la Atmósfera



Emisión de gases y polvo. Tendrá lugar durante la construcción, debido a la presencia de actividades que involucran presencia de maquinaria.

Aumento de nivel de ruidos y vibraciones. Serán provocados por la maquinaria durante la construcción, especialmente en la colocación de escollera y en las excavaciones. Será peor cuanto más cerca están las obras de viviendas.

3.1.2 Impactos sobre el Suelo

Ocupación del suelo. Tanto de forma temporal durante la construcción (maquinaria e instalaciones de obra) como permanente (la obra ejecutada).

3.1.3 Impactos sobre el Agua

Impacto sobre la calidad del agua. Se verá modificada durante las obras pudiendo aumentar su turbidez. Dependiendo del origen de las arenas y de la escollera podrá ser más persistente la contaminación química, mecánica u orgánica.

3.1.4 Impactos sobre la Dinámica Litoral

Modificaciones en la dinámica sedimentaria. La solución adoptada modificará por su propia definición la dinámica sedimentaria. Este impacto en general será positivo.



Alteraciones de propagación y características del oleaje. La obra propuesta modificarán la dirección y la altura de ola. Esto provocará una disminución de las corrientes longitudinales y una disminución de altura de ola que será positivo de cara al baño, pero negativo de cara a los seres vivos acostumbrados a la dinámica existente.

Incremento de la agitación. Durante la fase de construcción de obras en aguas someras de fondos arenosos se aumentará la agitación erosionando el fondo y poniendo en suspensión el sedimento que aumentará la turbidez del agua.

3.1.5 Impactos sobre la Morfología Costera

Modificación de la línea de costa y aumento de la superficie supramareal arenosa: la playa avanzará en determinadas zonas, como objetivo principal del proyecto.

- Defensa de las estructuras adyacentes a la playa: el paseo y las viviendas de primera línea, se verán protegidos por la acumulación de la arena prevista, lo que supone un impacto positivo.

3.1.6 Procesos y Riesgos

Inestabilidad del fondo arenoso. Especialmente si las arenas aportadas son de diferentes características a las existentes (lo cual se evitará), se redistribuirán los granos con el oleaje y las corrientes.

Aumento de procesos erosivos. Puede haber socavación en los pies de las estructuras provocada por el oleaje y las corrientes.



3.1.7 Impactos Ecológicos

Alteración de hábitat y comunidades. La aportación de arenas en unas zonas, así como el dragado en otras puede alterar las comunidades bentónicas. También durante la fase de construcción la maquinaria destruirá comunidades.

Creación de nuevos hábitat: las nuevas estructuras constituirán un nuevo entorno al que los seres vivos de la zona no están adaptados.

3.1.8 Impactos sobre el Paisaje

Cambio de la calidad visual. Durante la construcción se disminuirá la calidad.

Intrusión visual. Las obras propuestas supondrán la introducción de elementos nuevos en el paisaje.

3.1.9 Impactos sobre el Sistema Territorial (Sistema Socioeconómico)

Incremento del uso como solarium y para el deporte y esparcimiento. Posibilidad de incrementar y mejorar los servicios que ofrece la playa.



Efectos sobre el turismo: interés turístico, atrayendo a turistas que sin una mejora de la situación actual tendrían que acudir a otras playas de la ciudad o de la región.

Valoración del impacto

Para valorar el impacto ambiental se utilizará la fórmula:

$$\text{Importancia} = \pm (3 \cdot I + 2 \cdot E + M + P + R)$$

Signo: será positivo si es beneficioso y negativo si es perjudicial.

I: es la intensidad o destrucción. Tomará los siguientes valores: 1 baja, 2 media, 4 alta, 8 muy alta y 16 total.

E: extensión o área de influencia. Toma los siguientes valores: 1 puntual, 2 parcial, 4 extenso, 8 total y menor o igual a 8 si es crítica.

M: es el momento o plazo hasta que aparecen los efectos. Valores: 1 si es largo plazo, 2 si es medio, 4 si es inmediato y de +1 a +4 si además es crítico.

P: persistencia. Es la permanencia del efecto. Valores: 1 si es fugaz, 2 si es temporal, 4 si es pertinaz y 8 si es permanente.



R: reversibilidad. Es la posibilidad o no de reconstrucción tras el daño. Valores: 1 si es reversible a corto plazo, 2 si es a medio plazo, 4 si es a largo plazo, 8 si es irreversible y 20 si es irrecuperable.

La importancia así calculada oscilará entre 8 y 100. Para pasarlo a una escala entre 0 y 10, se hará la siguiente operación: Valoración = $(\text{Importancia}-8)/8.2$.

A continuación se representan la matriz de impactos creada para valorar el Impacto Ambiental del Proyecto de Regeneración de la Playa de San Cristóbal del Castillo. En ésta se evalúan los impactos sobre los 7 elementos generales: atmósfera, suelo, agua, dinámica litoral, ecosistema, paisaje y sistema socio-económico:



MATRIZ DE IMPACTOS DE REGENERACIÓN DE LA PLAYA DE EL CASTILLO		<i>Carácter</i>		<i>Tipo</i>		<i>Momento</i>			<i>Duración</i>		<i>Cuenca espacial</i>		<i>Reversibilidad</i>		<i>Recuperación</i>		<i>Magnitud</i>		<i>Acumulación</i>			<i>Periodicidad</i>		<i>Continuidad</i>		<i>Probabilidad</i>				<i>Clasificación</i>				
<i>Elemento</i>	<i>Impacto</i>	Positivo	Negativo	Directo	Indirecto	Corto p.	Medio p.	Largo p.	Temporal	Permanente	Localizado	Disperso	Reversible	Irreversible	Recuperable	Irrecuperable	Mínimo	Notable	Simple	Acumulativo	Sinérgico	Periódico	Irregular	Continuo	Discontinuo	Cierto	Probable	Improbable	Desconocido	Compatible	Intolerable	Severo	Crítico	
Atmósfera	Gases y Polvo		*		*	*			*			*	*		*		*		*			*			*		*					*		



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

	Ruidos y vibraciones		*		*	*			*		*		*		*		*		*		*		*	*				*		
Suelo	Ocupación		*	*		*			*	*		*		*		*	*		*		*		*					*		
	Eliminación		*	*		*			*	*				*		*	*		*		*		*					*		
Agua	Calidad del Agua		*	*		*		*		*		*		*		*		*	*		*		*		*		*		*	
Dinámica Litoral	Cambio dinam.sedi m.	*		*		*			*	*		*		*		*		*	*		*		*		*		*		*	
	Alteración oleaje		*	*		*			*	*		*		*		*		*		*		*		*		*		*		
	Modificación costa	*		*		*			*	*		*		*		*		*		*		*		*		*		*	*	



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

	Defensa	*		*			*			*	*		*		*		*			*		*						*		
	Aumento erosión		*		*			*		*	*		*		*				*	*		*		*					*	
	Inestabilidad fondo		*		*			*	*		*		*		*			*		*		*		*				*		
Impactos Ecológicos	Modif. y dest. habitat		*	*		*			*		*		*		*			*	*		*		*						*	
	Nuevos habitat	*		*				*		*	*		*		*			*	*		*		*					*		
Paisaje	Cambio calidad		*	*		*			*	*		*		*		*		*		*		*		*				*		
	Intrusión visual		*	*		*			*	*		*		*		*	*			*	*		*						*	



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

Sistema Socioeconómico	Incremento área playa	*		*		*			*	*		*		*			*	*		*		*		*				*			
	Incremento área aparc.	*		*		*			*	*		*		*			*	*		*		*		*					*		
	Turismo	*			*		*			*	*		*		*		*	*		*		*		*	*			*			
	Ahorro dragado	*		*			*		*	*		*		*			*	*		*		*		*					*		
	Protestas		*		*		*		*			*	*		*		*		*		*		*		*					*	



4. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

4.1 Medidas relativas a los Impactos Atmosféricos

Este tipo de impactos se darán durante la construcción. Como medidas preventivas se propone regar frecuentemente la zona de trabajo de las máquinas para evitar el levantamiento de polvo. Para evitar el exceso de ruido se usarán silenciadores adecuados y se limitará la velocidad de los vehículos. Se evitará la congestión del tráfico con una adecuada ordenación del mismo.

4.2 Medidas relativas a la Calidad Ecológica

Para reducir el impacto sobre el lecho arenoso y la puesta en suspensión de sólidos se procurará trabajar en agua durante la pleamar.

Para evitar la contaminación debida al vertido de arena (contaminación química o biológica mediante la intrusión de organismos alóctonos) se cuidará la procedencia de la arena. Para evitar las pérdidas y asegurar una distribución adecuada, se verterán durante períodos de oleaje calmado.

Se evitará el vertido de productos nocivos y se retirarán los residuos de las máquinas (aceites, grasas, combustibles...) para no dañar el suelo ni el agua.

4.3 Medidas relativas a la Intrusión Visual

La escollera a utilizar será de color similar a la del entorno para minimizar el impacto visual.



Se reducirá al mínimo el francobordo de las estructuras, de forma que se vea poco. En el caso del dique de apoyo de la playa, se sumergirá de forma que la zona emergida sea mínima.

4.4 Medidas relativas a las Protestas Sociales

Se aconseja atender las demandas de los colectivos sociales y mantener el diálogo para llegar a un acuerdo en los temas de conflicto. Se incorporarán nuevas medidas que resulten adecuadas.

5. PLAN DE VIGILANCIA MEDIOAMBIENTAL

El plan de vigilancia ambiental pretende comprobar como evoluciona la calidad ambiental, y si esta lo hace conforme a lo esperado, así como comprobar si las obras se desarrollan en las condiciones aprobadas en la Declaración de Impacto Ambiental.

Debe también facilitar la gestión ambiental para corregir impactos no previstos y la mejora de las medidas correctoras.

5.1 Actuaciones de la vigilancia medio ambiental

5.1.1 Impactos sobre la Atmósfera

Se realizarán medidas de ruidos con una determinada frecuencia (mediante la medida directa con aparatos homologados). La frecuencia variará según el nivel de desarrollo de la obra en el que nos encontremos, siendo mucho mayor en la fase de construcción que en la fase de uso y mantenimiento. En la primera fase dicha frecuencia será de una vez cada semana y en la fase de mantenimiento, cuando se proceda a alguna maniobra de reparación o conservación.



Se vigilará la presencia de polvo en la zona de las casas adyacentes a la playa atendiendo a las protestas que se pudieran realizar. En la fase de construcción además se realizará una campaña visual cada semana.

5.1.2 Impactos sobre el Agua

Se realizará una toma de muestras periódicas quincenalmente para elaborar el informe de calidad del agua para el baño, basado en la medida de parámetros de: Sólidos en suspensión, turbidez, concentración de oxígeno, DBO5 , coniformes...Se establecerá un umbral de alerta de los valores analizados. Si alguno de ellos alcanza dicho nivel se analizará las causas del empeoramiento y se procederá a realizar las medidas correctoras pertinentes.

5.1.3 Impacto sobre las arenas de préstamo

Se tomará cada día muestras de las arenas procedentes de dragado, comprobándose los niveles de metales pesados, finos, materia orgánica y color. Rechazándose aquellas que no cumplan los requisitos mínimos que se proponen.

5.1.4 Impactos Ecológicos

Del estudio de los datos anteriores podrá obtenerse un claro indicador, sobre si estamos cometiendo impactos más allá de los previstos sobre la fauna y flora de la zona. En caso de que alguno de los valores analizados alcancen el umbral de alerta, podrá ser necesaria la toma de datos para analizar la presencia de micro-fauna y micro-flora en el agua y a través de dicho análisis poder evaluar las afecciones al medio biológico.



5.1.5 Impactos sobre el Paisaje

Este impacto se observará directamente una vez finalizada la obra. Su valoración por parte de la sociedad se observará a través del debate público generado por los diferentes medios de comunicación. No harán falta indicadores ni campañas de medida. En el caso de que el juicio de valor de la comunidad pública sea desfavorable se podría plantear un estudio de medidas correctoras.

6. MISIONES DE LA VIGILANCIA MEDIOAMBIENTAL

Tanto el Contratista como la Dirección de Obra y su Asistencia Técnica aportarán los medios suficientes para el desarrollo de las actuaciones del Plan de Vigilancia Ambiental además de su cumplimiento, parece adecuado recordar las misiones específicas básicas.

6.1 Misiones del contratista

Designación de una persona como interlocutor continuo con la Dirección de Obra para los temas de vigilancia de los impactos ambientales y de restauración del entorno afectable por las obras.

Previsión de medidas de precaución adoptadas para la salvaguarda del entorno ripario.

Previsión de medidas de precaución y control a adoptar para preservar la calidad del agua; formulación de un Plan para la reducción de la emisión de sólidos a través de la escorrentía.

Redacción de Informes mensuales de los Contratistas a la Dirección de la Obra señalando previsiones e incidencias.



Cumplir o desarrollar todas las actuaciones del Programa de Vigilancia Ambiental que se establezca o en su defecto, se establezcan en el momento del replanteo de las obras.

Informar obligatoriamente a la Dirección de Obra sobre la adopción de las medidas necesarias para evitar la contaminación del agua por efecto de los combustibles, aceites, lechadas, ligantes o cualquier otro material perjudicial.

Informar obligatoriamente a la Dirección de Obra acerca de las precauciones especiales para prevenir posibles afecciones a elementos de interés arqueológico. De la misma forma, antes de comenzar las obras avisar a los responsables del Patrimonio Arqueológico por si quisieran realizar prospecciones previas.

Si fuera el caso, informar y avisar a los posibles perjudicados (Servicios Municipales) por la alteración de su agua de abastecimiento en los momentos de la obra en que vaya haber aporte de sólidos en suspensión y de otros contaminantes a las captaciones.

6.2 Misiones de la dirección de obra

Desarrollar en su caso y vigilar el desarrollo del Proyecto y el desarrollo o cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental y del Condicionado Ambiental del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto de Construcción para las obras de construcción.

Supervisar, controlar y recibir todos los materiales, condiciones de ejecución y unidades de obra relacionadas con el acabado formal de las nuevas superficies, con su acondicionamiento y con el tratamiento estético y vegetal.



Contactar con el Contratista en los momentos del replanteo para informarle acerca de los condicionantes y requerimientos ambientales.

7. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Contratista se hará cargo de los costes del programa de vigilancia ambiental que será llevado a cabo por la Dirección de Obra o asistencia técnica específica, según criterio de la Dirección de Obra. El programa incluirá la realización de informes previstos y la toma de muestras rutinarias o extraordinarias que se estimen oportunas.

8. EVALUACIÓN GLOBAL DEL IMPACTO

Como colofón final de este estudio de impacto ambiental se propone la realización de la evaluación global del impacto de la solución adoptada, de forma que, huyendo del enfoque reactivo del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, este estudio sea uno de los condicionantes a tener en cuenta a la hora de elegir la mejor alternativa, y, en todo caso, se tenga en cuenta el plan de vigilancia ambiental.

En todo caso, atendiendo estrictamente al impacto ambiental de cada alternativa, se propondrá una cifra representativa del impacto de esa alternativa, teniendo en cuenta el signo del impacto, la magnitud, la persistencia, la importancia del elemento impactado.

Para la realización de esta evaluación global, el autor de este proyecto (Adriana Saiz López) y otra persona sin conocimientos en la materia, valoran de las diferentes formas posibles (ordenación por rangos, puntuación y comparación por pares), la importancia de los elementos que sufrirán impacto en el proyecto.

Se han establecido siete grupos de impacto:

I	Impactos sobre la atmósfera



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

II	Impactos sobre el suelo
III	Impactos sobre el agua
IV	Impactos en la dinámica litoral
V	Impactos ecológicos
VI	Impactos sobre el paisaje
VII	Impactos socio-económicos

La puntuación y valoración de los jueces ha sido:

▪ Ordenación por Rangos

		Jueces		
		L.L.M.	A.M.T.	Pesos
Impactos	I	4	3	18
	II	2	4	21
	III	7	5	0
	IV	3	6	11
	V	6	1	18
	VI	1	2	32
	VII	5	7	0

Los pesos se obtienen en base a la ordenación de cada juez y operándolos de forma que quede en una escala cuya suma sea 100. Para obtener esta escala se suman en horizontal las ordenaciones de cada juez para cada impacto, la máxima suma es 12. A este valor se resta la suma de ordenación de cada impacto y se suman todas estas



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

diferencias dando 28. Para hallar el peso final se divide el valor anterior para cada impacto, se divide entre 28 y se multiplica por 100.

▪ Puntuación

		Jueces		
		L.L.M.	A.M.T.	Pesos
Impactos	I	6	5	14
	II	4	5	11
	III	9	7	20
	IV	4	8	15
	V	7	3	12
	VI	2	4	32
	VII	7	10	7

Los pesos se obtienen en base a la puntuación que cada juez da a cada impacto en una escala del 1 al 10. Se suman las puntuaciones de cada juez para los 7 impactos y se obtiene unos nuevos valores de la puntuación dividiendo la que el juez dio a cada impacto inicialmente dividiéndola entre su suma. Para cada impacto se suman las nuevas puntuaciones obtenidas de cada juez, y a su vez se suman todas estas sumas. Por último se divide la suma de las puntuaciones de cada impacto entre la suma total y se multiplica por 100.

▪ Comparación por Pares

Jueces



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

		L.L.M.	A.M.T.	Pesos
Impactos	I	3	4	22
	II	5	3	25
	III	0	2	6
	IV	4	1	16
	V	1	6	22
	VI	6	5	34
	VII	2	0	6

Los pesos se obtienen en base a la importancia de los impactos considerada por los jueces, que lo reflejan escogiendo entre cada pareja de impactos. En la tercera tabla se muestran de forma resumida las preferencias de cada juez, siendo cada valor el número de veces que ese juez ha elegido ese impacto. Para hallar los pesos globales se suman en horizontal los valores de cada impacto y a su vez se suma la suma de cada impacto, dando esto 32. El peso final se hallará dividiendo el valor suma de cada impacto entre la suma total (32) y multiplicándolo por 100, para obtener los pesos en una escala de 0 a 100.

Por último, se ha promediado el valor de cada elemento con los tres métodos obteniendo una ponderación final:



	Ord. Rangos	Puntuación	Comp. Pares	Pond. Total
I	18	14	22	18
II	21	11	25	19
III	0	20	6	9
IV	11	15	16	14
V	18	12	22	17
VI	32	32	34	33
VII	0	7	6	4

Aplicando estos pesos a cada elemento impactado y todo lo expuesto en este estudio, se puede obtener el impacto global dela solución adoptada:

La solución adoptada número 1, tiene una calificación del impacto ambiental ADMISIBLE.

9. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

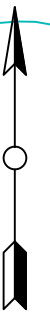
El presente estudio de Impacto Ambiental se realiza para la regeneración de la Playa de San Cristóbal del Castillo, siendo su objetivo la identificación de los impactos de la solución adoptada, y proponer una serie de medidas para paliar los efectos, así como establecer unos criterios objetivos y concretos para el control de dichos efectos.

Los elementos impactados por las alternativas son similares, siendo los más importantes el medio perceptual y el medio acuático. El medio biótico no se alterará debido a que el entorno está altamente humanizado. Las principales alteraciones ocurrirán durante las obras y al inicio de la vida útil de las estructuras.



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

Las principales medidas correctoras son las relativas a la minimización de los ruidos, a la realización de rellenos con arenas procedentes de la zona y la utilización de escollera similar a la roca del entorno.



TIPO

Construcciones Marítimas

TERMINO MUNICIPAL	T
Las Palmas de Gran Canaria	
PROVINCIA	PL
Canarias	

TITULO DEL PLANO
PLANTA

AUTOR
Mónica
Delgado Salgado

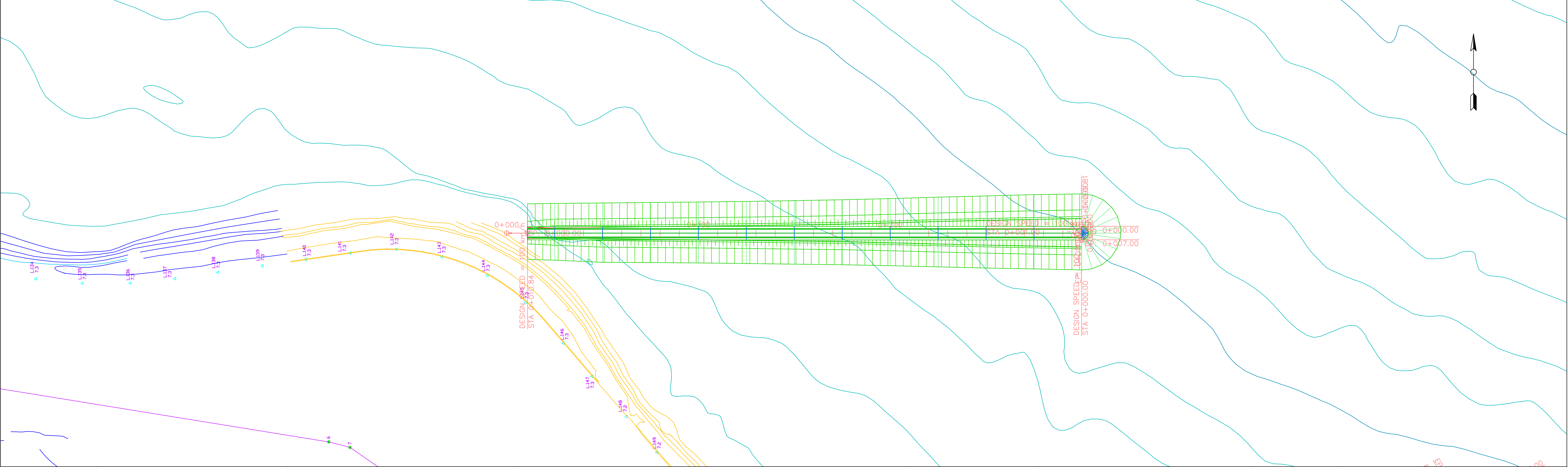
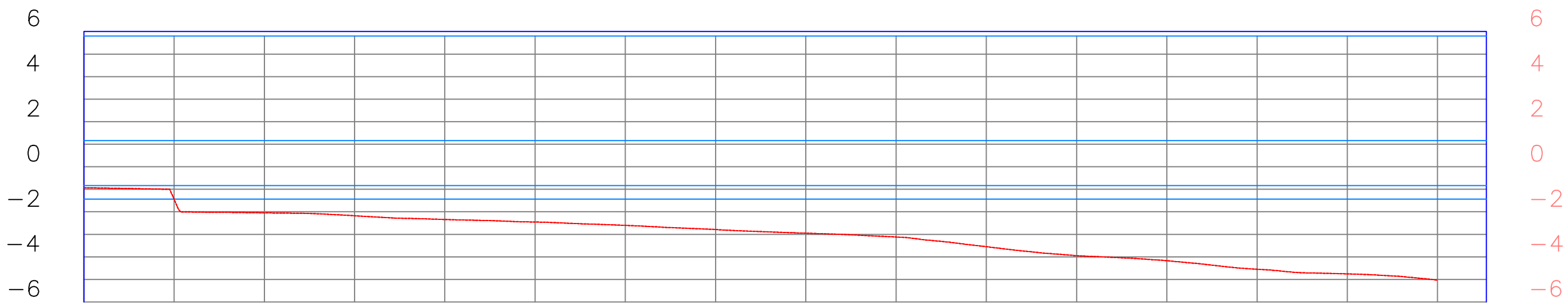
ESCALA
1/1000

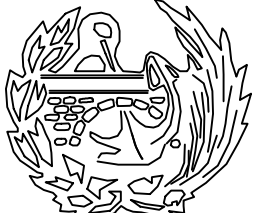
FECHA	P
Septiembre 2015	

PLANO 1

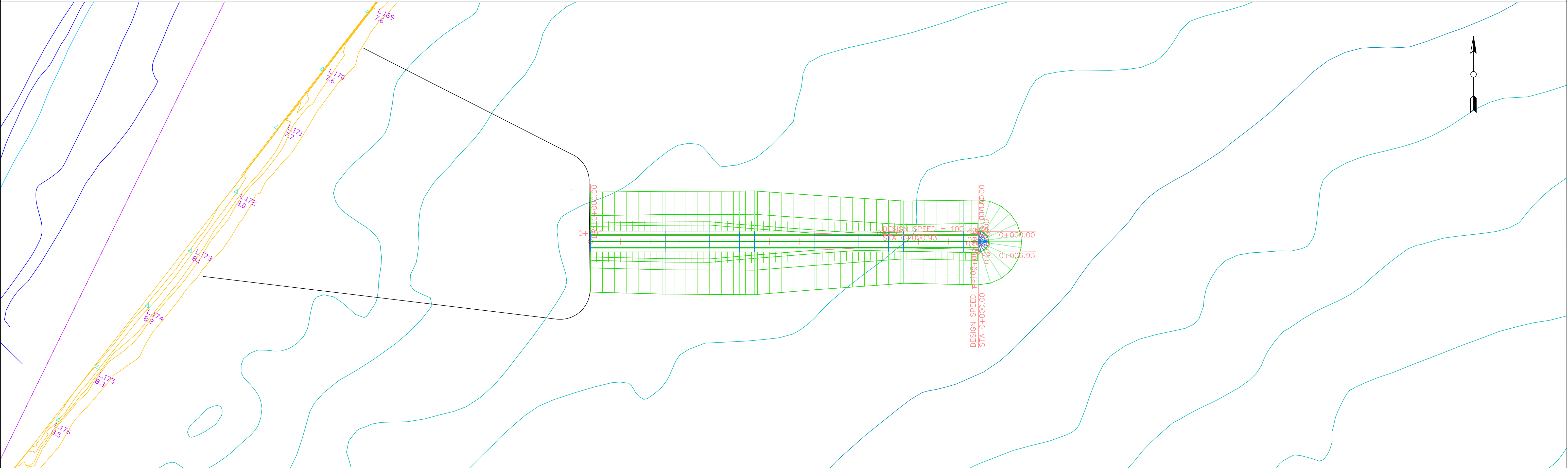
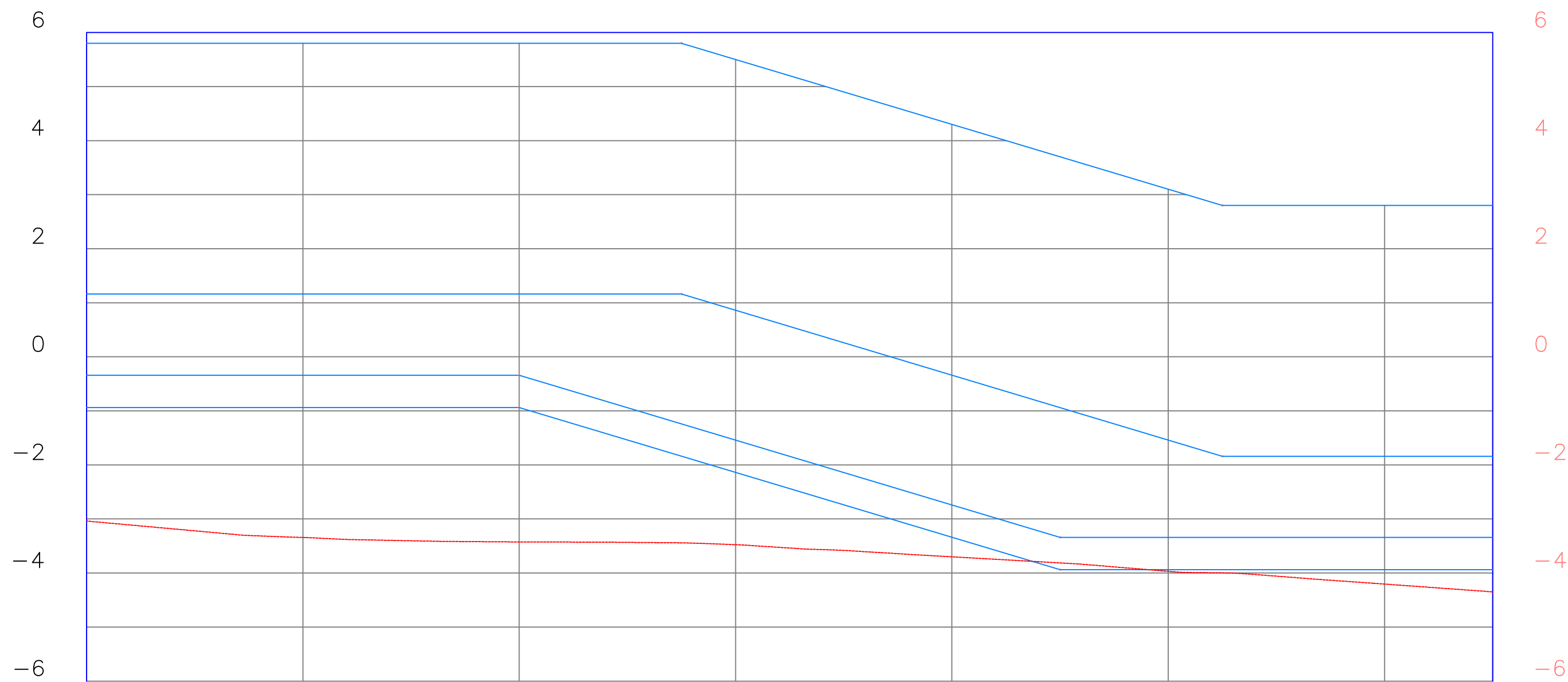
5
HOJA 1 DE 1

PERFIL: Dique

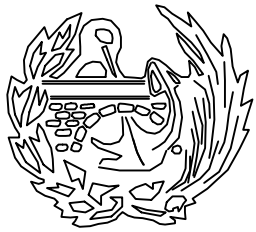
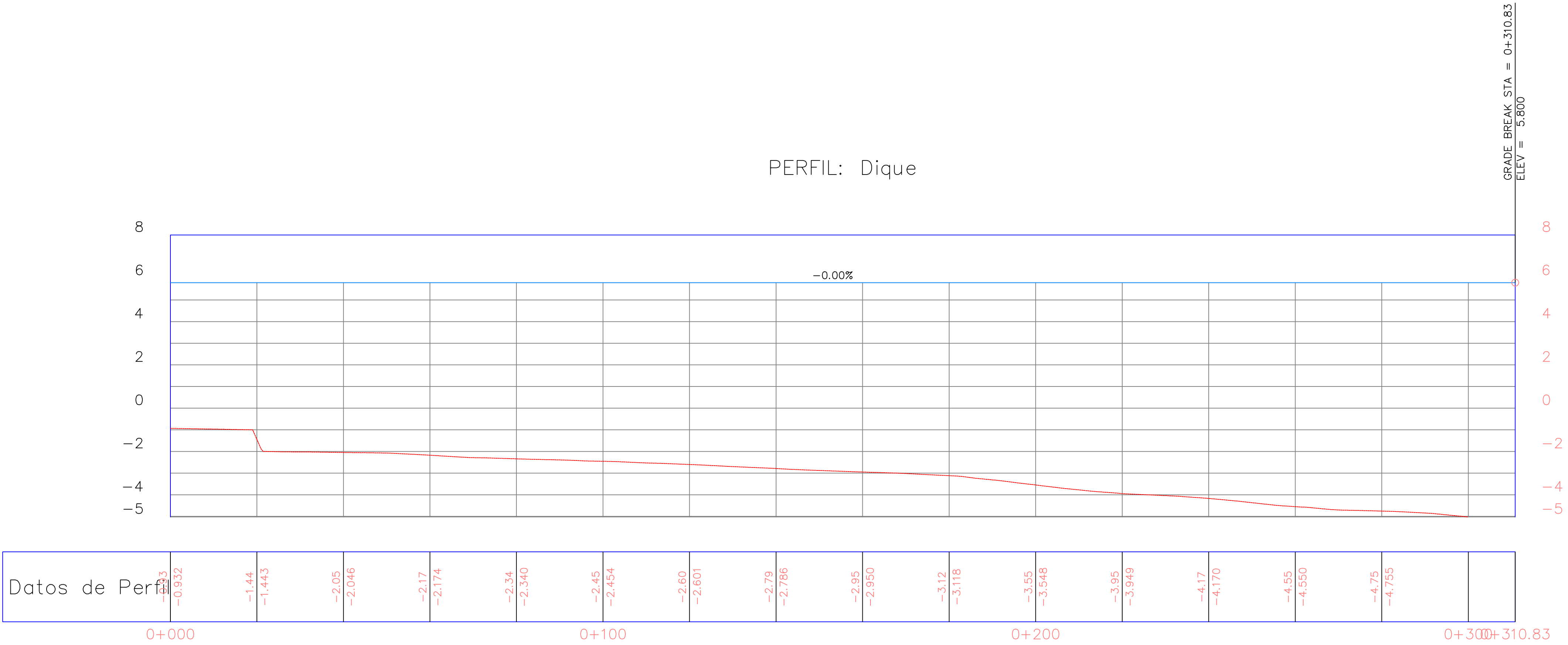


	ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Construcciones Marítimas	TITULO Restauración de la Playa del Castillo	TERMINO MUNICIPAL Las Palmas de Gran Canaria	TITULO DEL PLANO PLANTA DIQUE2	AUTOR Mónica Delgado Salgado	ESCALA 1/1000	FECHA Septiembre 2015	PLANO 1	
				PROVINCIA Canarias					HOJA 1	DE 1

PERFIL: Dique2



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Construcciones Marítimas	TITULO Restauración de la Playa del Castillo	TERMINO MUNICIPAL Las Palmas de Gran Canaria	TITULO DEL PLANO PLANTA DIQUE1	AUTOR Mónica Delgado Salgado	ESCALA 1/1000	FECHA Septiembre 2015	PLANO 1
				PROVINCIA Canarias					HOJA 1 DE 1



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

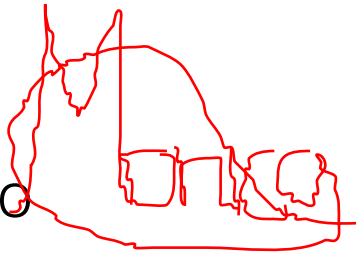
TIPO
Construcciones Marítimas

TITULO
Restauración de la Playa del Castillo

TERMINO MUNICIPAL
Las Palmas de Gran Canaria
PROVINCIA
Canarias

TITULO DEL PLANO
PERFIL DIQUE1

AUTOR
Mónica
Delgado Salgado

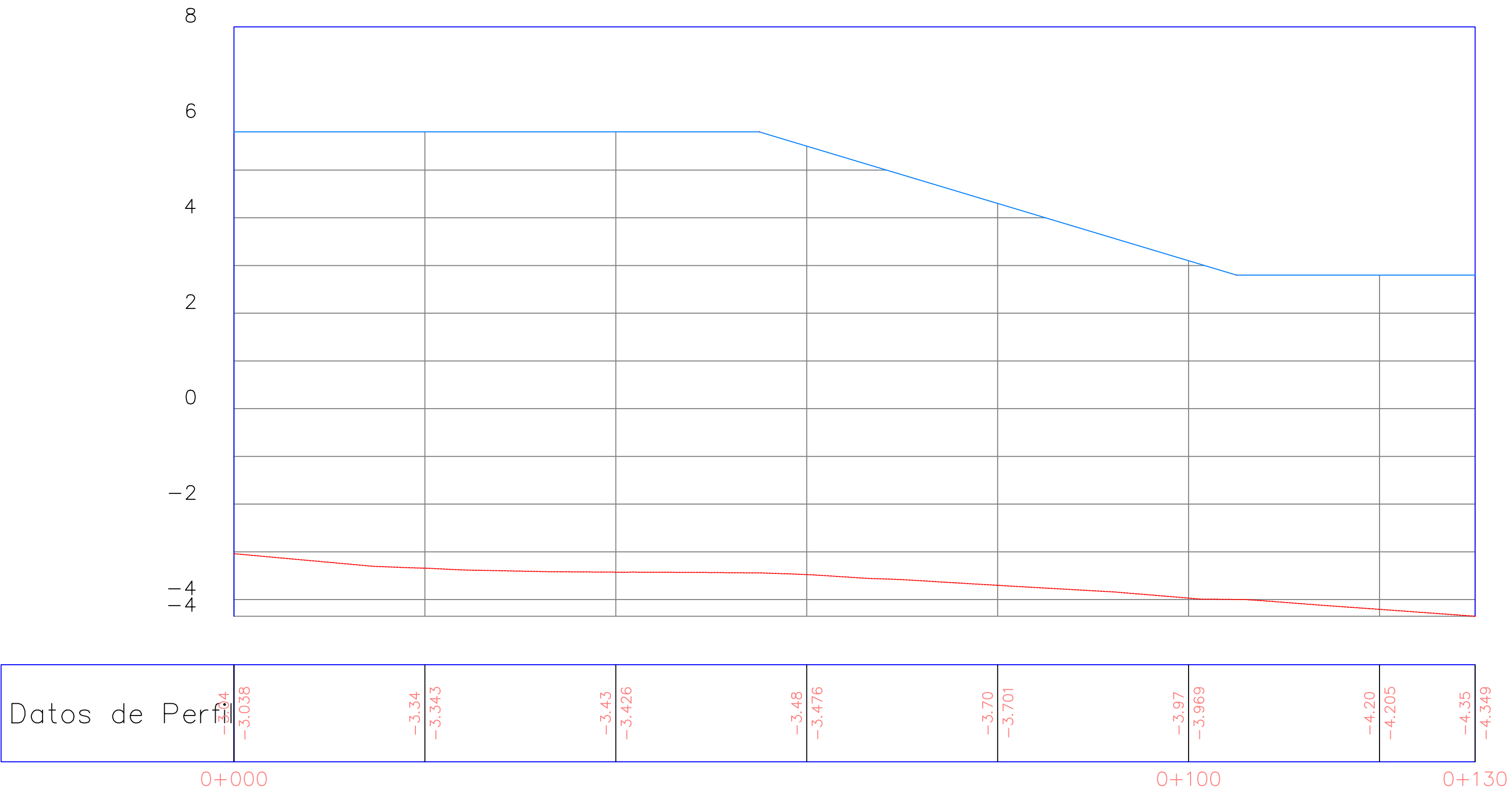


ESCALA
1/1000

FECHA
Septiembre 2015

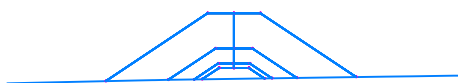
PLANO 1
HOJA 1 DE 1

PERFIL: Dique2





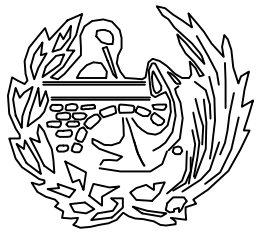
0+075



0+150



0+225



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO

Construcciones Marítimas

TITULO

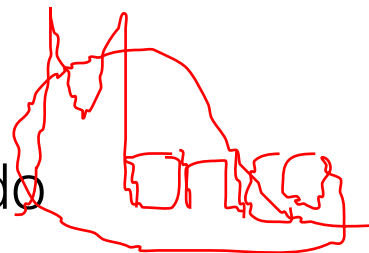
Restauración de la Playa del Castillo

TERMINO MUNICIPAL
Las Palmas de Gran Canaria
PROVINCIA
Canarias

TITULO DEL PLANO

Sección DIQUE1

AUTOR
Mónica
Delgado Salgado



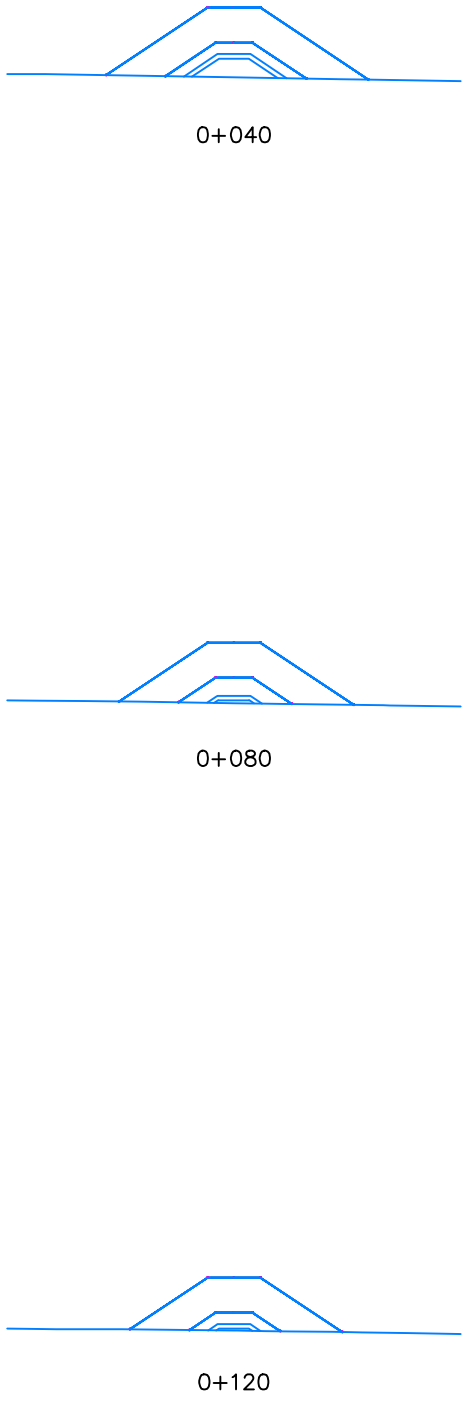
ESCALA

1/1000

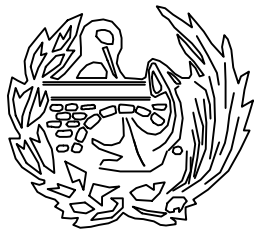
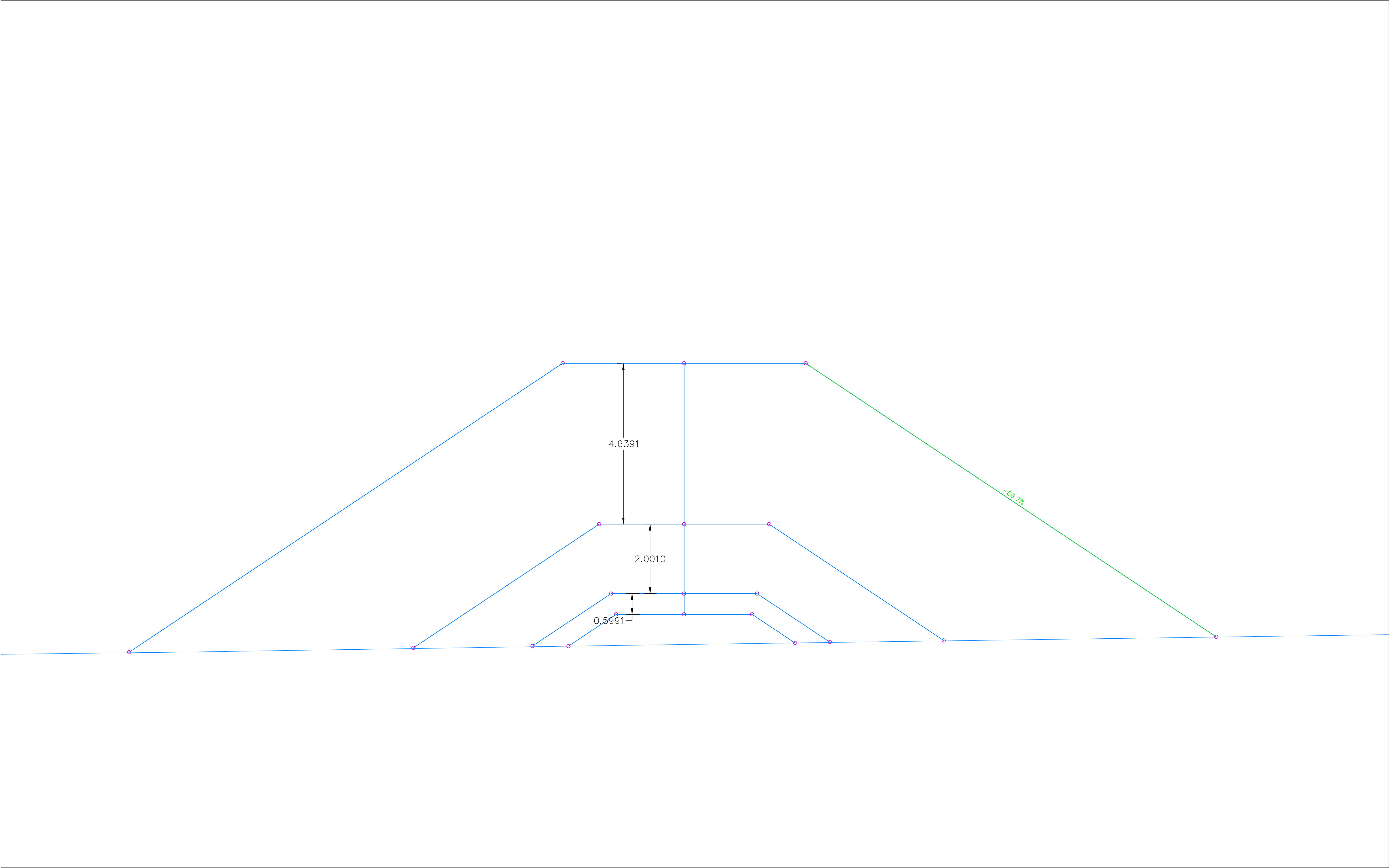
FECHA

Septiembre 2015

PLANO 1
HOJA 1 DE 1



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	TIPO Construcciones Marítimas	TITULO Restauración de la Playa del Castillo	TERMINO MUNICIPAL Las Palmas de Gran Canaria	TITULO DEL PLANO Sección DIQUE2	AUTOR Mónica Delgado Salgado 	ESCALA 1/1000	FECHA Septiembre 2015	PLANO 1
				PROVINCIA Canarias					HOJA 1 DE 1



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

TIPO
Construcciones Marítimas

TITULO
Restauración de la Playa del Castillo

TERMINO MUNICIPAL
Las Palmas de Gran Canaria
PROVINCIA
Canarias

TITULO DEL PLANO
Sección DIQUE1

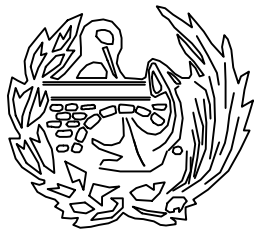
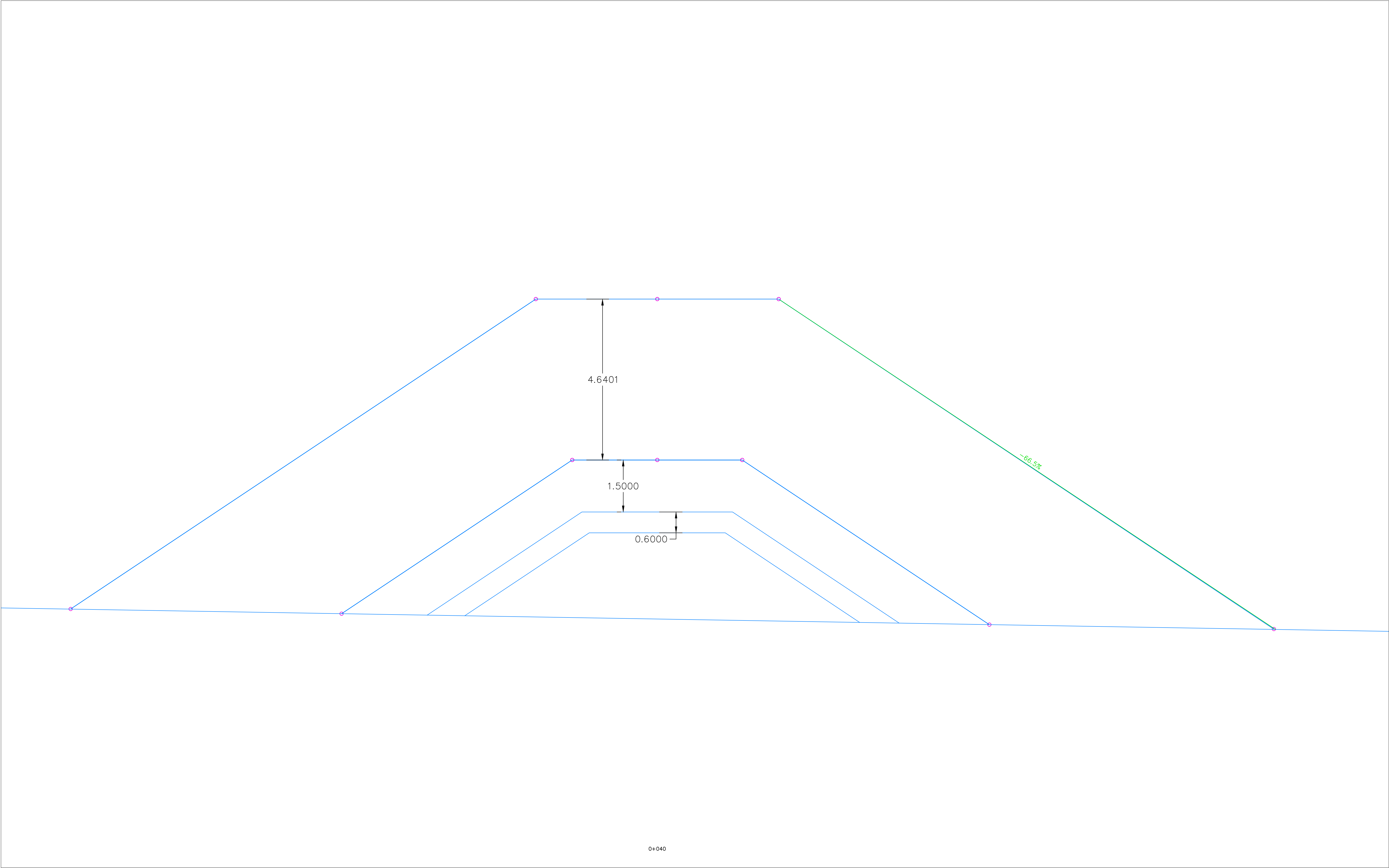
AUTOR
Mónica
Delgado Salgado



ESCALA
1:50

FECHA
Septiembre 2015

PLANO 1
HOJA 1 DE 1



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

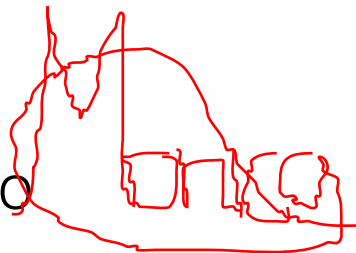
TIPO
Construcciones Marítimas

TITULO
Restauración de la Playa del Castillo

TERMINO MUNICIPAL
Las Palmas de Gran Canaria
PROVINCIA
Canarias

TITULO DEL PLANO
Sección DIQUE2

AUTOR
Mónica
Delgado Salgado



ESCALA
1:50

FECHA
Septiembre 2015

PLANO 1
HOJA 1 DE 1



PARTE PRIMERA. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y NORMAS
APLICABLES

1. OBJETO DE ESTE PLIEGO.
2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.
3. INICIACION DE LAS OBRAS
 - 3.1 INSPECCION DE LAS OBRAS
 - 3.2 COMPROBACION DEL REPLANTEO
 - 3.3 PROGRAMA DE TRABAJOS
 - 3.4 ORDEN DE INICIACION DE LAS OBRAS
4. PLANOS.
5. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES.
6. DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA.
7. FUNCIONES DEL DIRECTOR.
8. OFICINA PARA LA DIRECCIÓN EN EL LUGAR DE LAS OBRAS.
9. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS. REPRESENTANTE DEL AYUNTAMIENTO
10. ÓRDENES AL CONTRATISTA.
11. LIBRO DE INCIDENCIAS.
12. CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS.
13. PLIEGO, INSTRUCCIONES Y NORMAS APLICABLES.

PARTE SEGUNDA. MATERIALES BASICOS



14. CONGLOMERANTES

14.1 CEMENTOS

14.1.1 Definición

14.1.2 Clasificación

14.1.3 Condiciones generales

14.1.4 Comprobación de la conformidad

15. METALES

15.1 BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGON ARMADO

15.1.1 Características mecánicas

15.1.2 Recepción

16. MATERIALES VARIOS

16.1 AGUA PARA EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

16.1.1 Definición

16.1.2 Criterios de aceptación y rechazo

16.1.3 Criterios específicos para la comprobación de la conformidad del agua

16.1.4 Medición y abono

16.2 ÁRIDOS

16.2.1 Definición

16.2.2 Limitaciones al tamaño y forma de los áridos

16.2.3 Requisitos físico-mecánicos

16.2.4 Requisitos químicos



16.2.5 Utilización de filler calizo para la corrección
granulométrica de arenas

16.3 ADITIVOS

16.3.1 Definición

16.3.2 Requisitos

16.3.3 Control de recepción y control durante la producción

16.4 ADICIONES

16.4.1 Definición

16.4.2 Requisitos

16.4.3 Control de la conformidad

16.5 PRODUCTOS FILMÓGENOS DE CURADO

16.5.1 Definición

16.5.2 Materiales

16.5.3 Equipos

16.5.4 Ejecución

16.5.5 Control de calidad

16.5.6 Envasado

16.5.7 Capacidad de almacenamiento

16.5.8 Período de eficacia

16.5.9 Especificaciones de la unidad terminada

16.5.10 Recepción

16.5.11 Medición y abono



17. ROCAS

17.1 Yacimientos y canteras

17.2 Calidad de los materiales

17.2.1 Condiciones generales

17.3 Examen y prueba de los materiales

17.4 Escollera

17.4.1 Características generales

17.4.2 Calidad de la roca

17.4.3 Rocas adecuadas

17.4.4 Rocas inadecuadas

17.4.5 Rocas que requieren un estudio especial

17.4.6 Formas de las partículas

17.4.7 Granulometría

17.4.8 Control de calidad

PARTE TERCERA. EXPLANACIONES

18. TRABAJOS PRELIMINARES

18.1 DESBROCE, LIMPIEZA Y PREPARACION DEL TERRENO

18.1.1 Definición

18.1.2 Ejecución de las obras

18.1.3 Medición y abono

19. EXCAVACIONES

19.1 EXCAVACION DE LA EXPLANACION Y PRÉSTAMOS



- 19.1.1 Definición
- 19.1.2 Clasificación de las excavaciones
- 19.1.3 Ejecución de las obras
- 19.1.4 Medición y abono

20. RELLENOS

20.1 TERRAPLENES

- 20.1.1 Definición
- 20.1.2 Materiales
- 20.1.3 Medición y abono

20.2 RELLENOS LOCALIZADOS

- 20.2.1 Definición
- 20.2.2 Materiales
- 20.2.3 Ejecución de las obras
- 20.2.4 Medición y abono

PARTE QUINTA.- FIRMES

21. CAPAS GRANULARES

21.1 ZAHORRAS NATURALES

- 21.1.1 Definición
- 21.1.2 Materiales
- 21.1.3 Ejecución de las obras
- 21.1.4 Especificaciones de la unidad terminada
- 21.1.5 Limitaciones de la ejecución



21.1.6 Control de calidad

21.1.7 Medición y abono

PARTE SEXTA. ESTRUCTURAS

22. COMPONENTES

22.1 ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGON ARMADO

22.1.1 Materiales

22.1.2 Forma y dimensiones

22.1.3 Control de calidad

22.1.4 Medición y abono

22.2 HORMIGONES

22.2.1 Definición

22.2.2 Materiales

22.2.3 Tipos de hormigón y distintivos de la calidad

22.2.4 Dosificación del hormigón

22.2.5 Ejecución

22.2.6 Hormigonado en tiempo caluroso

22.2.7 Hormigonado en tiempo lluvioso

22.2.8 COMPROBACIONES EXPERIMENTALES

PREVIAS AL SUMINISTRO

22.2.9 CONTROL DURANTE EL SUMINISTRO

22.2.10 Medición y abono



22.3 ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

ARMADO

22.3.1 Definición

22.3.2 Materiales

22.3.3 Ejecución

22.3.4 Medición y abono

22.4 OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

22.4.1 Definición

22.4.2 Materiales

22.4.3 Ejecución y control de las obras

22.4.4 Medición y abono

PARTE SÉPTIMA. OBRAS DE FÁBRICA

23. CHAPADO DE MAMPOSTERÍA

23.1 Definición

23.2 Materiales

23.2.1 Mortero

23.2.2 Condiciones generales

23.2.3 Ejecución de las obras

23.2.4 Medición y abono

24. ELEMENTOS AUXILIARES

24.1 ENCOFRADOS Y MOLDES

24.1.1 Definición



24.1.2 Ejecución

24.1.3 Medición y abono

PARTE OCTAVA. VARIOS

25. MOBILIARIO URBANO

25.1 INTRODUCCIÓN

25.1.1 Bancos

25.1.2 Papeleras

25.1.3 Iluminación

25.1.4 Jardineras Y Vegetación

26. TRANSPORTE ADICIONAL

26.1 Medición y abono



PARTE PRIMERA. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y NORMAS APLICABLES

1. OBJETO DE ESTE PLIEGO.

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas tiene por objeto definir las especificaciones, prescripciones, criterios y normas que regirán la construcción del Proyecto de la Regeneración de la playa de San Cristóbal del Castillo.

Dichos documentos contienen además de la descripción general y localización de las obras, las condiciones que han de cumplir los materiales, las instrucciones para la ejecución, medición y abono de las unidades de obra y son, por consiguiente, la norma y guía que ha de seguir en todo momento el Contratista.

2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

La descripción general de las obras del presente Proyecto, queda recogida en el Documento nº1 en la memoria descriptiva, donde se describen y especifican todas las partes de la misma.

3. INICIACION DE LAS OBRAS

3.1 INSPECCION DE LAS OBRAS



Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 21 del PCAG.

Corresponde la función de inspección de las obras a los superiores jerárquicos de Director dentro de la organización de la Dirección General de Carreteras, sin perjuicio de la inspección complementaria que pueda establecerse al amparo de la Cláusula 21 del PCAG.

Si, excepcionalmente, el Director estuviera afecto a Servicio distinto al que haya sido adscrita la obra, y en defecto de lo que disponga la Resolución en la que se le designe para tal función, el Servicio, a los exclusivos efectos de inspección, designará las personas u órganos a quienes compete dicha función.

3.2 COMPROBACION DEL REPLANTEO

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 127 del RGC y en las Cláusulas 24, 25 y 26 del PCAG. Se hará constar, además de los contenidos expresados en dicho Artículo y Cláusulas, las contradicciones, errores u omisiones que se hubieran observado en los documentos contractuales del Proyecto.

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

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, el eje principal de los diversos tramos de obra, de la estructura metálica, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle de las pilas y muros.



Las bases de replanteo se marcarán mediante monumentos de carácter permanente.

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

Después de aprobar el acta de replanteo, cualquier contradicción, error u omisión que se observe con respecto a los documentos contractuales, será a cargo del contratista.

3.3 PROGRAMA DE TRABAJOS

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 128 y 129 del RGC y en la Cláusula 27 del PCAG.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, bien expresamente, por citación de Instrucción de carácter general dictada al amparo del Artículo 74 del RGC, o mediante referencia al Programa que con carácter informativo figure en el Proyecto aprobado, fijará el método a emplear, tales como diagrama de barras, Pert, C. P. M. o análogos, y grado de desarrollo, especificando los grupos de unidades de obra que constituyen cada una de las actividades, los tramos en que deben dividirse las obras, y la relación de obras, como túneles, grandes viaductos y análogas, que exigen un programa específico.

El programa de trabajos deberá tener en cuenta los períodos que la Dirección de obra precisa para proceder a los replanteos de detalle y a los preceptivos ensayos de aceptación.



3.4 ORDEN DE INICIACION DE LAS OBRAS

Será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 127 del RGC y en la Cláusula 24 del PCAG.

Si, no obstante haber formulado observaciones el Contratista que pudieran afectar a la ejecución del Proyecto, el Director decidiera su iniciación, el Contratista está obligado a iniciarlas, sin perjuicio de su derecho a exigir, en su caso, la responsabilidad que a la Administración incumbe como consecuencia inmediata y directa de las órdenes que emite.

4. PLANOS.

Las obras quedan descritas en los planos del Proyecto a efectos de mediciones y valoraciones pertinentes, deduciéndose de ellos los planos de ejecución en obra o en taller.

Todos los Planos de detalle preparados durante la ejecución de las obras deberán estar suscritos por el Director, sin cuyo requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

5. CONTRADICCIONES, OMISIONES O ERRORES.

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo previsto en el último. Lo mencionado



en el Pliego de Prescripciones y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de Inicio de Obras.

En caso de producirse alguna duda en la interpretación del proyecto o detección de algún error u omisión, el Contratista deberá ponerlo de manifiesto en el más breve plazo de tiempo posible, y siempre antes de que se ejecute la unidad de obra correspondiente.

En caso de dudas en la interpretación de alguna parte del proyecto, corresponde a la dirección de obra la interpretación final de la misma.

En todas las unidades de obra se considerarán incluidos todos los materiales, tiempos y operaciones para la realización de dicha unidad.

El precio fijado para los materiales, en el documento número 4 de este proyecto, es una referencia a la calidad de los mismos.

6. **DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA.**

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios, que la Administración entrega al Contratista, pueden tener un valor contractual o meramente informativo.

- Documentos contractuales:



- Memoria.
- Planos.
- Cuadros de Precios.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Contratos.

Además, será de aplicación lo dispuesto en el Artículo 124 del Texto Refundido de la LCAP, aprobado por R.D. Legislativo 2/2000 de 16 de Junio

- Documentos Informativos.

Los datos sobre sondeos, procedencia de materiales, ensayos, condiciones locales, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen en la Memoria, relativos a la planificación y ejecución de las obras, son documentos informativos. Dichos documentos representan una opinión fundada de la Administración. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministra, y, en consecuencia, deben aceptarse tan solo 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 afecten al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

7. FUNCIONES DEL DIRECTOR.



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

- 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 este Pliego de Condiciones deja 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, tratando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Poder asumir, en casos de urgencia o gravedad, la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso; para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.



- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en las recepciones provisional o definitiva y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.

El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

8. OFICINA PARA LA DIRECCIÓN EN EL LUGAR DE LAS OBRAS.

El Contratista facilitará a la Dirección, considerándose incluidos los gastos en los precios y presupuesto, una oficina, debidamente acondicionada a juicio de aquella, con 14 m² como mínimo, en dos despachos dotados de enseres y útiles de trabajo, hasta la recepción provisional de las obras.

9. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS. REPRESENTANTE DEL AYUNTAMIENTO

El Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria nombrará un representante como Director de las Obras.

10. ÓRDENES AL CONTRATISTA.

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 8 del PCAG.



Las órdenes emanadas de la Superioridad jerárquica del Director, salvo casos de reconocida urgencia, se comunicarán al Contratista por intermedio de la Dirección. De darse la excepción antes expresada, la autoridad promotora de la orden la comunicará a la Dirección con análoga urgencia.

11. LIBRO DE INCIDENCIAS.

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 9 PCAG.

12. CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS.

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos, todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente a la Dirección de la Obra sobre cualquier contradicción. Las cotas de los planos, deberán, en general, preferirse a las medidas a escala. El Contratista deberá confrontar los planos y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

13. PLIEGO, INSTRUCCIONES Y NORMAS APLICABLES.

Las prescripciones de las siguientes Instrucciones y Normas serán de aplicación con carácter general, y en todo aquello que no contradiga o modifique el alcance de las condiciones que se definen en el presente Documento para los materiales o la ejecución de las obras. Asimismo serán de aplicación todas y cada una de las condiciones descritas en el Pliego de Condiciones Particulares del Contrato.



Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, aprobado por Decreto 3854/1.970 de treinta y uno (31) de Diciembre. En adelante PCAG.

- Texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por R.D. Legislativo 2/2.000 de 26 de Junio.
- Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2.001.
- “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)”, aprobada por Real Decreto 2.661/1.998, de 11 de Diciembre. (BOE 24 de Junio de 1999).
- Instrucción para la Recepción de Cementos RC-97, aprobada por Real Decreto número 776/1.997, de 30 de Mayo.
- Pliego General de Condiciones para la Recepción de Yesos y escayolas en la obra de construcción RY-85 aprobada por Orden de 31 de Mayo.
- Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado, aprobado por Orden Ministerial de cinco (5) de Mayo de mil novecientos setenta y dos (1.972). En adelante EHPRE-72.
- Norma UNE vigente del Instituto nacional de Racionalización y Normalización, que afecten a los materiales y obras del presente Proyecto.



- Normas de ensayo del laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo (MOPTMA).
- Ley de prevención de Riesgos Laborales. Real Decreto 31/1.995, de 8 de Noviembre.
- Reglamento de los Servicios de Prevención. Real Decreto 39/1.997, de 17 de Enero.
- Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Estatuto de los trabajadores (Ley 8/1.980 de 10-03-1.980).
- Real Decreto Legislativo 1/1.993 de 24.3 por lo que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (B.O.E. 29-03-95).
- Ley Territorial 8/1.995, de 6 de Abril, sobre accesibilidad y supresión de barreras físicas y de la comunicación (B.O. Canarias 24 de Abril de 1.995, número 50).
- Reglamento de la ley 8/1.995, de 6 de abril, de accesibilidad y supresión de barreras físicas y de la comunicación, aprobado por Decreto 227/1.997, de 18 de Septiembre.



- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones complementarias, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía, aprobado por Decreto de 12 de Marzo de 1954 (B.O.E. 15-4-1954)
- Modificaciones del Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía:
 - R.D. 724/1979, de 2 de febrero, por el que se modifican los artículos 2º y 92º del Reglamento. (BOE 7-4-1979).
 - R.D. 1725/1984, de 18 de julio, por el que se modifican los artículos 22º, 26º, 48º, 74º, 76º, 84º y la póliza de abono del Reglamento. (BOE 25-9-1984).
 - R.D. 153/1985, de 6 de febrero, por el que se establece nuevas tarifas eléctricas y modifica el artículo 22º del R.D. 1725/1984. (BOE 9-2-1985).
 - R.D. 1075/1986, de 2 de mayo, por el que se establecen normas sobre condiciones de los suministros de energía eléctrica y la calidad de este servicio. (BOE 6-6-1986).
- Normas sobre Acometidas Eléctricas, aprobadas por Real Decreto 2949/1982, de 15 de octubre del Ministerio de Industria y Energía y correcciones posteriores.
- Normas de Unión Eléctrica de Canarias (NUECSA) para Redes de Distribución de Energía Eléctrica en Baja Tensión.



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

- Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IER, Instalaciones de Electricidad: Red Exterior, aprobada por Orden del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, de 4 de junio de 1973.
- Normas particulares para las instalaciones de enlace en el ámbito de suministro de UNELCO, S.A. aprobada por Orden de 21 de Octubre de 1.996 (B.O.C. 2 de Enero de 1.998).
- Normas europeas UNE EN 60439-1 conjuntos de aparamenta de baja tensión.
- Reglamento sobre autorización de Instalaciones Eléctricas según Decreto 2617/66 y 2619/66 de 20 de Octubre y sobre expropiación forzosa en materia de instalaciones eléctricas.
- Real Decreto Ley 1/1.998, de 27 de Febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.
- Real Decreto 401/2.003, de 4 de Abril, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicaciones en el interior de edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE) aprobadas por Decreto 3565/1.972 de 22 de Diciembre por el Ministerio de Vivienda (BOE 15 de Enero de 1973).



- Normas Básicas de la Edificación (NBE) aprobadas por Real Decreto 1650/1.977 por el Ministerio de Vivienda (BOE 9 de Julio de 1977).
- Norma de Construcción sismorresistente Parte General y Edificación (NCSR-02), aprobada por Real Decreto 642 de 5 de Julio de 2.002.
- Orden de 31 de Agosto de 1.987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías de población (B.O.E. del 18 de Septiembre de 1.987).
- Orden Circular 8.1. IC sobre señalización (vertical), de 25 de Julio de 1.962.
- Normas de marcas viales 8-2 IC de la Instrucción de Carreteras. Orden del MOPU de 16 de Julio de 1.987 (B.O.E. del 4 de Agosto de 1.987).
- Revisión del actual pliego de condiciones para la señalización vertical reflexiva. Centro de Estudios de Técnicas Aplicadas. Laboratorio Central de Estructuras y Materiales (CEDEX), clave 11-450-3-006. Octubre de 1.988.
- Pliego de condiciones para chapa galvanizada en continuo empleada en la señalización vertical. Centro de Estudios de Técnicas Aplicadas. Laboratorio Central de Estructuras y Materiales (CEDEX), clave 11-430-3-014. Diciembre de 1.988.



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

- Orden Circular 301/89T, de 27 de Abril, sobre señalización de obras.
- Orden Circular 304/89MV, de 21 de Julio, sobre proyectos de marcas viales.
- Orden Circular 309/90 CyE, de 15 de Enero, sobre proyectos de marcas viales.
- Nota técnica sobre señalización vertical de 6 de Junio de 1.993 del Servicio de Carreteras de Las Palmas de la Consejería de Obras Públicas, Vivienda y Aguas del Gobierno de Canarias.
- Convenio Colectivo provincial de la construcción.

Y cualquier otra disposición vigente en la fecha de la licitación y/o sustitutiva de las disposiciones citadas también en la referida fecha, así como cualquier disposición laboral vigente durante la obra, y particularmente las de seguridad y señalización.

Será responsabilidad del Contratista considerarlas durante la ejecución de la obra, y cumplirlas sin poder alegar en ningún caso que no se haya hecho comunicación explícita.

En caso de presentarse discrepancias entre las especificaciones impuestas por los diferentes Pliegos, Instrucciones y Normas, se entenderá como válida la más restrictiva.



PARTE SEGUNDA. MATERIALES BASICOS

14. CONGLOMERANTES

14.1 CEMENTOS

14.1.1 Definición

Este Pliego considera “cemento” a todos los productos comprendidos en la Instrucción para la recepción de cementos (RC-03) aprobada por RD 1979/2003 y que se describen en las normas UNE-EN 197-1:2000 (cementos comunes), UNE 80303-1:2001 (cementos resistentes a los sulfatos), UNE 80303-2:2001 (cementos resistentes al agua de mar), UNE 80303-3:2001 (cementos de bajo calor de hidratación) y UNE 80305:2001 Cementos blancos y UNE 80307:2001 (Cementos para usos especiales).

A los efectos de este Pliego, también deben considerarse las siguientes normas:

- UNE-EN 197-1:2002
- UNE-EN 197-1:2000/A1:2005 Cemento. Parte 1: composición, especificaciones y criterios de conformidad de los Cementos comunes. (Inclusión de cementos de bajo calor de hidratación)
- UNE-EN 197-4:2005 Cemento. Parte 4: composición, especificaciones y criterios de conformidad de los Cementos con escoria de horno alto y baja resistencia inicial.
- UNE 80303-1:2001/1M: 2006 – Cementos con características adicionales. Parte 1: Cementos resistentes a los sulfatos.



- UNE 80303-2:2001/1M: 2006 – Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar.
- UNE-EN 14647:2006 Cemento de aluminato de calcio: composición, especificaciones y criterios de conformidad.

Los cementos que se empleen deberán estar en posesión del marcado “CE”, circunstancia que se acreditará mediante el correspondiente certificado de conformidad “CE” expedido por un organismo notificado, conforme con los términos establecidos en el anejo ZA de UNE-EN 197-1:2000. Asimismo, los cementos distintos de los comunes deberán disponer, en su caso, del certificado de conformidad con los requisitos reglamentarios, conforme a lo establecido en el Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, y disposiciones que lo desarrollan.

14.1.2 Clasificación

Sin perjuicio de lo indicado en la Tabla 26.1, Art. 26, Capítulo VI de la Instrucción para el Hormigón Estructural (EHE), la selección del tipo más apropiado de cemento puede complementarse con las indicaciones de la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-03.

Para los elementos estructurales se preferirá el empleo de cementos Tipo I y Tipo II, de categoría resistente 42,5, 42,5 R o 52,5. La utilización de otros tipos de cemento deberá acompañarse de los resultados de ensayos que permitan conocer la evolución de resistencia a las edades de 3, 7 y 28 días y, en aquellos casos que la condición de exposición del hormigón indicase condiciones que pudiesen afectar la durabilidad del hormigón y/o las armaduras, deberán realizarse además los ensayos indicados en la EHE para verificar su durabilidad potencial



Cuando el proyecto incluya una estimación de la vida útil de la estructura, se aportarán resultados de ensayos adicionales referidos a la velocidad de carbonatación y/o al coeficiente de difusión de cloruros, de acuerdo con la clasificación de agresividad que corresponda para el ambiente.

El laboratorio que ha efectuado los ensayos elaborará un certificado de la dosificación en el que constarán, al menos, los siguientes datos:

- acreditación del laboratorio,
- identificación de la central,
- designación tipificada del hormigón,
- en su caso, distintivo de calidad que posea el hormigón y referencia completa de la disposición por la que se ha efectuado su reconocimiento oficial,
- dosificación real del hormigón ensayado, incluida la identificación completa de las materias primas empleadas,
- resultados individuales de la resistencia a compresión obtenidos en los ensayos y valor calculado para f_c ,
- resultados de la profundidad de penetración de agua obtenidos en los ensayos,
- en su caso, mención explícita de la conformidad del hormigón ensayado con las exigencias de este artículo,
- fecha de realización de los ensayos y período de validez del certificado, que no podrá ser superior a los seis meses desde aquélla.

En elementos en masa, hormigones de solados y bordillos se podrá utilizar cementos puzolánicos y compuestos, pero se prolongará el curado según se indica en los Comentarios al Art. 74º de la EHE y deberán extremarse las precauciones para minimizar la ocurrencia de fisuración plástica.



Cuando las exigencias de desgaste por abrasión/erosión sean importantes, a juicio de la Dirección de Obra, deberán emplearse los cementos de tipo CEM I y CEM II, categorías resistentes iguales o superiores a 42,5.

14.1.3 Condiciones generales

Los cementos cumplirán las especificaciones indicadas en las normas UNE para cementos correspondientes a la versión vigente, según lo indicado por AENOR, la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-03) aprobada por RD 1797/2003 y la Instrucción Española para el Hormigón Estructural (EHE) vigente.

14.1.4 Comprobación de la conformidad

La comprobación de la conformidad del cemento se efectuará de acuerdo con la reglamentación específica vigente, es decir, la Instrucción para la recepción de cementos RC-03.

15. METALES

15.1 BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGON ARMADO

15.1.1 Características mecánicas



Las barras corrugadas para utilizar en hormigón armado serán del tipo B-500 S, según se indica en los correspondientes planos, con las características mecánicas que para estas designaciones se especifican en el Artículo 9.3 de la "Instrucción de hormigón estructural (EHE)", que básicamente son:

TIPO DE ACERO	B-500S
Límite elástico f_y en N/mm ²	5.000
Carga unitaria de rotura f_s en N/mm ²	5.500
Alargamiento de rotura sobre base de 5 diámetros, %	12
Relación f_s/f_y ...	1,05

15.1.2 Recepción

Las características mecánicas de los aceros se comprobarán mediante la realización de los siguientes ensayos:

- Por cada diámetro y partida de 20 t o fracción:
 - Verificar que la sección equivalente no deberá ser inferior al 95% de la sección normal en diámetros no mayores de 25 mm, ni al 96% en diámetros superiores.
 - Las características geométricas de sus resaltos estarán



comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el Certificado de Homologación.

- Ensayos doblado-desdoblado, de acuerdo en el Artículo 31.2. de la Instrucción EHE.
- Determinar al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento en rotura en una probeta de cada diámetro empleado.
- Ensayos de aptitud al soldeo, sobre los diámetros máximo y mínimo que se vayan a soldar, ejecutándose de conformidad con cuanto se especifica en la Instrucción EHE.

16. MATERIALES VARIOS

16.1 AGUA PARA EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

16.1.1 Definición

Se denomina agua para emplear en el amasado o en el curado de morteros y hormigones a aquella que se utiliza en la preparación de amasadas (como agua añadida), al agua empleada para mantener adecuadas condiciones de curado y también al agua empleada en el lavado de las amasadoras y camiones motohormigoneros.



16.1.2 Criterios de aceptación y rechazo

De acuerdo con las indicaciones de la Instrucción para el Hormigón Estructural, las aguas de amasado y curado no deben contener ningún ingrediente perjudicial en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. En general, todas las aguas potables se consideran aptas para el amasado y curado del hormigón.

Cuando se tengan dudas acerca de la aptitud del agua para ser empleada en el amasado y/o curado del hormigón, se procederá a su muestreo según UNE 7236:71 y análisis por los métodos de las normas indicadas para cada uno de los requisitos, que serán conformes a lo establecido por la EHE, Cap. VI, Art. 27, salvo justificación especial.

Se permite el empleo de aguas recicladas procedentes del lavado de cubas en la propia central de hormigonado, siempre y cuando se cumplan las especificaciones generales para agua de amasado y curado. Para limitar el contenido de finos, la densidad del agua reciclada no puede superar $1,3 \text{ g/cm}^3$ y deberá mezclarse con agua no reciclada de modo que la densidad del agua efectivamente empleada para el amasado o el curado no supere el valor de $1,1 \text{ g/cm}^3$.

La utilización de sistemas de recuperación y reciclado del agua debe realizarse de manera de evitar contaminaciones de los lodos con aceites, grasas y otros componentes provenientes de los vehículos de transporte del hormigón, debiendo cumplirse en cualquier caso las especificaciones del agua para amasado que define esta Instrucción.



16.1.3 Criterios específicos para la comprobación de la conformidad del agua

Se eximirá de la realización de ensayos cuando se utilice agua potable de red de suministro. En caso contrario, deberá disponerse de un certificado de conformidad del agua, con antigüedad máxima de 6 (seis) meses, que se irá renovando periódicamente.

El cambio en la provisión de agua se autorizará sólo si se dispone de un certificado de conformidad previo al cambio, de modo de asegurar que no existe riesgo de influencia negativa para el hormigón ni para las armaduras.

En todos los casos, los certificados de conformidad del agua frente a los requisitos del Art. 27, Cap. VI, EHE deberán estar emitidos por un laboratorio oficial o acreditado.

En aquellos casos en que las reglamentaciones locales o regionales indiquen la necesidad de tratamiento de aguas, previo a su vertido, será responsabilidad de la constructora implementar los medios para este fin.

16.1.4 Medición y abono

La medición y abono del agua se considerará incluida en la unidad de obra (morteros, hormigones, curado) de la que forme parte, incluso en aquellos casos que se requiera un tratamiento específico para cumplir con los requisitos medioambientales vigentes.

16.2 ÁRIDOS



16.2.1 Definición

Se denomina árido para la fabricación de morteros y hormigones al material constituido por partículas sueltas de tamaño inferior a 63 mm, incluidos en la UNE-EN 12620:2003. Por su origen, se consideran aceptables los áridos naturales (gravas y arenas), los obtenidos por machaqueo de rocas y a las escorias siderúrgicas enfriadas por aire, también incluidas en UNE-EN 12620:2003.

16.2.2 Limitaciones al tamaño y forma de los áridos

Tanto el árido grueso como el árido fino pueden estar constituidos por distintas fracciones de modo que el árido total posea las características necesarias para fabricar un hormigón con las propiedades adecuadas. La mezcla de fracciones de árido grueso se denomina grava o árido grueso total y la mezcla de fracciones de árido fino, arena o árido fino total.

Los límites granulométricos serán los establecidos por la Instrucción para el Hormigón Estructural (EHE). Sólo podrán utilizarse distribuciones granulométricas que no verifiquen esos límites si se aporta información documental que demuestre que el hormigón así fabricado cumple los requisitos necesarios, tanto en estado fresco (docilidad) como en estado endurecido (resistencia – durabilidad). En cualquier caso, se verificará el cumplimiento del contenido máximo de finos, según la Tabla 28.3.3.a de la Instrucción.

En ese sentido, se complementarán los ensayos sobre hormigón endurecido (resistencia y/o durabilidad), según corresponda, con resultados de ensayo que valoren la docilidad del hormigón. La Dirección Facultativa puede



requerir otros ensayos complementarios, los que deberán acordarse oportunamente, según las exigencias particulares del hormigón que se trate.

Para la definición de tamaño máximo y mínimo del árido, se seguirán las indicaciones del Art. 28.2, Cap. VI de la EHE, y en todos los casos deberá respetarse las limitaciones al tamaño máximo establecidas por el Art. 28.2. de esa Instrucción. En la fase de proyecto, a efectos de la especificación del hormigón, es necesario únicamente establecer para el árido su tamaño máximo en mm.

Sin perjuicio de lo establecido por la Instrucción para el Hormigón Estructural EHE en su artículo 28.3.3 relativo a la calidad de los finos de los áridos, no se aceptará un árido fino (considerado como fino total) cuyo equivalente arena, determinado sobre la fracción 0/4, de conformidad con el Anexo A de la UNE EN 933-8:00 sea inferior a 75.

La presencia de lascas en el árido grueso, según la definición y método de ensayo indicado en UNE-EN 933-3:1997, se limitará a un 35 % en peso en el caso general y a un 25 % para el caso que el transporte del hormigón se efectúe por bombeo de cualquier tipo.

16.2.3 Requisitos físico-mecánicos

En general y mientras no se indique de manera específica en este Pliego de Prescripciones Técnicas en la Parte VI “Estructuras”, los requisitos físico-mecánicos para los áridos a emplear en morteros y hormigones serán los establecidos por el Art. 28.3.2 del Cap. VI de la Instrucción para el Hormigón Estructural.



16.2.4 Requisitos químicos

Los requisitos químicos para los áridos serán los establecidos por la Instrucción para el Hormigón Estructural EHE en el Art. 28.3.1. Cap. VI.. Sin perjuicio de ello, el párrafo referido al contenido de materia orgánica se sustituye por el siguiente:

“Aquellos áridos finos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con arreglo al método de ensayo indicado en el apartado 15.1 de la UNE-EN 1744-1:1999, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón, se ensayarán de acuerdo con el apartado 15.1 de la UNE EN 12620:2003, y se determinará su efecto sobre el tiempo de fraguado y la resistencia a la compresión, de conformidad con el apartado 15.3 de la norma UNE-EN 1744-1: 1999. El mortero preparado con estos áridos deberá cumplir que:

- a) El aumento del tiempo de fraguado de las muestras de ensayo de mortero será inferior a 120 minutos.
- b) La disminución de la resistencia a la compresión de las muestras de ensayo de mortero a los 28 días será inferior al 20%.

Asimismo, el contenido de partículas orgánicas ligeras que flotan en un líquido de peso específico 2 determinadas según el apartado 14.2 de la norma UNE-EN 1744-1: 1999 no será superior al valor de 0,5% para áridos finos y 1% para áridos gruesos. En el caso de áridos gruesos, antes de proceder a su ensayo, se procederá a reducir su tamaño mediante machaqueo hasta tamaños inferiores a 4mm.”

La verificación de la aptitud del árido frente a la Reactividad álcali-árido debe efectuarse, mediante un estudio petrográfico complementado por el



ensayo descrito en la UNE 146508:1999 EX (método acelerado en probetas de mortero) si del estudio petrográfico se deduce la posibilidad de ocurrencia de la reacción álcali-silicato (álcali-sílice). Si del estudio petrográfico del árido se deduce la posibilidad de que presente reactividad álcali-carbonato, se debe realizar el ensayo descrito en la UNE 146507-2:1999 EX.

Estas indicaciones no son consistentes con lo recogido por la norma UNE EN 12620:2003, que limita el estudio de la Reactividad álcali-sílice y álcali-silicato al ensayo de la UNE 146507-1:1999 EX – Método químico. El resultado del **método químico de la UNE146507-1:1999 EX** sólo se considera orientativo y **no es determinante a los fines de asegurar la ausencia de Reactividad álcali-árido**.

Control de recepción.- Control de producción

Los áridos que se empleen deberán estar en posesión del marcado “CE” circunstancia que se acreditará mediante el correspondiente **certificado de conformidad** “CE” expedido por un organismo notificado, conforme a los términos del Anexo ZA de la UNE EN 12620:2003, con excepción del caso contemplado en la “Instrucción sobre el Control de los Áridos Utilizados por las Empresas Constructoras en sus obras”, emitida por la Subdirección General de Calidad y Seguridad Industrial, Febrero de 2005. Esta Instrucción será de aplicación cuando los áridos se obtengan y se utilice en una obra, durante un plazo definido de tiempo por la misma empresa ejecutora de la obra, en una instalación no permanente o móvil, siempre que no exista una transacción comercial con terceros, y que se denominarán “áridos para autoconsumo”.



El constructor realizará los ensayos iniciales de tipo establecidos en las correspondientes normas armonizadas así como los ensayos del control de producción en fábrica que se indican en el ANEXO 1 de la Instrucción sobre el Control de Áridos Utilizados por las Empresas Constructoras en sus Obras”, relativo al cumplimiento de la UNE EN 12620:2003 “Áridos para Hormigón”. Para ello, podrá emplear un laboratorio propio o contratado que no precisa estar acreditado por ENAC.

En ambos casos, se tendrán en cuenta los requisitos complementarios indicados en el apartado anterior de este Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

Las frecuencias de ensayos que figuran en estas tablas son las mínimas exigidas por la norma armonizada y en todo caso, el control de producción se adaptará a los requerimientos impuestos por el tipo de hormigón producido, a juicio de la Dirección de Obra.

No se podrán utilizar áridos que no hayan sido aprobados previa y expresamente por el Director de Obras.

Sin perjuicio de lo establecido en la UNE EN 12620:2003, se dispondrá en Obra de la siguiente información documental, necesaria para la producción y control de elaboración de hormigones estructurales: a) Granulometría de las fracciones de áridos utilizadas b) Granulometría del árido total, resultante de la mezcla de las distintas fracciones de áridos en las proporciones necesarias para cumplir los requisitos granulométricos impuestos a los áridos, c) Contenido de humedad del árido grueso total y del árido fino total. La frecuencia de medición del contenido de humedad



será de al menos dos muestras por semana y se presentarán gráficos que ilustren las variaciones correspondientes.

Si se hubiera aprobado una fórmula para el hormigón para la cual los áridos no cumplen con los requisitos granulométricos indicados por la Instrucción para el Hormigón Estructural EHE, de acuerdo con lo indicado en el apartado 15.2.2 de este Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, es decir, se cuenta con Ensayos de Resistencia y/o Ensayos de Durabilidad conformes con los requisitos planteados para el hormigón que se trate, ***se dispondrá de la información correspondiente a la distribución granulométrica para el árido total empleada en esos ensayos y se considerará como referencia.***

En cualquier caso, durante la etapa de producción y una vez aprobada la fórmula de obra para el hormigón que se trate, se verificará que la suma de los desvíos de la distribución granulométrica para el árido total no supera 10 % con respecto a la referencia. La suma de los desvíos se realizará para todos los tamices de la Serie Básica según UNE EN 933-2:96 más los tamices de 10, 20 y 40 mm, contemplados en la Serie Complementaria R-20, también admitida en dicha norma.

16.2.5 Utilización de filler calizo para la corrección granulométrica de arenas

En casos específicos, puede ser necesario o recomendable la utilización de minerales finamente molidos, considerados inertes en lo que respecta a su contribución a la formación de productos de hidratación, para mejorar las características del estado fresco.



La utilización de filler calizo, como corrector granulométrico de las arenas, debe ser autorizada expresamente por la Dirección de Obra y sus características y proporciones deberán estar documentadas en las fórmulas de mezcla aprobadas.

16.3 ADITIVOS

16.3.1 Definición

Se entiende por aditivos aquellas sustancias o productos que, incorporados al hormigón antes del amasado (o durante el mismo o en el transcurso de un amasado suplementario) en una proporción no superior al 5% del peso del cemento, producen la modificación deseada, en estado fresco o endurecido, de alguna de sus características, de sus propiedades habituales o de su comportamiento.

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro cálcico, ni en general, productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

16.3.2 Requisitos

Las definiciones de los diferentes aditivos para hormigones y los correspondientes requisitos son los que están incluidos en la UNE EN 934-2:2002 “Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y



etiquetado". tipos más importantes: reductores de agua /plastificantes, reductores de agua de alta actividad / superplastificantes, modificadores del fraguado / acelerantes / retardadores, inclusores de aire y multifuncionales.

No se admitirá el empleo de aditivos de tipo diferente a los incluidos en UNE EN 934-2:2002 y el uso de aditivos cuya denominación no corresponda a algunos de los tipos más importantes (reductores de agua /plastificantes, reductores de agua de alta actividad / superplastificantes, modificadores del fraguado / acelerantes / retardadores, inclusores de aire y multifuncionales) requerirá de la autorización expresa de la Dirección de Obra y.

16.3.3 Control de recepción y control durante la producción

Los aditivos para hormigón deberán estar en posesión del correspondiente marcado "CE", circunstancia que se acreditará mediante el correspondiente certificado de conformidad "CE" expedido por un organismo notificado, conforme a los términos del Anexo ZA.1 de la UNE EN 934-2:2002. En los documentos de origen, figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la UNE EN 934-2:2002, así como el certificado del fabricante que garantice que el producto satisface los requisitos prescritos en la citada norma, el intervalo de eficacia (proporción a emplear) y su función principal de entre las indicadas en la Tabla 29.2, Art. 29.2 de la EHE-2007.

En el caso de aditivos que, por no estar incluidos en las normas armonizadas, no dispongan de marcado CE, el Constructor o, en su caso, el Suministrador de hormigón o de los elementos prefabricados, deberá



aportar un certificado de ensayo, con antigüedad inferior a seis meses, realizado por un laboratorio de control que demuestre la conformidad del aditivo a las especificaciones contempladas en el proyecto, con un nivel de garantía estadística equivalente que el exigido para los aditivos con marcado CE en la norma UNE EN 934-2:2002.

En el envase de los aditivos debe constar la marca, el tipo de aditivo conforme a UNE EN 934-2:2002, las dosis recomendadas, la fecha de elaboración y la fecha de caducidad. Los aditivos se conservarán en sus envases originales, cerrados herméticamente y, de preferencia, al abrigo del sol y de las bajas temperaturas.

Sin perjuicio de lo anterior, teniendo en cuenta que las características de los aditivos se determinan por ensayos comparativos con respecto a hormigones de referencia, recogidos en la UNE EN 480-1, y que estos hormigones de referencia pueden ser muy diferentes a los que se emplean en obra, ***las proporciones a emplear se ajustarán en el inicio de las operaciones de hormigonado, conforme a las características del hormigón y se proveerá información documental al respecto.***

En los casos de empleo de aditivos superplastificantes, se recomienda medir, en condiciones de obra, la eficacia en el tiempo, empleando los materiales (árido – agua – cemento) disponibles y en condiciones ambientales próximas a las reales. El uso de áridos muy absorbentes o de tipos de cemento diferentes a CEM I puede derivar en una reducción de la compatibilidad aditivo-cemento. Estas consideraciones son de vital importancia para situaciones de clima cálido y clima frío, ya que la temperatura ambiente puede modificar la eficacia de los aditivos.



Ante la menor sospecha que el aditivo en uso no aporta las características esperables, conforme a la dosis empleada y los resultados previos, se suspenderá su empleo. Sólo se autorizará nuevamente su empleo si se demuestra, mediante ensayos, que el aditivo mantiene las propiedades originales. En este caso, no se requiere del concurso de un laboratorio notificado ni acreditado por ENAC y serán suficientes las pruebas a escala de obra. El dato de referencia lo constituirá la fórmula aprobada para el hormigón.

16.4 ADICIONES

16.4.1 Definición

Se entiende por adiciones a aquellos materiales inorgánicos, puzolánicas o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle características especiales.

La Instrucción para el Hormigón Estructural EHE recoge únicamente la utilización de las cenizas volantes y el humo de sílice como adiciones al hormigón en el momento de su fabricación.

16.4.2 Requisitos

Las adiciones pueden utilizarse como componentes del hormigón siempre que se justifique su idoneidad para su uso, produciendo el efecto deseado sin modificar negativamente las características del hormigón, ni representar



peligro para la durabilidad del hormigón, ni para la corrosión de las armaduras.

Las limitaciones y requisitos impuestos a las adiciones son coincidentes con las indicadas en el Art. 29.2 del Cap. VI de la EHE y sólo podrá emplearse un CEM I. En el caso de la adición de cenizas volantes, el hormigón deberá poseer un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

Los resultados de los análisis y de los ensayos previos estarán a disposición de la Dirección de Obra.

16.4.3 Control de la conformidad

La conformidad de las adiciones que dispongan de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 29.2º de la Instrucción para el Hormigón Estructural.

16.5 PRODUCTOS FILMÓGENOS DE CURADO

16.5.1 Definición

Se denominan productos filmógenos de curado aquellos que, aplicados sobre la superficie del hormigón fresco, forman una membrana continua que reduce la pérdida de humedad durante el período de primer



endurecimiento, reduciendo al mismo tiempo la elevación de temperatura del hormigón expuesto a los rayos solares, debido a la pigmentación clara de la membrana.

Los productos comprendidos bajo esta definición pueden emplearse como medio de curado del hormigón fresco, así como con posterioridad al desencofrado o a un curado húmedo inicial. Se excluyen de este artículo productos alternativos, como emulsiones, aceites, etc., que puedan alterar las características superficiales del hormigón. Tampoco se contemplan los productos laminares como telas plásticas, papel impermeable, etc.

Los productos filmógenos de curado no deberán aplicarse sobre superficies a las cuales se deba adherir posteriormente hormigón fresco, mortero u otros revestimientos, salvo que la superficie vaya a ser tratada para restituir una adecuada adherencia.

16.5.2 Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los productos filmógenos de curado serán compuestos líquidos, tipo pintura, integrados por una base y un vehículo. En general, la base consta de un pigmento, finamente dividido, usualmente claro y está constituida por ceras naturales o sintéticas o resinas orgánicas. En el primer caso, el



producto se trata de una emulsión en agua, mientras que en el segundo, en el caso de resinas, el vehículo es un disolvente orgánico volátil.

Estos dos tipos de producto filmógeno se distinguen por los requisitos de aplicación y, en ambos casos, el contenido en fracción no volátil, que no será un material tóxico ni inflamable se determinará, de acuerdo con la UNE-EN ISO 3251.

No se utilizará ninguna clase de producto filmógeno de curado, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

16.5.3 Equipos

La maquinaria y equipos utilizados en la distribución superficial del producto filmógeno de curado asegurarán una distribución continua y uniforme de la película aplicada, así como la ausencia de zonas deficitarias en protección.

El tanque de provisión de los equipos utilizados debe disponer de un agitador, para evitar el sedimento de la base del compuesto y, en el caso de aplicación en situaciones de viento, se dispondrá de pantallas adecuadas para reducir las pérdidas de compuesto. En caso contrario, se deberá incrementar la dosis de compuesto filmógeno de curado para que, de manera efectiva, se adhiera al hormigón la dotación prevista (usualmente $0,25 \text{ kg/m}^2$ y nunca menor que $0,2 \text{ kg/m}^2$).

Antes de proceder a la aplicación en obra del producto filmógeno de curado, el Director de las Obras exigirá que se realicen pruebas sobre placas



metálicas o de vidrio, dispuestas aleatoriamente, para comprobar la uniformidad de distribución lograda con el equipo.

En el caso de emplearse compuestos filmógenos en base a resinas y un disolvente orgánico, los picos de aspersión serán metálicos, para evitar su deterioro por parte del solvente.

16.5.4 Ejecución

16.5.4.1 Aplicación

El producto filmógeno de curado será de una consistencia tal que se pueda aplicar fácilmente mediante pulverizado, a una temperatura de cuatro grados Celsius (4°C) o superior. Al aplicar el producto sobre el hormigón, según la dosificación especificada, será posible apreciar visualmente la uniformidad de su reparto. El producto se entregará en obra listo para su empleo y en ningún caso debe ser diluido ni adulterado.

Si se emplea el producto filmógeno de curado con el objeto de reducir la fisuración plástica en superficies expuestas, su aplicación será tan pronto se haya terminado la superficie, es decir, antes del fraguado y mientras se mantiene agua libre sobre la superficie del hormigón. En este caso, deberá emplearse productos basados en resinas, los que también contribuyen de manera eficiente a reducir la velocidad de secado.



Si el objeto de aplicación del producto filmógeno de curado es reducir la velocidad de secado del hormigón, la aplicación se efectuará una vez haya desaparecido el agua libre sobre la superficie o se hayan retirado los encofrados. Las emulsiones de ceras naturales o sintéticas en agua son aptas para esta aplicación.

El producto deberá adherirse al hormigón fresco y también al hormigón endurecido húmedo, formando una película continua, sin sufrir deterioros durante su aplicación. El líquido filmógeno pigmentado no deberá reaccionar perjudicialmente con el hormigón, particularmente con los iones de calcio.

Las zonas cubiertas con el compuesto deberán estar protegidas del tránsito de personas y equipos durante el período mínimo de curado establecido. En caso necesario, se establecerán zonas específicas de tránsito para ese fin.

El Director de las Obras, dependiendo del tipo de producto filmógeno a emplear, podrá exigir la realización de un tramo de ensayo, para definir posteriormente la forma más adecuada de aplicación.

En zonas donde se advierta visualmente un recubrimiento deficiente, o se haya efectuado alguna operación mecánica que pudiera haber deteriorado la membrana química de curado (aserrado primario de juntas, por ejemplo), se hará una aplicación de repaso, antes de transcurrida una hora (1 h) desde la aplicación inicial.

16.5.4.2 Secado



Después de doce horas (12h) de ser aplicado, el producto no permanecerá viscoso, ni se adherirá al calzado dejando huella cuando se camine sobre él, ni tampoco proporcionará una superficie deslizante al hormigón.

El Fabricante debe aportar información documental relativa a la velocidad de secado al tacto, que se determinará por el siguiente método:

Se aplicará el producto sobre una placa impermeable, en la dosis prescrita, y se expondrá a una corriente de aire a veintitrés grados Celsius más menos uno ($23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$) de temperatura, cincuenta y cinco más menos cinco por ciento ($55 \text{ por } 100 \pm 5 \text{ por } 100$) de humedad relativa, y tres metros por segundo (3 m/s) de velocidad aproximada actuando según la dirección paralela a la placa. Se ensayará la película formada ejerciendo una presión moderada con un dedo. La película se considerará seca cuando no subsista el estado inicial de blandura y viscosidad, y la película se mantenga firme. El producto, ensayado por este método, aparecerá seco al tacto en menos de cuatro horas (4h).

En condiciones de obra, se adecuarán las tareas posteriores al tratamiento superficial con compuestos filmógenos de curado para evitar su deterioro. En ningún caso, el producto se mostrará húmedo al tacto luego de un período de 6 horas.

Una vez seca, la película formada deberá ser continua, flexible y sin roturas o lagunas visibles, y deberá permanecer intacta al menos siete días (7d) después de su aplicación. Transcurrido este plazo, la membrana deberá poder disgregarse gradualmente hasta desaparecer, bajo la influencia de los agentes atmosféricos o del uso.



16.5.4.3 Dotación

El producto filmógeno se aplicará en las proporciones indicadas por el fabricante. En caso de que no existiesen indicaciones al respecto, esta dotación no será inferior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m²), salvo justificación en contrario.

De ser posible, se preferirá la distribución de la dotación total por m² en dos manos sucesivas, aplicadas según direcciones ortogonales.

16.5.5 Control de calidad

Las partidas de filmógenos deberán poseer un certificado o distintivo reconocido de acuerdo con el artículo 1 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

En tanto no existan productos certificados, las partidas de filmógenos irán acompañadas de su correspondiente documentación; el certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física, y un certificado, realizado por un laboratorio acreditado, donde figuren expresamente los siguientes datos, determinados según las normas UNE o, en su defecto, las indicadas para cada caso:

- * Densidad relativa a veinte grados Celsius (20°C), según la norma UNE 48 014(2), a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- * Viscosidad a cinco grados Celsius (5°C) y a veinticinco grados Celsius (25°C), según la norma UNE 48 076, a falta de una norma UNE específica para estos productos.



- * pH, con tolerancia de más menos dos décimas ($\pm 0,2$), según la norma INTA 160.433B a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- * Solubilidad en agua, según la norma UNE 48 170, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- * Fracción no-volátil en porcentaje (%), según la norma UN-EN ISO 3251, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- * Velocidad mínima de secado al tacto, en minutos, según la norma UNE 48 301 , a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- * Poder reflectante en porcentaje (%), según la norma UNE 48 060, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- * Coeficiente de eficacia en porcentaje (%), según la norma MELC 12.135 a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- * Período de eficacia en días, según la norma MELC 12.135, a falta de una norma UNE específica para estos productos.
- * Toxicidad.
- * Dotación óptima en gramos por metro cuadrado (g/m²), según la norma UNE 48 031, a falta de una norma UNE específica para estos productos.

Las partidas de filmógenos irán acompañadas de sus instrucciones de uso, en las que entre otras cosas figurarán los tiempos de espera recomendados en función de las condiciones atmosféricas.

16.5.6 Envasado

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra ningún tipo de alteración y deberá rechazarse si, en el momento de



abrir el recipiente que lo contiene, presenta costras o sedimentaciones importantes.

El envase llevará una etiqueta identificativa conforme con las indicaciones recogidas en la norma UNE 83 275.

16.5.7 Capacidad de almacenamiento

El producto filmógeno de curado podrá ser almacenado, sin deterioro, durante seis (6) meses como mínimo. El producto no deberá sedimentar ni formar costras en el recipiente, y será capaz de adquirir una consistencia uniforme después de ser batido moderadamente o agitado con aire comprimido. El producto, a falta de una norma UNE específica, cumplirá las prescripciones sobre conservación y estabilidad en el envase recogidas en la norma UNE 48 083.

16.5.8 Período de eficacia

A los efectos del presente Pliego se considerará período de eficacia aquél durante el cual el coeficiente de eficacia, determinado según se indica en el apartado 16.5.5, se mantiene por encima del sesenta por ciento (60 por 100).

El período de eficacia, determinado como se indica en el apartado 285.5.1, será igual o superior al período de curado. A su vez, el período de curado estará fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, de no ser así, se determinará de acuerdo con lo indicado



en los **comentarios al artículo 74º** de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

16.5.9 Especificaciones de la unidad terminada

16.5.9.1 Capacidad de retención de humedad

La retención de humedad del producto filmógeno se valorará mediante la obtención de los siguientes parámetros:

- * Índice de protección: Es la cantidad de agua, en kilogramos por metro cuadrado (Kg/m^2), que el producto aplicado ha evitado que pierda el hormigón, en un determinado tiempo.
- * Coeficiente de eficacia: Es el valor anterior expresado en tanto por ciento (%), respecto a las pérdidas de agua del hormigón sin tratar con el producto.

Los parámetros anteriores se determinarán mediante ensayos según la norma MELC 12.135, a falta de una norma UNE específica para este producto, a setenta y dos horas (72h).

El índice de protección deberá ser superior a dos kilogramos por metro cuadrado (2 Kg/m^2) y el coeficiente de eficacia superior al ochenta por ciento (80 por 100).

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indicará los valores requeridos del coeficiente de eficacia.



Para contraste de los ensayos, el Director de las Obras podrá exigir, cuando lo estime necesario, la realización de contraensayos de retención de humedad por infrarrojos, según la norma MELC 12.134, a falta de una norma UNE específica para este producto, a veinticuatro horas (24h).

16.5.9.2 Capacidad reflectante

El producto filmógeno, ensayado según la norma UNE 135 200(2), a falta de una norma UNE específica para el producto, tendrá un poder reflectante de la luz natural no inferior al sesenta por ciento (60 por 100) del dióxido de magnesio.

16.5.10Recepción

Para efectuar la recepción del producto, las partidas de filmógenos deberán ir acompañadas de la documentación indicada en el apartado correspondiente cumpliéndose las condiciones en él recogidas.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrá exigir información, contra ensayos o ensayos suplementarios relativos a las propiedades del producto y a su comportamiento después de la aplicación.

Para efectuar la recepción de la unidad, deberán haberse verificado satisfactoriamente los requisitos recogidos en los apartados correspondientes de “Ejecución” y “Especificaciones de la unidad terminada” de este mismo apartado.



16.5.11 Medición y abono

La medición y abono de este material se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que forma parte.

17. ROCAS

17.1 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.

17.2 Calidad de los materiales

17.2.1 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 II 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.

17.2.1.1 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 Publicas, 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.

17.3 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 mismas, 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.

17.4 Escollera

17.4.1 Características generales

El material destinado a la formación de 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.

17.4.2 Calidad de la roca

Para su empleo en escolleras las rocas se clasifican en los siguientes grupos: Rocas adecuadas, rocas inadecuadas, rocas que requieren estudio especial.



17.4.3 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.
- Cuarzitas y mármoles.
- Calizas y dolomías.
- Areniscas, conglomerados y brechas.

17.4.4 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.

17.4.5 Rocas que requieren un estudio especial

Pertenecen a este grupo todas las rocas no incluibles en ninguno de los dos anteriores. En especial, están incluidas en él las siguientes rocas:

- Peridotitas, traquitas, fonolitas.
- Aglomerados y conglomerados volcánicos.
- Gneis, esquistos y pizarras.
- Migmatitas, comeanas, anfibolitas y grauvacas.
- Carniolas, margocalizas y margas.
- Argilitas.
- Maciños, molasas, samitas rodenos.

17.4.6 Formas 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.

17.4.7 Granulometría

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.

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.



Escollera clasificada de 25 a 30 kg.

Colocada en banqueta de diques cumplirá con la siguiente granulometría:

Peso igual o inferior a 50 Kg 85%

Peso inferior a 25 Kg 15%

Escollera clasificada de 500 kg.

Colocada en segundo manto secundario de dique cumplirá con la siguiente granulometría:

Peso igual o inferior a 500 Kg 85%

Peso igual o inferior a 350 Kg 50%

Peso inferior a 200 Kg 15%

Escollera clasificada de 50 a 500 kg.

Colocado en berma de apoyo de bloques cumplirá con la siguiente granulometría:

Peso igual o inferior a 500 Kg 85%

Peso inferior a 50 Kg 15%

Se reservarán los tamaños menores para la parte superior del cimientto.



Material para enrase de la banquetta de asiento de los bloques.

Deberá tener las mismas características que la escollera. Se utilizará piedra de menor tamaño que la que se pretende enrasar para recebar los huecos, terminando con una grava de granulometría comprendida entre 70 y 100 mm.

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 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. descomposición y

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:

- Peso específico de árido seco en aire (UNE-7083-ASTM-C-127).
- Peso específico aparente saturado.
- Peso específico real.
- Absorción de agua (ASTM-697).
- Estabilidad frente a la acción de las soluciones de sulfato sódico o magnésico (UNE-7136).
- Desgaste de Los Angeles (NLT-149/72) (ASTM-C127).
- Resistencia a la compresión sobre probetas desecadas a 1 10°C y saturadas (UNE-7242) (ACI-301) (ASTM-C170).
- Contenido en sulfuros (GONIA).
- Contenido de carbonatos (NI-T- 116).
- 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 Ángeles.

El Contratista quedará también obligado a presentar un informe geológico de la cantera en el que se determine la clasificación geológica de la piedra y si las fisuras, vetas, planos de rotura u otros planos de poca resistencia están



espaciados a suficiente distancia para poder obtener cantos de las escolleras del peso que se ha indicado en este artículo 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.



17.4.8 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.



PARTE TERCERA. EXPLANACIONES

18. TRABAJOS PRELIMINARES

18.1 DESBROCE, LIMPIEZA Y PREPARACION DEL TERRENO

18.1.1 Definición

Consistirá en la extracción y retirada de tocones, malas hierbas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura, o cualquier tipo de material, así como el exceso de tierras o arenas, de las zonas a ocupar por la obra, ya sean éstas viales o las ocupadas por plantaciones de praderas, arbustos o árboles.

18.1.2 Ejecución de las obras

Su ejecución se efectuará por medios mecánicos o manuales según las características de la zona a tratar, inclinación etc.

18.1.3 Medición y abono

La medición se realizará por los metros cuadrados (m²) realmente tratados, abonándose al precio que figura en los Cuadros de Precios. Incluye el precio todas las operaciones de remoción de los materiales y retirada de los mismos a vertedero o lugar de acopio.



19. **EXCAVACIONES**

19.1 EXCAVACION DE LA EXPLANACION Y PRÉSTAMOS

19.1.1 Definición

Son el conjunto de operaciones necesarias para proceder a la excavación del terreno natural hasta conseguir que la plataforma de asiento de los viales u otros elementos funcionales quede con la cota, rasante y restantes características que se definen en las correspondientes hojas del Documento número 2. Planos.

Quedan incluidas en este Artículo las operaciones necesarias para proceder a la excavación de préstamos que hayan sido autorizados por el Ingeniero Director.

19.1.2 Clasificación de las excavaciones

Las excavaciones se realizarán sobre roca basáltica o piroclastos compactos en la mayor parte de los casos.

19.1.3 Ejecución de las obras

En el caso que sea preciso efectuar voladuras, el Contratista adoptará las medidas oportunas que garanticen en todo momento la seguridad del personal, del tráfico y de las construcciones o edificaciones de



las zonas colindantes, medidas que someterá, en todo caso, a la aprobación del Ingeniero Director.

Los eventuales rellenos son suelos tolerables y seleccionados se abonarán mediante la aplicación del precio correspondiente al terraplén.

En el caso de que los suelos existentes bajo la subrasante del firme no tengan las características adecuadas para explanada E2, se procederá como se indica a continuación:

Si los suelos son "inadecuados", se efectuará una sobreexcavación de 0,70 m. de profundidad, rellenándola con una primera capa, de 0,30 m. de espesor, de suelos "tolerables", y una segunda capa, de 0,40 m. de espesor, de suelos "seleccionados", con índice CBR $\geq$ 10.

Si los suelos son "tolerables", se efectuará una sobreexcavación de 0,50 m. de espesor, que se rellenarán con suelos "seleccionados", con índice CBR $\geq$ 10.

Si los suelos son "adecuados", se procederá como en el caso anterior, pero el espesor de la capa será solamente 0,25 m.

19.1.4 Medición y abono

La medición se obtendrá por diferencia entre los perfiles del terreno antes y después de la ejecución de la excavación, sin contabilizar los excesos no justificados.



La excavación en la explanación se abonará al precio que al efecto figuran en los Cuadros de Precios.

En el citado precio se considera incluida la propia excavación, carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo, así como el refino de taludes y apertura de cunetas en su caso, y en general cuantas operaciones sean necesarias para su total ejecución, incluido el uso de voladuras o ripado en caso necesario.

La excavación de préstamos para ejecución de los terraplenes no será objeto de abono independiente, por considerarse incluida en el precio de éstos.

20. **RELLENOS**

20.1 **TERRAPLENES**

20.1.1 **Definición**

Esta unidad consiste en la extensión y compactación, por tongadas, de los materiales cuyas características se definen en el apartado 330.3 de este artículo, en zonas de tales dimensiones que permitan de forma sistemática la utilización de maquinaria pesada con destino a crear una plataforma sobre la que se asiente el firme de una carretera.

Su ejecución comprende las operaciones siguientes:



- Preparación de la superficie de apoyo del relleno tipo terraplén.
- Extensión de una tongada.
- Humectación o desecación de una tongada.
- Compactación de una tongada.
- Las tres últimas operaciones se reiterarán cuantas veces sea preciso

Se considerará terraplén la extensión y compactación de suelos procedentes de las excavaciones o préstamos, necesarios para la construcción de la explanada de viales o caminos, cualquiera que sea la extensión de la zona siempre que sea posible la utilización de maquinaria cuyo rendimiento no sea inferior a 30 metros cúbicos/hora.

Igualmente se considerarán terraplenes los rellenos que resulten necesarios para sustituir la explanada resultante en zonas de desmonte, cuando la citada explanada no alcance la categoría requerida por la Dirección Facultativa.

20.1.2 Materiales

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra, de los préstamos que se definan en el Proyecto o que se autoricen por el Director de las Obras.

Los criterios para conseguir un relleno tipo terraplén que tenga las debidas condiciones irán encaminados a emplear los distintos materiales,



según sus características, en las zonas más apropiadas de la obra, según las normas habituales de buena práctica en las técnicas de puesta en obra.

En todo caso, se utilizarán materiales que permitan cumplir las condiciones básicas siguientes:

- Puesta en obra en condiciones aceptables.
- Estabilidad satisfactoria de la obra.
- Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio que se definan en Proyecto.

El Proyecto o, en su defecto, el Director de las Obras, especificará el tipo de material a emplear y las condiciones de puesta en obra, de acuerdo con la clasificación que en los apartados siguientes se define, así como las divisiones adicionales que en el mismo se establezcan, según los materiales locales disponibles.

En los rellenos tipo terraplén se distinguirán las cuatro zonas siguientes, cuya geometría se definirá en el Proyecto:

- Coronación: Es la parte superior del relleno tipo terraplén, sobre la que se apoya el firme, con un espesor mínimo de dos tongadas y siempre mayor de cincuenta centímetros (50 cm.).
- Núcleo: Es la parte del relleno tipo terraplén comprendida entre el cimiento y la coronación.
- Espaldón: Es la parte exterior del relleno tipo terraplén que, ocasionalmente, constituirá o formará parte de los taludes del mismo. No se considerarán parte del espaldón los



revestimientos sin misión estructural en el relleno entre los que se consideran, plantaciones, cubierta de tierra vegetal, encachados, protecciones antierosión, etc.

- Cimiento: Es la parte inferior del terraplén en contacto con la superficie de apoyo. Su espesor será como mínimo de un metro (1 m).

En la coronación de terraplenes se utilizarán suelos con características iguales o superiores a las de los "suelos adecuados" definidos en el epígrafe de igual numeración del PG-3/75, con índice C.B.R. igual o superior a 10.

Se entenderá por coronación la parte superior del terraplén, con una altura o espesor mínimo de 0.50 metros.

En el cimiento y núcleo del terraplén se utilizarán suelos de iguales o superiores características que los definidos como "suelos tolerables" en el citado epígrafe del PG-3/75, con índice C.B.R. igual o superior a 3.

La calidad de los suelos se comprobará mediante la ejecución de los siguientes ensayos:

- Por cada 1000 m³ o una vez al día si se emplea menos:
 - 1 Proctor normal.
- Por cada 5000 m³ o una vez cada tres días si se emplea menos:
 - 1 Granulométrico.
 - 1 Determinación límites de Atterberg.



- Por cada 10.000 m³ ó una vez a la semana si se emplea menos:
 - 1 Índice C.B.R. de laboratorio.
 - 1 Determinación de materia orgánica.

Para la ejecución de los terraplenes se utilizará primero todo el material de la excavación que cumpla las condiciones exigidas al material, y solamente en el caso de que fuera insuficiente se recurrirá al material procedente de préstamos.

En caso de empleo en terraplenes de materiales muy heterogéneos de la excavación, deberán efectuarse una mezcla suficiente, a juicio del Ingeniero Director, para su empleo en los mismos, o en caso contrario podrán ser rechazados.

La ejecución de esta unidad incluye el extendido, humectación, compactación y refino de taludes.

El espesor de tongadas deberá determinarse de acuerdo con las características del material de terraplenado y de los tipos de compactadores a utilizar, a la vista de los resultados de los ensayos efectuados en obra. En el caso de emplear compactadores estáticos, no se superará un espesor de tongadas de treinta centímetros (30 cm.).

En el caso de emplear rodillos vibrantes, el espesor de tongada podrá alcanzar y superar los cuarenta centímetros (40 cm.), de acuerdo con las características granulométricas del material empleado.



Los rodillos vibrantes serán de peso no inferior a 12 toneladas, y el número de pasadas no será inferior a cuatro.

La ejecución de los terraplenes se controlará mediante la ejecución de las siguientes series de ensayos:

Sobre cada 5000 m² de tongada o fracción diaria compactada, exceptuando las franjas de borde de 2,00 m de ancho:

Conjunto de 5 unidades tomadas de forma aleatoria.

En cada una se realizaron ensayos de:

- Humedad.
- Densidad.

En cada una de las bandas laterales de 2,00 M de ancho se tomará una muestra cada 100 M, realizándose ensayos de:

- Humedad.
- Densidad.

20.1.3 Medición y abono

La medición de los terraplenes se efectuará por los metros cúbicos (M³) resultantes por diferencia entre los perfiles tomados antes y después de los trabajos, sin contabilizar los excesos no justificados.



Su abono se realizara al precio que corresponda en los que se considera incluido el aporte del material en su caso, la extensión, humectación y compactación, y en general cuantas operaciones sean necesarias para su total terminación, incluso refino de taludes.

20.2 RELLENOS LOCALIZADOS

20.2.1 Definición

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de excavaciones o préstamos, en relleno de zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona, que por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

En la dirección longitudinal de la calzada soportada, los rellenos localizados de trasdós de obra de fábrica, "cuñas de transición", tendrán una longitud mínima de al menos diez metros (10 m) desde el trasdós de la obra de fábrica. Caso de existir losa de transición, dicha longitud mínima habrá de ser además superior a dos (2) veces la dimensión de la losa en la referida dirección longitudinal. A partir de dicha dimensión mínima, la transición entre el relleno localizado y el relleno normal tendrá, siempre en la dirección longitudinal de la calzada soportada, una pendiente máxima de un medio (1V:2H).



No se consideran incluidos dentro de esta unidad los rellenos localizados de material con misión específica drenante, a los que hace referencia el artículo "Rellenos localizados de material drenante" de este Pliego y que se realizarán de acuerdo a este último

Se considerarán rellenos de tierras localizados todos los terraplenes o rellenos que no sean susceptibles de ser compactados con equipos de rendimiento superior a 30 m³/h debido a las reducidas dimensiones en que se localizan.

20.2.2 Materiales

En la ejecución de rellenos localizados situados en las proximidades de obras de hormigón, no se utilizarán materiales que contengan yesos, aunque sea en pequeña cantidad.

La calidad de los materiales será igual que en las zonas correspondientes de los terraplenes, comprobándose mediante los mismos ensayos descritos en el Artículo 330 para estos.

20.2.3 Ejecución de las obras

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor, que no podrá exceder de 0'30 metros, será lo suficiente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo el espesor el grado de compactación exigido, sin afectar las conducciones.



Caso de que sea preciso hacer algún drenaje junto a las obras de fábrica, éste se realizará antes de, o simultáneamente a dicho relleno, para lo cual el material drenante estará previamente acopiado, de acuerdo con las órdenes del Director.

Si los materiales de cada tongada no fuesen uniformes, se homogeneizarán mezclándolos convenientemente con los medios que sean precisos.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

Si el relleno así lo exige, se procederá a una humectación. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan en los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas pudiéndose proceder a la desecación por oreo o la mezcla de materiales secos.

Las tongadas hasta 0'30 metros por encima de la generatriz superior del tubo o estructura, se rellenarán con suelo de tamaño máximo de 10 mm. Las restantes tongadas podrán contener material más grueso, prohibiéndose emplear elementos de dimensiones superiores a 0'20 metros, en el primer metro.



En cualquier caso, no se empleará material helado, y la granulometría ha de permitir la compactación exigida.

El procedimiento empleado para terraplenar zanjas, no producirá movimiento ni daño alguno en las tuberías.

El grado de compactación en zanjas que discurran o puedan discurrir bajo viales o aparcamiento será del 100 % Próctor Normal. En las zonas peatonales, el Director de las Obras, fijará el grado de compactación a la vista de las circunstancias concurrentes, pero nunca será menor del terreno natural adyacente. El fondo de la zanja será compactado a lo largo de toda la traza, hasta alcanzar el 100 por 100 del Próctor Normal.

En los tramos de zanja en los que se dispone tuberías, se cuidará especialmente de impedir la flotación de los tubos, para ello, si fuese necesario se hará un relleno discontinuo dejando las juntas al descubierto (si no se hubiesen realizado las pruebas).

La calidad de las obras ejecutadas se comprobará mediante la ejecución de las series de ensayos descritos en el Artículo 330, dependiendo el número de ensayos de la superficie de la zona rellena, fijándose a juicio del Ingeniero Director.

20.2.4 Medición y abono

La medición de los rellenos localizados se efectuará por los metros cúbicos (M^3) realmente ejecutados, medidos por diferencia entre los perfiles tomados antes y después de los trabajos, sin contabilizar los excesos no justificados.



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

Su abono se efectuará mediante la aplicación del precio que figura en los cuadros de precios, en el que se considera incluido el aporte de material, la extensión, humectación y compactación, y en general todas las operaciones necesarias para su total terminación.



PARTE QUINTA.- FIRMES

21. CAPAS GRANULARES

21.1 ZAHORRAS NATURALES

21.1.1 Definición

Se define como zahorra natural el material formado por áridos no triturados, suelos granulares, o una mezcla de ambos, cuya granulometría es de tipo continuo.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Preparación y comprobación de la superficie de asiento
- Aportación del material.
- Extensión, humectación si procede, y compactación de cada tongada.
- Refino de la superficie de la última tongada.

21.1.2 Materiales



21.1.2.1 Condiciones generales

Los materiales serán áridos no triturados procedentes de graveras o depósitos naturales, o bien suelos granulares, o una mezcla de ambos.

También podrán utilizarse productos inertes de desecho industrial, en cuyo caso las condiciones para su aplicación serán determinadas por el Director de las Obras.

21.1.2.2 Granulometría

El cernido por el tamiz 80 Km UNE será mayor que los dos tercios (2/3) del cernido por el tamiz 400 K UNE.

La curva granulométrica estará comprendida dentro de los husos reseñados en el Cuadro 500.1. El huso ZNA solo podrá utilizarse en calzada con tráfico T3 ó T4, o en arcenes.

CUADRO 500.1

TAMICES UNE	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)				
	ZN (50)	ZN (40)	ZN (25)	ZN (20)	ZN A
50	100	-	-	-	100
40	80 - 95	100	-	-	-
25	60 - 90	75 - 85	100	-	50 - 100
20	-	60 - 85	80 - 100	100	-
10	40 - 70	45 - 75	50 - 80	10 - 100	40 - 85
5	25 - 50	30 - 55	35 - 63	50 - 85	30 - 70
2	15 - 35	20 - 40	25 - 50	30 - 60	15 - 50
400 μ m	6 - 22	6 - 25	8 - 30	10 - 35	8 - 35



80 □m	0 - 10	0 - 12	0 - 12	0 - 15	0 - 18

21.1.2.3 Dureza

El coeficiente de desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT 149/72, será inferior a cuarenta (40), excepto para el huso ZNA, en que deberá ser menor de cincuenta (50). El ensayo se realizará con la granulometría tipo B de las indicadas en la citada Norma.

21.1.2.4 Limpieza

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas. El coeficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/26, no deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72 será mayor de treinta (30), excepto para el huso ZNA, en que deberá ser mayor de veinticinco (25).

21.1.2.5 Capacidad de soporte

La zavorra natural tendrá un CBR no inferior a veinte (20), según la Norma NLT 111/78, para las condiciones de humedad máxima y densidad mínima de puesta en obra fijadas en el apartado 500.4.1 de este Artículo

21.1.2.6 Plasticidad



Cuando la zahorra natural se utilice bajo calzada con tráfico TO, T1 ó T12, el material será "no plástico".

Para tráfico T3 ó T4, o en arcenes, deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Límite líquido, según la Norma NLT-105/72, inferior a veinticinco (25).
- Índice de plasticidad, según la Norma NLT-106/72, inferior a seis (6).

21.1.3 Ejecución de las obras

21.1.3.1.1

21.1.3.2 Preparación de la superficie de asiento

La zahorra natural no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma prevista, con las tolerancias establecidas. Para ello, además de la eventual reiteración de los ensayos de aceptación de dicha superficies, el Director de las obras podrá ordenar el paso de un camión cargado, a fin de observar su efecto.

Si en la citada superficie existieran defectos o irregularidades que excediesen de las tolerancias, se corregirán antes del inicio de la puesta en obra de la zahorra natural, según las prescripciones del correspondiente Artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.



21.1.3.3 Extensión de la tongada

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar las segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm.).

Antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación. Se podrán utilizar para ello la prehumidificación en central u otros procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de las obras, la correcta homogeneización y humectación del material.

La humedad óptima de compactación, deducida del ensayo "Próctor modificado" según la Norma NLT 108/72, podrá ser ajustada a la composición y forma de actuación del equipo de compactación, según los ensayos realizados en el tramo de prueba. Todas las operaciones de aportación de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que en ningún caso un exceso de la misma lave al material.

21.1.3.4 Compactación de la tongada

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la



compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en el apartado 500.4.1 del presente Artículo.

21.1.3.5 Tramo de prueba

Antes del empleo de un determinado tipo de material, será preceptiva la realización del correspondiente tramo de prueba, para fijar la composición y forma de actuación del equipo compactador, y para determinar la humedad de compactación mas conforme aquéllas.

La capacidad de soporte, y el espesor si procede, de la capa sobre la que se vaya a realizar el tramo de prueba serán semejantes a los que vaya a tener en el firme la capa de zahorra natural.

El Director de las obras decidirá si es aceptable la realización del tramo de prueba como parte integrante de la obra en construcción.

Se establecerán las relaciones entre número de pasadas y densidad alcanzada, para cada compactador y para el conjunto del equipo de compactación.

A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras definirá:

- Si es aceptable o no el equipo de compactación propuesto por el Constructor.
- En el primer caso, su forma específica de actuación y, en su caso, la corrección de la humedad óptima.



- En el segundo, el Constructor deberá proponer un nuevo equipo, o la incorporación de un compactador suplementario o sustitutorio.

Asimismo, durante la realización del tramo de prueba se analizarán los aspectos siguientes:

- Comportamiento del material bajo la compactación.
- Correlación, en su caso, entre los métodos de control de humedad y densidad "in situ" establecidos en los Pliegos de Prescripciones Técnicas y otros métodos rápidos de control, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc.

21.1.4 Especificaciones de la unidad terminada

21.1.4.1 Densidad

La compactación de la zahorra natural se continuará hasta alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al noventa y siete por ciento (97%) de la máxima obtenida en el ensayo "Próctor modificado", según la Norma NLT 108/72, efectuando las pertinentes sustituciones de materiales gruesos.

Cuando la zahorra natural se emplee en calzadas para tráfico T3 o T4, o en arcenes, se admitirá una densidad no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima obtenida en el ensayo "Próctor modificado".



El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas "in situ" en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquélla. Cuando existan datos fiables de que el material no difiere sensiblemente, en sus características, del aprobado en el estudio de los materiales y existan razones de urgencia, así apreciados por el Director de las Obras, se podrá aceptar como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

21.1.4.2 Carga a dicho estudio

En las capas de zahorra natural, los valores del módulo E2, determinado según la Norma NLT 357/86, no serán inferiores a los indicados en el Cuadro 500.2.

CUADRO 500.2

Situación	E2 (MPa)		
	T0-T1	T2-T3	T4, arcén
Explanada	60	40	25
Sub-base	100	80	40
Base	-	-	50

500.3.-Tolerancias geométricas de la superficie acabada

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los Planos, en el eje, quiebros de peralte si existen, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la



distancia entre los perfiles del Proyecto, se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

La citada superficie no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más de veinte milímetros (20 mm.) bajo calzada con tráfico TO, T1 o T2, ni de treinta milímetros (30 mm.) en los demás casos.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección tipo de los Planos.

Será optativa del Director de las obras la comprobación de la superficie acabada con regla de tres metros (3 m.), estableciendo la tolerancia admisible en dicha comprobación.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el Constructor, a su cargo. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm.), se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de las obras podrá aceptar la superficie, siempre que la capa superior a ella compense la merma de espesor sin incremento de coste para la Administración.

21.1.5 Limitaciones de la ejecución



Las zahorras naturales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material tales que se supere en más de dos (2) puntos porcentuales la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se prohibirá la acción de todo tipo de tráfico, mientras no se construya la capa siguiente. Si esto no fuera posible, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona. El Constructor será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de las obras.

21.1.6 Control de calidad

21.1.6.1 Control de procedencia

Antes del inicio de la producción, se reconocerá cada préstamo o procedencia, determinándose su aptitud en función del resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible, mediante sondeos, zanjas, catas u otros métodos de toma de muestras.

Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayará un mínimo de cuatro (4) muestras, añadiéndose una (1) por cada diez mil metros cúbicos (10.000 m^3), o fracción de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m^3)

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:



- Humedad natural, según la Norma NLT 102/72.
- Granulometría por tamizado, según la Norma NLT 104/72.
- Límite líquido e Índice de plasticidad, según las Normas NLT 105/72 y 106/72.
- Próctor modificado, según la Norma NLT 108/72.
- Equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72
- CBR, según la Norma 111/78
- Desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT 149/72.
- Coeficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86.

Además sobre una (1) de las muestras el peso específico de gruesos y finos, según las Normas NLT 153/76 y 154/76.

21.1.6.2 Control de producción

Se realizarán los siguientes ensayos:

- Por capa de mil metros cúbicos (1.000 m^3) de material producido, o cada día se emplea menos material:
 - Próctor modificado, según la Norma NLT 108/72.
 - Equivalente de arena, según la Norma NLT 113/72.
 - Granulometría por tamizado, según la Norma NLT 104/72.

Cada cinco mil metros cúbicos (5.000 m^3) de material producido, o una (1) vez a la semana si se emplea menos material:



- CBR, según la Norma NLT 111/78.
- Límite líquido e Índice de plasticidad, según las Normas NLT 105/72 y 106/72.
- Coeficiente de limpieza, según la Norma NLT 172/86.
- Cada Veinte mil metros cúbicos (20.000 m³) de material producido, o una (1) vez al mes si se emplea menos material:
- Desgaste Los Ángeles, según la Norma NLT 149/72.

21.1.6.3 Control de ejecución

Se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al material uniforme que entre en doscientos cincuenta metros (250 m.) de calzada o arcén, o alternativamente en tres mil metros cuadrados (3.000 m²) de capa, o en la fracción construida diariamente si ésta fuera menor.

Las muestras se tomarán, y los ensayos "in situ" se realizarán, en puntos previamente seleccionados mediante un muestreo aleatorio, tanto longitudinal como transversalmente.



21.1.6.4 Compactación

Sobre una muestra de efectivo cinco unidades (5 Uds.) se realizarán ensayos de:

- Humedad natural, según la Norma NLT 102/72.
- Densidad "in situ", según la Norma NLT 109/72.

21.1.6.5 Cargas con placa

Sobre una muestra de efectivo de una unidad (1 Ud.) se realizará un ensayo de carga con placa, según la Norma NLT 357/86.

21.1.6.6 Materiales

Sobre cada uno de los individuos de la muestra tomada para el control de compactación, según el apartado 500.6.3.1 del presente Artículo, se realizarán ensayos de:

- Granulometría por tamizado, según la Norma NLT 104/72.
- Próctor modificado, según la Norma NLT 108/72.

21.1.6.7 Criterios de aceptación o rechazo de los lotes

Las densidades medias obtenidas en la tongada compactada no deberán ser inferiores a las especificadas en el apartado 500.4.1 del presente



Artículo; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta dos (2) puntos porcentuales por debajo de la densidad exigida.

Los ensayos de determinación de humedad tendrán carácter indicativo y no constituirán por sí solos base de aceptación o rechazo.

Si durante la compactación apareciesen blandones localizados, se corregirán antes de iniciar el muestreo,

Para la realización de ensayos de humedad y densidad podrán utilizarse métodos rápidos no destructivos, tales como isótopos radiactivos, carburo de calcio, picnómetro de aire, etc., siempre que mediante ensayos previos se haya determinado una correspondencia razonable entre estos métodos y las Normas NLT 102/72 y 109/72.

Los módulos E2 obtenidos en el ensayo de carga con placa no deberán ser inferiores a los especificados en el Cuadro 500.2 del presente Artículo.

Caso de no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se compactará hasta alcanzar las densidades y módulos especificados.

Se recomienda llevar a cabo una determinación de humedad natural en el mismo lugar en que se realice el ensayo de carga con placa; así como proceder, cuando corresponda por frecuencia de control, a tomar muestras de dicha zona para granulometría y Próctor modificado.

21.1.7 Medición y abono



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

La zavorra natural se abonará por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones tipo señaladas en los Planos.

No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de la merma de espesores de capas subyacentes.



PARTE SEXTA. ESTRUCTURAS

22. COMPONENTES

22.1 ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGON ARMADO

22.1.1 Materiales

Se utilizarán, según se indica en los planos, acero ordinario o acero especial, debiendo cumplir las condiciones siguientes:

- Acero ordinario a emplear en armaduras cumplirá las condiciones especificadas en el apartado 15 del presente Pliego y en el 32.2. de la Instrucción EHE.
- Acero especial a emplear en armaduras

Cumplirá las condiciones exigidas en el apartado 15 del presente Pliego y en el Artículo 32.3. Barras corrugadas de la Instrucción EHE, respondiendo al tipo denominado B-500 S, según se especifica en los planos.

Además deberá cumplir las siguientes exigencias:

- Deberá tener superficie corrugada
- El límite elástico no será inferior a 5100 Kp/cm².
- La carga de rotura será superior a 5.600 Kp/cm². en el B-500 S.



22.1.2 Forma y dimensiones

Serán las que se especifican en las hojas correspondientes del Documento número 2. Planos.

22.1.3 Control de calidad

La calidad de los aceros se verificará mediante la ejecución de los siguientes ensayos:

- Sobre probetas de cada diámetro y partida de 20 Tn. o fracción:
 - 1 Ensayo de doblado simple y desdoblado
- Dos veces durante las obras y por cada diámetro; y al menos una vez por cada 50 toneladas:
 - 1 Determinación del límite elástico
 - 1 Determinación de la carga de rotura
 - 1 Determinación del alargamiento en rotura
- Ensayo de tracción
 - 1 Prueba de soldeo
- Ensayo de doblado simple



En todo caso se realizarán los ensayos que para nivel de control "normal" se especifican en la instrucción EHE.

22.1.4 Medición y abono

Las armaduras de acero empleadas en hormigón se abonarán por los kilogramos (Kg) realmente empleados de cada tipo de acero. La medición se efectuará sobre los planos de construcción.

Al realizar la medición se considerarán las longitudes correspondientes a anclajes y solapes, pero no recortes ni ataduras que fuera necesario realizar.

Para obtener los kilogramos de cada tipo de acero, se partirá de las longitudes medidas con arreglo a lo anteriormente dicho, a las que se aplicarán los precios unitarios que figuren en los correspondientes Cuadros de Precios.

Las armaduras no serán objeto de abono independiente en aquellos casos en los que se han considerado como parte integrante del precio establecido para otras unidades de obra.

22.2 HORMIGONES

22.2.1 Definición



Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento (cemento y agua).

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, así como las especificaciones detalladas en el PG03/75 (Pliego de prescripciones técnicas generales de carreteras y puentes), así como sus modificaciones en OM 12/02/2002.

A efectos de aplicación de este artículo, se contemplan todo tipo de hormigones. Además para aquellos que formen parte de otras unidades de obra, se considerará lo dispuesto en los correspondientes artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

22.2.2 Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/166 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los materiales componentes del hormigón cumplirán las prescripciones recogidas en los siguientes artículos de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:



Cementos.

Agua a emplear en morteros y hormigones.

Áridos

Aditivos a emplear en morteros y hormigones.

Adiciones a emplear en hormigones.

El Contratista adjudicatario de las obras será responsable de la calidad de los materiales utilizados y del cumplimiento de todas las especificaciones establecidas para los mismos en este artículo, así como de todas aquéllas que pudieran establecerse en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

22.2.3 Tipos de hormigón y distintivos de la calidad

Los hormigones no fabricados en central sólo se podrán utilizar cuando así lo autorice el Director de las Obras, estando en cualquier caso limitada su utilización a hormigones de limpieza o unidades de obra no estructurales.

22.2.3.1 Tipos de hormigón

Los tipos de hormigón a emplear serán los especificados en los planos y en ningún caso serán inferiores en clase resistente y/o ambiente tipificado que los indicados en Tabla 610.1

Tabla 610.1 Tipos de hormigón previstos en este Pliego

Elemento	Designación del hormigón
Hormigón en cimentación y alzado de	HA-30/B/20/IIIb



pilas	
Hormigón en cimentación y alzado de estribos	HA-30/B/20/IIIa
Hormigón en tablero	HP-35/B/20/IIIa

El análisis de la condición particular de exposición determinará, en cada caso, la calificación del ambiente y los hormigones fabricados para cada tipo de elemento estructural deberán cumplir con las prescripciones relativas a su dosificación indicadas en el artículo 37.3 de la EHE.

Durante la obra, se comprobará mediante el correspondiente control documental que las dosificaciones efectivas empleadas no son esencialmente diferentes a las declaradas inicialmente, a partir de los ensayos previos. Se admitirán ajustes en las proporciones de los áridos, de manera de cumplir con el requisito granulométrico del árido total, pero no se admitirá reducción en el contenido unitario de cemento ni incremento de la relación agua/cemento efectiva.

Para el cálculo de la relación a/c efectiva se tendrá en cuenta el agua efectivamente añadida y el agua que aportan los áridos, a partir del registro documental del contenido de humedad de los mismos y sus correspondientes absorciones.

22.2.4 Dosificación del hormigón



22.2.4.1 Aspectos generales

La composición de la mezcla deberá estudiarse previamente, con el fin de asegurar que el hormigón resultante tendrá las características mecánicas y de durabilidad necesarias para satisfacer las exigencias del proyecto. Estos estudios se realizarán teniendo en cuenta, en todo lo posible, las condiciones de construcción previstas (diámetros, características superficiales y distribución de armaduras, modo de compactación, dimensiones de las piezas, secuencia de hormigonado, etc.).

Se prestará especial atención al cumplimiento de la estrategia de durabilidad establecida en el capítulo VII de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

Se verificará que el ión cloruro aportado por todos los componentes que intervienen en la mezcla, en las proporciones establecidas, no exceda de los siguientes límites:

- * Obras de hormigón pretensado 0,2 % en peso de cemento.
- * Obras de hormigón armado u obras de hormigón en masa que contengan armaduras para control de fisuración.....0,4 % en peso de cemento.

La cantidad total de finos que pasan el tamiz de 0,063 mm no deberá ser superior a 175 kg/m³ y se obtendrá por la suma del contenido de finos del árido fino, del árido grueso, del contenido de filler calizo



empleado como corrector del árido fino y de la componente caliza del cemento.

Con una antelación superior a 28 días, se deberá presentar el estudio de la mezcla conducente a la obtención de la fórmula de trabajo. La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que el Director de las Obras haya aprobado la fórmula de trabajo a la vista de los resultados presentados.

La fórmula de trabajo constará al menos:

- * Tipificación del hormigón, según Art. 39.2 EHE
- * Granulometría de cada fracción de árido, y de la mezcla, indicando además las proporciones de cada fracción.
- * Proporción, por metro cúbico de hormigón fresco, de cada árido (Kg/m^3) en condición de Saturado a superficie seca.
- * Tipo y clase de cemento según RC-03 y la normativa correspondiente.
- * Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón fresco (kg/m^3)
- * Contenido de agua por metro cúbico de hormigón fresco, para los áridos en condición de saturado a superficie seca.
- * Contenido de adiciones por metro cúbico de hormigón fresco (kg/m^3).
- * Tipo y dosificación de aditivos, expresados como % en peso con respecto al cemento, según UNE EN 934-2:2000.
- * Contenido de aire incorporado en estado fresco, medido según UNE EN 12350-7:2001
- * Consistencia de la mezcla medida según UNE EN 12350-2:2006.
- * Resistencia a la compresión (MPa) a la edad de 7 y 28 días, para curado estándar según UNE EN 12390-3:2003



Cuando se produzca alguna de las siguientes circunstancias, se deberá presentar una nueva fórmula de mezcla:

- * Cambio de procedencia de alguno de los materiales componentes.
- * Cambio en el tipo o clase de cemento utilizado.
- * Cambio en el tamaño máximo del árido.
- * Variación en más de dos décimas (0,2) del módulo granulométrico del árido fino.
- * Variación de la curva granulométrica del árido total en más del 10 %, medida como la suma del valor absoluto de los desvíos con respecto a la curva de referencia adoptada en la fórmula original de trabajo.
- * Variación del procedimiento de puesta en obra que requiera un cambio en el tipo de consistencia.

Excepto en los casos en que la consistencia se consiga mediante la adición de fluidificantes o superfluidificantes, no se utilizarán hormigones de consistencia fluida salvo justificación especial.

22.2.5 Ejecución

22.2.5.1 Fabricación y transporte del hormigón

La fabricación y puesta en obra del hormigón se realizará, en aquello que no se recoja en los párrafos siguientes, de acuerdo con las indicaciones del artículo 69º de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)"



La Dirección de Obras determinará el tiempo mínimo de las amasadas en función del equipo empleado y las características del hormigón, de forma tal que se consiga una mezcla íntima y homogénea, debiendo resultar el árido bien recubierto por la pasta de cemento. La homogeneidad del hormigón se comprobará de acuerdo con el procedimiento indicado en 69.2.5. de la EHE. En ningún caso, ese tiempo será menor que 60 segundos, contados a partir de que todos los componentes del hormigón se encuentren dentro del equipo mezclador. En la determinación del tiempo de amasado debe tenerse en cuenta que ciertos aditivos exigen mayor tiempo de mezclado, como por ejemplo los superfluidificantes basados en policarboxilatos.

En el caso que el hormigón sea provisto por una Central de Hormigón Preparado, la selección de la misma deberá comunicarse a la Dirección de Obra, previamente al inicio de la misma. El Director de Obra comprobará que la misma se encuentra a una distancia compatible con los tiempos máximos admitidos para permitir las tareas de colocación y terminación con los equipos disponibles y de manera correcta y que reúne las siguientes características:

- Instalaciones generales adecuadas al tipo de hormigón que se va a fabricar
- Acopios de áridos que eviten su contaminación, tanto entre fracciones diferentes como la contaminación con el terreno.
- Sistemas implementados (manuales o automáticos) para determinar la humedad de los áridos.
- Sistema de control de producción documentado en los correspondientes libros de autocontrol
- Equipos de amasado que cumplan los requisitos del Art. 69.2.5 de la Instrucción para el Hormigón Estructural EHE.
- Sistemas de pesaje que cumplan las tolerancias prescritas en el Art. 69.2.4 de la EHE.



Para la selección de la central de hormigón preparado, se valorarán favorablemente los siguientes aspectos:

- Estar en posesión de una marca de calidad reconocida oficialmente
- Poseer instalaciones de amasado en la central.

El vehículo de transporte de hormigón debe ser completamente descargado con tiempo suficiente para que pueda ser colocado, compactado y terminado con los medios disponibles en la obra, antes de que se haya alcanzado su tiempo de fraguado inicial o se haya modificado su consistencia haciéndola incompatible con los medios disponibles en obra para su colocación, compactación y terminación.

En este último caso, y siempre con la autorización expresa de la Dirección de Obra, se podrá corregir la consistencia mediante la adición de un aditivo capaz de restituir las propiedades a la mezcla, cuya dosis será convenida de acuerdo con el proveedor del hormigón. En ningún caso, esta dosis de aditivo será superior a la mitad de la dosis inicialmente prevista para la mezcla, de acuerdo con los datos disponibles para la fórmula de obra.

Al llegar a la obra, se debe proceder a un remezclado del hormigón en la cuba del camión motohormigonero, con velocidad correspondiente a mezclado (no agitación). El tiempo de remezclado se ajustará a las características de la mezcla, pero en ningún caso será inferior a 20 revoluciones o 90 segundos.

22.2.5.2 Entrega del hormigón



Se cumplirán las prescripciones indicadas en el apartado 69.2.9 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua, de acuerdo con el plan de hormigonado aprobado por la Dirección de Obra.

En casos que el plan de hormigonado requiera de una elevada provisión de hormigón por hora, la Dirección de Obra solicitará al proveedor una declaración por escrito donde el máximo ritmo que es capaz de suministrar, para el hormigón de la calidad y características que se trate. En ningún caso el plan de hormigonado diseñado puede superar el máximo ritmo de provisión que es capaz de suministrar el/los proveedores de hormigón.

En líneas generales, el tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar los treinta minutos (30 min.), cuando el hormigón pertenezca a un mismo elemento estructural o fase de un elemento estructural, pero este tiempo se ajustará a las condiciones climáticas (básicamente, por temperatura), las dimensiones del elemento estructural o fase del mismo que se pretende hormigonar de manera monolítica y las características especiales del hormigón (empleo de aditivos retardadores de fraguado), con el objetivo de evitar la ocurrencia de juntas no previstas. Estas consideraciones formarán la base para el acuerdo entre peticionario y suministrador del tiempo que pueda transcurrir entre la fabricación y puesta en obra del hormigón.



El empleo de canaletas para el transporte interno del hormigón sólo debe emplearse como recurso auxiliar y se verificará que las mezclas no muestran segregación durante el transporte. Las superficies de la canaleta en contacto con el hormigón deben ser de materiales no absorbentes, lisas y estancas.

Cuando se empleen cintas para el transporte del hormigón, debe cuidarse que la velocidad, la inclinación y la geometría de la cinta aseguren la homogeneidad del hormigón transportado. La descarga final se hará por medio de una tolva.

Cuando esté previsto que el transporte interno en la obra se realice por bombeo, esa circunstancia se informará al responsable del diseño de la fórmula de obra, para adoptar los recaudos necesarios en la selección de materiales componentes y la dosificación del hormigón. Su composición y propiedades deben permitir un bombeo para las presiones disponibles en los equipos, formando una vena continua y con mínimo riesgo de obturación.

Las cañerías, soportes uniones y fijaciones del sistema de bombeo deben estar diseñados para soportar una presión equivalente al doble que la presión máxima de la bomba y las cañerías deben tener un diámetro de al menos 3 veces el tamaño máximo del árido empleado.

Los conductos y tuberías flexibles presentan mayores pérdidas de carga que los fijos, por lo que sólo se admitirán para longitudes cortas de bombeo o colocados al final de las instalaciones rígidas.



El procedimiento de bombeo no debe afectar la homogeneidad del hormigón ni modificar su consistencia de manera significativa. La verificación de la homogeneidad, consistencia y contenido de aire (en caso que se hubiera prescrito por motivos de durabilidad), se hará en el punto de descarga de la tubería.

22.2.5.3 Vertido del hormigón

En general, se cumplirán las prescripciones del artículo 70º de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) y lo indicado en el Art1 610.6.2 de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

El Director de las Obras podrá modificar el tiempo de puesta en obra del hormigón fijado por la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya, si se emplean productos retardadores de fraguado; pudiendo aumentarlo además cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua, o cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura.

El Director de las Obras dará la autorización para comenzar el hormigonado, una vez verificado que las armaduras están correctamente colocadas en su posición definitiva y los encofrados constituyen cuya estanqueidad es acorde con la calidad del hormigón. En general, el empleo de hormigones fluidos y autocompactantes requiere del sellado de juntas del encofrado con cinta para evitar la fuga de pasta.



Los medios de puesta en obra, distribución y compactación del hormigón deberán ser sometidos a la aprobación del Director de Obras, debiendo disponer siempre de al menos un elemento de recambio para sustituir aquellos en uso ante un mal funcionamiento eventual.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a 2 metros, debiendo extremarse los cuidados para depositar el hormigón lo más cerca posible de su ubicación definitiva. Esta última limitación no se aplicará al caso que se emplee hormigón autocompactable, pero la Dirección de Obra debe autorizar expresamente el método propuesto, luego de verificar la ausencia de segregación.

Durante las operaciones de colocación y compactación del hormigón, las armaduras no se deben deformar, ni desplazar con respecto a la ubicación establecida en los planos.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por tongadas, dependiendo del espesor de la losa, de forma que el avance se realice en todo el frente del hormigonado. En lo posible, se hormigonará en fajas continuas, en dirección de la luz menor. Debe procurarse que no ocurran juntas frías entre tongadas sucesivas, situación que condiciona el plan de hormigonado.

En vigas, el hormigonado se efectuará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura, y procurando que el frente vaya recogido para que no se produzcan segregaciones ni la lechada escurra a lo largo del encofrado.



En las vigas placa, el nervio y la losa se deben hormigonar de forma simultánea. En caso contrario, se deberán disponer elementos capaces de transmitir los esfuerzos de corte, dimensionados a tal efecto.

Cuando esté previsto ejecutar de un modo continuo las pilas y los elementos horizontales apoyados en ellas, se dejarán transcurrir por lo menos dos horas (2 h) antes de proceder a construir dichos elementos horizontales, a fin de que el hormigón de los elementos verticales haya asentado definitivamente.

En columnas, vigas y otros elementos estructurales de volumen reducido con relación a la altura, el espesor de la capa de hormigonado se puede aumentar a 1 m, si se verifica que es posible alcanzar una adecuada compacidad, sin segregación.

En secciones de altura mayor a 30 cm. y con presencia de armaduras próximas a la superficie expuesta del hormigón, se deberá evitar la formación de fisuras por asiento plástico. Para ello es suficiente proceder a un revibrado superficial, una vez que el hormigón haya “asentado” y siempre antes de su fraguado inicial.

Cuando se deba colocar hormigón bajo agua, debe preverse condiciones especiales en el diseño de la mezcla que reduzcan la posibilidad de lavado en contacto con el agua y en ningún caso se colocará hormigón en contacto con agua en movimiento. La colocación se hará siguiendo técnicas especiales, incorporando el nuevo hormigón desde dentro de la masa ya colocada, para evitar que tome contacto con el agua circundante. En estas circunstancias, no se admitirán demoras de más de 30 minutos entre amasada y amasada.



22.2.5.4 Compactación del hormigón

La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 70.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" más las que se indican en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La compactación de los hormigones en obra se realizará mediante procedimientos adecuados a la consistencia de las mezclas y de manera tal que se eliminen los huecos y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación.

En ningún caso se debe colocar hormigón fresco sobre otro que no haya sido compactado y ningún hormigón debe ser vibrado ni revibrado después que haya alcanzado el inicio de fraguado. A partir de ese momento, se debe evitar todo movimiento, golpe o vibración de los encofrados y armaduras.

El Director de las Obras aprobará, a propuesta del Contratista, el sistema de compactación a emplear, verificando que se reúnen las condiciones necesarias para la aplicación del método propuesto por el contratista. En el caso de emplear vibradores internos, se cuidará de disponer de equipos auxiliares para continuar con las operaciones de compactación en caso de averías. El diámetro de la aguja debe ser compatible con la mínima separación entre armaduras.

En el caso de emplearse vibradores de encofrado, la Dirección de Obra debe asegurarse que la rigidez de los encofrados es compatible con ese



método de compactación y que los dispositivos de anclaje son capaces de transmitir de manera eficiente la vibración.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie. En caso de utilizar vibradores de encofrado, se debe controlar el tiempo de vibrado de manera rigurosa para evitar la segregación del hormigón en zonas adyacentes a los encofrados.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida y se cuidará que el espesor de capa después de compactada no sea mayor que 20 cm.

Si se emplean vibradores internos o de inmersión, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, tongada que debe permanecer aún en estado fresco. La tongada adyacente no debe haber iniciado su fraguado. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm./s). La distancia entre puntos de inmersión será tal que los puntos de inserción estén separados una distancia menor que el diámetro del círculo afectado visiblemente por la vibración.



Se debe evitar el contacto de la aguja con el encofrado o con las armaduras, y se controlará que no ocurra desplazamiento de las armaduras respecto del lugar indicado en los planos.

En el caso del hormigón pretensado la compactación se efectuará siempre mediante vibrado. Se pondrá el máximo cuidado en que los vibradores no toquen las vainas para evitar su desplazamiento o su rotura y consiguiente obstrucción. Durante el vertido y compactado del hormigón alrededor de los anclajes, deberá cuidarse de que la compactación sea eficaz, para que no se formen huecos ni coqueras y todos los elementos del anclaje queden bien recubiertos y protegidos.

El empleo de compactación manual por picado con varilla sólo se admite como recurso complementario.

22.2.5.5 **Hormigonado en condiciones especiales**

Las indicaciones relativas al hormigonado en condiciones especiales se complementarán con las correspondientes indicaciones de curado, punto 610.6.7.

22.2.5.5.1 ***Hormigonado en tiempo frío***

Se cumplirán las prescripciones del artículo 72º de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" y, de manera complementaria, las que se establecen en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.



Se entiende por tiempo frío el período durante el cual existe, durante más de tres días, las siguientes condiciones:

- la temperatura media diaria del aire es inferior a 5°C,
- la temperatura del aire no supera los 10°C durante más de la mitad del día.

En esas condiciones, se deberá implementar una serie de medidas precautorias para asegurar una velocidad de endurecimiento compatible con el avance de la obra y que no se produzcan daños por helada.

En los casos en que por absoluta necesidad, y previa autorización del Director de las Obras, se hormigone en tiempo frío con riesgo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad.

Entre las medidas que pueden adoptarse en la dosificación del hormigón, está la utilización de relaciones agua/cemento lo más bajas posible, y la utilización de mayores contenidos de cemento o de cementos de mayor categoría resistente. Con ello conseguirá acelerarse la velocidad de endurecimiento del hormigón, aumentar la temperatura del mismo y reducir el riesgo de helada.

En general, y como medida precautoria, debe procederse a aumentar la temperatura del hormigón fresco, ya sea calentando el agua de amasado, los áridos o ambos. En estos casos, los áridos y el agua deberán mezclarse previamente, de manera que la temperatura de la mezcla no sobrepase los cuarenta grados Celsius (40 °C),



añadiéndose con posterioridad el cemento en la amasadora. El tiempo de amasado deberá prolongarse hasta conseguir una buena homogeneidad de la masa, sin formación de grumos.

En el momento de la colocación del hormigón, la temperatura mínima de la mezcla para asegurar la evolución de las reacciones de hidratación será de 13°C, límite que puede reducirse en 3°C cuando la menor dimensión del elemento a hormigonar supera los 30 cm. o cuando se prevea protección térmica en la superficie luego de la colocación, y esa protección es capaz de evitar que la temperatura de la superficie del hormigón descienda por debajo de 5°C.

Las prescripciones anteriores serán aplicables en el caso en que se emplee cemento tipo CEM I. Si se utiliza cemento de otro tipo, las temperaturas mencionadas deberán aumentarse en cinco grados Celsius (5 °C) y, además, la temperatura de la superficie del hormigón no deberá bajar de cinco grados Celsius (5 °C).

La utilización de aditivos anticongelantes requerirá autorización expresa del Directo de Obra. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contengan iones cloruro.

En situaciones de tiempo frío, previo a la autorización de inicio de las tareas de hormigonado, la Dirección de Obra debe verificar que

- a) Existan en obra los medios necesarios para proteger al hormigón contra la acción de las bajas temperaturas.



- b) Los materiales componentes del hormigón estén libres de nieve, hielo o escarcha, inmediatamente antes de su ingreso a la hormigonera.
- c) Los encofrados, armaduras y lugares que ocupará el hormigón estén libres de nieve, hielo o escarcha.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero grados Celsius (0 °C). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h) de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados Celsius (4 °C), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Si existe alguna evidencia que las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte el hormigón no han sido eficaces, , deberán realizarse los ensayos de información (véase Artículo 89° EHE) necesarios para estimar la resistencia realmente alcanzada, adoptándose, en su caso, las medidas oportunas que, en su caso prescriba el Director de Obra.

De comprobarse que el hormigón ha resultado perjudicado por la acción de las bajas temperaturas, debe ser eliminado antes de continuar con las tareas de hormigonado.



22.2.6 Hormigonado en tiempo caluroso

Se cumplirán las prescripciones del artículo 73º de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" las que se complementarán con lo indicado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Las acciones propuestas por el Contratista para mitigar los efectos de tiempo caluroso sobre el hormigón deberán ser aprobados el Director de las Obras previamente a su utilización.

Se considera tiempo caluroso aquél en que se produzca cualquier combinación de altas temperaturas, baja humedad relativa y alta velocidad del viento, que tiendan a acelerar las reacciones de hidratación e intensificar el secado prematuro del hormigón expuesto.

El conjunto de alternativas que se plantean son eficaces hasta aproximadamente 35-40°C de temperatura ambiente. Por encima de 40°C, es prudente interrumpir las tareas de hormigonado, en particular aquellas que involucren elementos estructurales con gran superficie expuesta.

El aumento de temperatura del hormigón conduce a una mayor demanda de agua, aceleración del tiempo de fraguado, menores resistencias finales y mayor probabilidad de fisuración térmica y fisuración plástica en superficies expuestas.



La estrategia a seguir en situaciones de hormigonado en tiempo caluroso contempla:

- a) Verificación del tiempo de fraguado del hormigón, para adaptar los tiempos de transporte, colocación, compactación y terminación. Puede ser recomendable el empleo de un aditivo retardador de fraguado.
- b) Incremento de la dosis de aditivos reductores de agua y/o superplastificantes, para compensar la mayor demanda de agua asociada con el aumento de temperatura de la mezcla. Aún así, se verifica una reducción de resistencia, la que debe contemplarse en el momento de diseño y verificación de las fórmulas de obra propuestas.
- c) Limitación en la temperatura máxima del hormigón fresco, en el momento del vertido, a 35°C para estructuras normales, y a valores menores (15° a 20°C) en estructuras en masa. A los efectos de tiempo caluroso, se considerarán estructuras en masa a aquellas cuya menor dimensión supera 70 cm.
- d) La limitación en la temperatura máxima del hormigón puede no ser suficiente para eliminar la aparición fisuras de origen térmico; cuando se deba evitar la fisuración térmica por razones de durabilidad y/o aptitud de servicio de la estructura, se deben realizar los estudios necesarios para determinar la temperatura máxima de colocación.
- e) Control de las retracciones plásticas en las superficies expuestas al aire, limitando la velocidad de evaporación del hormigón mediante procedimientos adecuados. El uso de productos filmógenos de curado, aplicados sobre el hormigón fresco (antes que se pierda el agua libre sobre la superficie) puede constituir un recurso eficaz, no así el empleo de membranas de curado que se aplican sobre el



hormigón ya fraguado. La aplicación de una niebla de agua durante las primeras horas y la protección contra el viento también contribuyen a evitar la fisuración plástica.

El riesgo de fisuración plástica aumenta cuando la velocidad de evaporación del agua supera los $0,5 \text{ kg/m}^2\cdot\text{h}$ y es crítico cuando la evaporación en superficie alcanza $1 \text{ kg/m}^2\cdot\text{h}$.

Sin embargo, el riesgo de fisuración plástica también aumenta con la radiación solar y con la reducción en la velocidad y capacidad de exudación de los hormigones. En este sentido, el empleo de mayores contenidos de finos en la mezcla y bajos contenidos de agua supone mayor riesgo de fisuración plástica, situación que debe tenerse en cuenta en el momento del diseño de la fórmula de trabajo.

Para reducir la temperatura del hormigón pueden adoptarse uno o más de los siguientes métodos: usar cementos con la menor temperatura posible, mantener los acopios de áridos a la sombra y refrigerarlos periódicamente mediante un riego de agua por aspersión, refrigerar el agua de amasado y emplear hielo en reemplazo parcial o total del agua de amasado. En caso que se emplee hielo, éste debe haber fundido completamente al finalizar el mezclado.

Los silos, tolvas, depósitos y tuberías deben mantenerse, de preferencia, aislados térmicamente y protegidos de la acción directa del sol. En caso que no sea posible, su color será claro, para minimizar el efecto de la radiación solar.



El tiempo de amasado se limitará al mínimo necesario para obtener una mezcla homogénea y durante el transporte, se protegerá la mezcla de la acción directa del sol y el viento. Si las condiciones meteorológicas impiden el hormigonado durante el día, estas pueden realizarse por la noche.

22.2.7 Hormigonado en tiempo lluvioso

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá, toldos u otros medios que protejan al hormigón fresco. Como norma general, el hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco. Sin embargo, una lluvia leve sobre la superficie terminada del hormigón fresco no ocasiona más que problemas superficiales, sin que esto conduzca a la necesidad de remoción del hormigón afectado.

El Director de las Obras aprobará, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo lluvioso. Asimismo, ordenará la suspensión del hormigonado cuando estime que no existe garantía de que el proceso se realice correctamente.

22.2.7.1 Juntas

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las juntas de hormigonado son aquellas que se originan en interrupciones de las operaciones de hormigonado y se ejecutan siempre entre un



hormigón endurecido (ya fraguado) y el nuevo hormigón fresco. Las interrupciones de las operaciones de hormigonado deben estar previstas en la documentación del proyecto o en el Plan de hormigonado presentado por el Contratista y aprobado por el Director de Obra, salvo que la interrupción se produzca en forma accidental e imprevisible.

Se cumplirán las prescripciones del artículo 71º de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)".

Las juntas de contracción y de dilatación se deben ejecutar en los lugares previstos y de acuerdo con los detalles establecidos en los planos de proyecto de la estructura de hormigón, y en los Documentos del Proyecto. En algunos casos especiales, la disposición de juntas de contracción pueden modificarse para adaptarlas a las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado. El Director de las Obras aprobará, previamente a su ejecución, la localización de las juntas que no aparezcan en los Planos.

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán. Si el plano de la junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Toda superficie expuesta, que constituirá una junta de construcción, debe mantenerse en condiciones adecuadas de curado hasta que se



coloque la nueva capa o hasta que se cumpla con el curado mínimo requerido según lo que se indica en el punto correspondiente del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. La apertura de tales juntas será la necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.

El tratamiento de las superficies y juntas de construcción se debe iniciar tan pronto como sea posible sin que se perjudique la calidad del hormigón colocado. Se debe limpiar la superficie hasta eliminar la lechada, mortero u hormigón poroso, dejando al descubierto el árido grueso. Luego de la limpieza, la junta debe ser lavada. La eliminación del material indeseable no debe ser realizada por medios mecánicos enérgicos, pues se daña la zona de adherencia. Antes de colocar el nuevo hormigón en estado fresco sobre la junta, la superficie debe ser humedecida, pero debe eliminarse todo resto de agua libre.

Usualmente, se consigue buena adherencia si la mezcla fresca dispone de suficiente mortero en su composición y se compacta adecuadamente. En casos excepcionales, puede recurrirse al empleo de puentes de adherencia, conformados por productos comercializados a tal efecto. El empleo de estos productos así como la selección del tipo de producto a emplear y la metodología de aplicación deben ser autorizados expresamente por el Director de Obra.

En el caso de elementos de hormigón pretensado, no se dejarán más juntas que las previstas expresamente en los Planos y solamente podrá



interrumpirse el hormigonado cuando por razones imprevistas sea absolutamente necesario. En ese caso, las juntas deberán hacerse perpendiculares a la resultante del trazado de las armaduras activas.

No podrá reanudarse el hormigonado sin el previo examen de las juntas y autorización del Director de las Obras, que fijará las disposiciones que estime necesarias sobre el tratamiento de las mismas.

Sin perjuicio de lo prescrito en el artículo 71º de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), la junta longitudinal del tablero, exigida por el procedimiento constructivo propuesto, se tratará de manera que se asegure una superficie sana, sin elementos sueltos, grasa ni polvo, lo que permitirá garantizar que el adhesivo impregne adecuadamente el hormigón endurecido. Se prestará especial atención a las indicaciones del fabricante del producto en lo referente a la condición óptima de saturación de la superficie, la técnica de aplicación del producto y el tiempo admisible para el vertido del hormigón fresco, tras la aplicación del producto adhesivo por impregnación.

22.2.7.2 Curado y protección inicial del hormigón

A partir de su colocación, el hormigón debe ser protegido de las siguientes acciones, hasta tanto alcance una resistencia suficiente a esas agresiones:

- a) Secado prematuro por la acción del sol y del viento, particularmente en el caso de estructuras con grandes superficies no encofradas y expuestas.



- b) Secado prematuro por acción de la circulación del aire, particularmente en túneles, conductos, galerías y estructuras similares, donde se evitará la circulación de aire por su interior, manteniéndolos cerrados durante el mayor tiempo posible.
- c) Contacto directo con lluvia y/o nieve.
- d) Agua en movimiento.
- e) Aguas, líquidos, suelos o sustancias agresivas para el hormigón que puedan existir en el lugar de emplazamiento de la estructura.
- f) Temperaturas extremas

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo que resulte de aplicar las indicaciones del artículo 74º de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)", incluidos sus comentarios, teniendo en cuenta además lo que se indica en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, en especial, lo referente al curado en situaciones extremas (tiempo frío y tiempo caluroso).

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del hormigón, para lo cual deberá curarse mediante procedimientos que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni suponga la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón.

Asimismo, se procurará mantener condiciones de temperatura compatibles con la adecuada evolución de las reacciones de hidratación, es decir, se procurará proteger las superficies de hormigón de las bajas temperaturas y limitar la temperatura máxima en situaciones de tiempo cálido y exposición a la radiación solar. Los



procedimientos a emplear deberán ser aprobados por la Dirección de Obra.

Cuando el curado de superficies expuestas tenga por objeto complementario impedir o minimizar la formación de fisuras por contracción plástica, la operación comenzará antes de que se haya evaporado el agua libre sobre la superficie expuesta del hormigón. Podrá aplicarse una niebla fina de agua que no provoque el deslavado o un compuesto filmógeno de curado apropiado (ver Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares). No se empleará ningún material apoyado sobre el hormigón fresco (arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos), capaces de alterar su terminación y textura.

Los encofrados absorbentes (como por ejemplo, de madera), se mantendrán húmedos hasta que se desmonten. Las superficies de metal deberán protegerse del calentamiento excesivo, situación que también puede controlarse con un riego periódico.

Cuando no exista riesgo de formación de fisuras plásticas, el curado de las superficies expuestas comenzará una vez que haya fraguado el hormigón y se aceptarán distintos métodos alternativos, los que deben ser aprobados por la Dirección de Obra. El curado de las superficies encofradas comenzará de manera inmediata a la remoción de los encofrados.

Cuando el curado se efectúe en condiciones de clima cálido, se procurará el empleo de métodos de curado que involucren la aportación de agua al hormigón. Esta precaución es de particular importancia para



hormigones con alto contenido de cemento y baja relación agua/cemento.

En situaciones de tiempo frío debe tenerse en cuenta que la evolución de las reacciones de hidratación es más lenta. En la determinación del tiempo mínimo de curado, se considerará como $\frac{1}{2}$ día a aquellos para los que la temperatura media del aire estuvo en el rango 5°C-10°C y no se contabilizarán aquellos en los que la temperatura media del aire fue inferior a 5°C.

Cuando el método de curado involucre la aportación de agua, debe cuidarse que la diferencia de temperatura del agua y la superficie del hormigón no exceda de aproximadamente 10°C. Esta precaución se tendrá en cuenta también cuando se aplica el primer curado húmedo sobre la superficie del hormigón que se ha desencofrado, para reducir la probabilidad de fisuras de contracción por gradientes térmicos.

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, se vigilará que la temperatura del hormigón no sobrepase los setenta y cinco grados Celsius (75 °C), y que la velocidad de calentamiento y enfriamiento no exceda de veinte grados Celsius por hora (20°C/h). Este ciclo deberá ser ajustado experimentalmente de acuerdo con el tipo de cemento utilizado y en base a resultados experimentales. La demora en el inicio de las operaciones de curado con vapor son beneficiosas para la calidad del hormigón y, de ser posible, estas deberán comenzar una hora más tarde de finalizado el fraguado del hormigón.



El Director de las Obras dará la autorización previa para la utilización de curado al vapor, así como el procedimiento que se vaya a seguir, de acuerdo con las prescripciones incluidas en este apartado.

Cuando para el curado se utilicen productos filmógenos, las superficies del hormigón se recubrirán, por pulverización, con un producto que cumpla las condiciones estipuladas en el artículo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

22.2.7.3 Control de calidad

En general, se seguirá lo prescrito por en el Capítulo XVI de la Instrucción para el Hormigón Estructural (EHE) relativo al control de la ejecución del hormigón. Los aspectos particulares del control relativo a los materiales componentes se ha indicado en los puntos correspondientes de este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En el caso de productos que deban disponer del marcado CE según la Directiva 89/106/CEE, será suficiente para comprobar su conformidad la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto.

En el caso de productos que no dispongan de marcado CE, la comprobación de su conformidad comprenderá:

- a) un control documental,
- b) en su caso, un control mediante distintivos de calidad o procedimientos que garanticen un nivel de garantía adicional equivalente
- c) en su caso, un control experimental, mediante la realización de ensayos.



Los aspectos particulares del control de calidad de hormigones que complementen lo prescrito por la EHE se describen a continuación.

22.2.7.3.1 Criterios generales para el control de la conformidad de un hormigón

La conformidad de un hormigón con lo establecido en el proyecto se comprobará durante su recepción en la obra, e incluirá su comportamiento en relación con la docilidad, la resistencia y la durabilidad, además de cualquier otra característica que, en su caso, establezca el Director de Obra.

El control de recepción se aplicará tanto al hormigón preparado, como al fabricado en central de obra e incluirá una serie de comprobaciones de carácter documental y experimental.

La toma de muestras se realizará de acuerdo con lo indicado en UNE EN 12350-1:2006, pudiendo estar presentes en la misma los representantes de la Dirección Facultativa, del Constructor y del Suministrador del hormigón.

La toma de muestras para la confección de probetas y caracterización de la consistencia se realizará en el punto de vertido del hormigón (obra o instalación de prefabricación), entre 1/4 y 3/4 de la descarga, aunque se acepta una primer operación de muestreo en el inicio de la descarga para verificar, de manera preliminar, la conformidad con los requisitos de consistencia. Si la Dirección de Obras considera aceptable el hormigón para su descarga, se procederá a repetir la medición del



asiento de cono con la muestra extraída entre $1/4$ y $3/4$ de la descarga y el valor obtenido en esta oportunidad será el que se registre.

En todos los casos se procederá al moldeo de probetas adicionales (mínimo 2) para ser ensayadas a la compresión a la edad de 7 días. Los resultados obtenidos se emplearán como indicativos de la evolución de resistencia pero no se aplicarán a la comprobación de las especificaciones. Para el caso de estructuras pretensadas, se dispondrá de al menos 4 (cuatro) probetas adicionales para la verificación de la resistencia temprana.

22.2.7.3.1.1 ENSAYOS DE DOCILIDAD DEL HORMIGÓN

La docilidad del hormigón se comprobará mediante la determinación de la consistencia del hormigón fresco por el método del cono de Abrams, según UNE EN 12350-2:2006.

22.2.7.3.1.2 ENSAYOS DE RESISTENCIA DEL HORMIGÓN

La resistencia del hormigón se comprobará mediante ensayos de resistencia a compresión efectuados sobre probetas fabricadas y curadas según UNE-EN 12390-2:2001. La determinación de la resistencia a compresión se efectuará según UNE EN 12390-3:2003.

22.2.7.3.1.3 ENSAYOS DE PENETRACIÓN DE AGUA DEL HORMIGÓN

La comprobación, en su caso, de la profundidad de penetración de agua bajo presión en el hormigón, se ensayará según UNE-EN



12390-8:2001, desestimando cualquier tratamiento previo de secado forzado.

22.2.7.3.1.4 Comprobación de la conformidad del hormigón

La comprobación de la conformidad del hormigón con las especificaciones se realiza combinando comprobaciones previas al suministro y durante el suministro, de acuerdo con lo indicado en el Cap. XV de la EHE. En ocasiones, puede complementarse mediante ensayos complementarios de información, según lo indicado en el Cap. XVI de la Instrucción para el Hormigón Estructural.

22.2.8 COMPROBACIONES EXPERIMENTALES PREVIAS AL SUMINISTRO

Las comprobaciones experimentales previas al suministro consistirán, en su caso, en la realización de ensayos previos y de ensayos característicos, de conformidad con lo indicado en los Art. 86º y 87º respectivamente de la EHE y en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Dadas las particulares características del hormigón que se ha previsto emplear (con prestaciones especiales), se ha contemplado la ejecución de ensayos característicos de resistencia que tienen como finalidad comprobar, antes del hormigonado de las piezas, la idoneidad tanto de la dosificación como del propio proceso de fabricación, aun para aquellos casos que se trate de un hormigón preparado para el que se tengan documentadas experiencias anteriores de su empleo en otras obras.



Se efectuarán ensayos sobre 6 (seis) amasadas diferentes, preparadas con los materiales y medios que se prevé emplear en obra, sobre dos probetas por amasada y por edad, ejecutadas, conservadas y ensayadas según se refiere en el Art. 87º de la EHE.

En resultado del ensayo se considerará favorable si se cumple:

$$x_1 + x_2 - x_6 \geq f_{ck}$$

siendo $x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_6$ los resultados medios de cada amasada y f_{ck} la resistencia característica especificada para la edad que se evalúa.

22.2.9 CONTROL DURANTE EL SUMINISTRO

a) Control documental

Cada partida de hormigón empleada en la obra deberá ir acompañada de una hoja de suministro, cuyo contenido mínimo se establece en como sigue:

Identificación del suministrador

Número de serie de la hoja de suministro

Nombre de la central de hormigón

Identificación del peticionario

Fecha y hora de elaboración (salida de planta)

Fecha y hora de entrega

Cantidad de hormigón suministrado



Designación del hormigón suministrado según se indica en el Art. 39.2º

Identificación del cemento, aditivos y adiciones empleados

Identificación del lugar de suministro

Contenido de cemento (en kg/m^3)

Además de lo indicado en la hoja de suministro, el suministro deberá ir acompañado del contenido de humedad efectivo de los áridos empleados y del correspondiente registro de carga. Estos datos se emplearán en la comprobación de la conformidad relativa a la durabilidad del hormigón.

La Dirección Facultativa aceptará la documentación de la partida de hormigón, tras comprobar que los valores reflejados en la hoja de suministro son conformes con las especificaciones de esta Instrucción y no evidencian discrepancias con la fórmula aprobada para el hormigón.

b) Realización de ensayos de consistencia

Los ensayos de consistencia del hormigón fresco se realizarán cuando se produzca alguna de las siguientes circunstancias:

- a) cuando se fabriquen probetas para controlar la resistencia,
- c) siempre que lo indique la Dirección Facultativa

La especificación para la consistencia será la indicada por la Dirección de Obra y estará de acuerdo con la fórmula aprobada para el hormigón.



c) Realización de ensayos de resistencia

Mediante ensayos de resistencia de probetas se comprobará que la resistencia del hormigón realmente suministrado a la obra es conforme a la resistencia característica especificada en el proyecto.

En este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se adopta, de manera general, el control estadístico de resistencia, definido en el Art. 88.4.º de la Instrucción del Hormigón Estructural (EHE). En ningún caso se aceptará el control indirecto.

El control al 100 por 100 sólo se aplicará para casos especiales, por ejemplo, cuando el hormigón se destine a estructuras singulares y así se considere, a juicio de la Dirección de Obra, quien deberá comunicarlo con anticipación.

Los límites máximos para el establecimiento de los lotes se indica en la Tabla 610.7.2.2.

Tabla 610.7.2.2.: Límites máximos para el establecimiento de los lotes

Límite superior	Tipo de elementos estructurales		
	Estructuras con elementos comprimidos	Estructuras con elementos sometidos a flexión	Macizos
Volumen de hormigón	100 m ³	100 m ³	100 m ³



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

Número de amasadas	50	50	100
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m ²	1000 m ²	---

El control se realizará determinando la resistencia de “N” amasadas por lote, siendo $N=2$ si $f_{ck} \leq 25 \text{ N/mm}^2$ y $N \geq 4$ si $25 \text{ N/mm}^2 < f_{ck} \leq 35 \text{ N/mm}^2$.

d) Control de conformidad de la durabilidad

El control de la conformidad de la durabilidad durante el suministro se efectuará mediante el control documental de las hojas de suministro, comprobando que el contenido mínimo de cemento y la relación agua/cemento cumplen lo siguiente:

a) la suma de cemento y adiciones: $0 \leq \Delta \leq +15 \text{ kg}$

b) la relación agua/cemento: $-0,02 \leq \Delta \leq 0$

donde:

= $\square$ Diferencia entre el valor declarado y el valor certificado

Los criterios de aceptación y rechazo, la conformación de lotes y las acciones que pudieran derivar de situaciones de no conformidad de la resistencia con las especificaciones, serán los que se indican en el Cap. XV Art. 88 de la EHE.



La Dirección de Obra establecerá las medidas complementaria en caso que no se verifique la conformidad de la durabilidad conforme a los requisitos establecidos.

22.2.9.1 Especificaciones de la unidad terminada

22.2.9.1.1 Tolerancias

Las superficies de hormigón deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos o rugosidades que requieran la necesidad de un enlucido posterior, que en ningún caso, deberá aplicarse sin previa autorización de la Dirección de Obras.

La máxima flecha que deben presentar los paramentos, medida respecto de una regla de dos metros (2 m) de longitud aplicada en cualquier dirección, será la siguiente:

Superficies vistas: cinco milímetros (5 mm)

Superficies ocultas: diez milímetros (10 mm)

En el caso de elevaciones, estas tolerancias se incrementan al doble, por motivos geométricos, como se ilustra en la Fig. 610.8.1

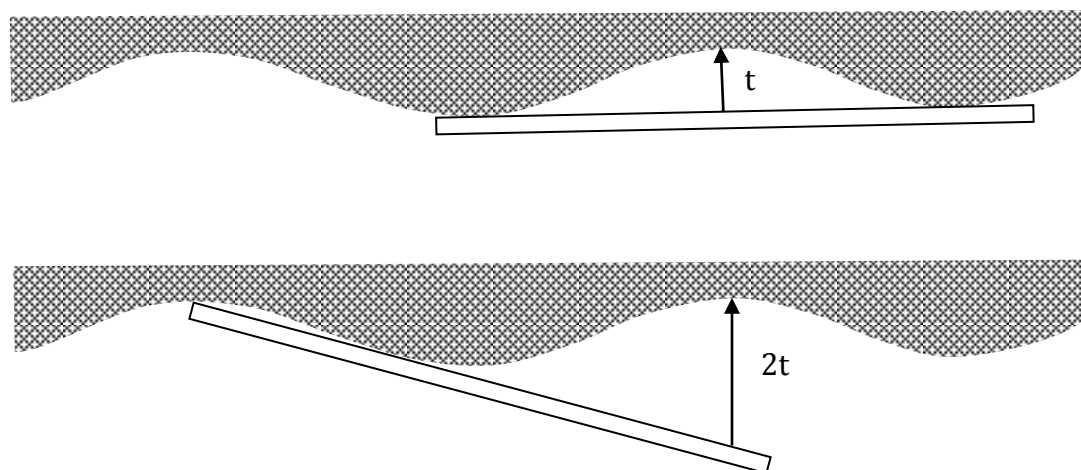


Fig. 610.8.1: Indicación de tolerancias según la posición relativa de la regla de 2 metros

22.2.9.1.2 Reparación de defectos.

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser comunicados al Director de las Obras, junto con el método propuesto para su reparación. Una vez aprobado éste, se procederá a efectuar la reparación en el menor tiempo posible.

La descripción del método propuesto para la reparación incluirá al menos lo siguiente:

- a) Materiales empleados
- b) Proporciones a emplear



- c) Requisitos de acondicionamiento del sustrato previo a la ejecución de la reparación
- d) Procedimiento de colocación y compactación del material de reparación
- e) Protección posterior

En el caso de las reparaciones se realicen en zonas expuestas y la reparación pudiera afectar la cualidad estética del elemento, el Director de Obras podrá exigir una muestra prototipo de la reparación para juzgar este aspecto, previo a su autorización.

Las zonas reparadas deberán protegerse adecuadamente, desde el momento de la ejecución, para evitar el posible efecto perjudicial del soleamiento directo, las temperaturas extremas y/o el secado prematuro.

22.2.9.2 Recepción

No se procederá a la recepción de la unidad de obra terminada hasta que se satisfaga el cumplimiento de las tolerancias exigidas, el resultado de los ensayos de control sea favorable y se haya efectuado, en su caso, la reparación adecuada de los defectos existentes.

22.2.10 Medición y abono

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico (m³) de cada uno de los tipos realmente colocados en obra, medidos sobre los planos de construcción, salvo el de los elementos prefabricados, que queda incluido en el precio de ellos.



El cemento, áridos, agua, aditivos y adiciones, así como la fabricación, transporte y vertido del hormigón, quedan incluidos en el precio unitario del hormigón, así como su compactación, ejecución de juntas, curado y acabado.

No se abonarán operaciones que sea preciso efectuar para la reparación de los defectos.

22.3 ELEMENTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN ARMADO

22.3.1 Definición

Se definen como elementos prefabricados de hormigón armado los ejecutados con este material fuera de su lugar de emplazamiento en la estructura, en instalaciones adecuada para la fabricación en serie y posteriormente transportados y colocados en su ubicación definitiva. En particular, este artículo se refiere a todos los elementos estructurales de hormigón que componen las pasarelas: cimentaciones, alzado de pilas y tableros.

22.3.2 Materiales

Los materiales empleados en la fabricación de los elementos prefabricados de hormigón armado cumplirán las prescripciones descritas en este Pliego y en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).



22.3.3 Ejecución

La ejecución, colección de armaduras, distancia entre ellas, recubrimiento, moldes, etc., se hará de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego, la Instrucción EHE y los planos.

El Director de la Obra podrá ordenar la toma de muestras de materiales para su ensayo y la inspección de los procesos de fabricación siempre que lo considere necesario.

Además de las prescripciones del artículo correspondiente del Pliego, los elementos prefabricados serán sometidos a un control dimensional en su lugar de acopio antes del montaje. La extensión de este control abarcará una pieza de cada cinco de iguales características. Las tolerancias dimensionales de los elementos prefabricados serán de ± 10 mm.

Los elementos prefabricados no deberán presentar rebabas que sean indicio de pérdidas graves de lechada, ni coquera alguna que deje a la vista las armaduras.

Todos los elementos prefabricados deberán llevar marcados al menos los siguientes datos:

- Marca de fábrica y fecha de fabricación;
- Tipo de elemento
- Su posición en la estructura

Estas marcas se realizarán de modo que se asegure su permanencia.



El transporte de los elementos prefabricados se hará de forma que las sollicitaciones a que se les someta no provoquen esfuerzos superiores a los de cálculo.

22.3.4 Medición y abono

Se abonará de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios N°

La unidad incluye, además, todos los materiales propios de la pieza, la ejecución, transporte y colocación, parte proporcional de moldes, juntas, sellado, armaduras y en general todos los materiales y operaciones necesarias para la correcta ejecución de la unidad de obra.

22.4 OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

22.4.1 Definición

Se definen como obras de hormigón en masa o armado, aquellas en las cuales se utiliza como material exclusivo o fundamental el hormigón, reforzado en su caso con armaduras de acero que colaboran con el hormigón para resistir los esfuerzos.

No se consideran incluidos en este artículo ni las bases de hormigón ni las aceras de hormigón hidráulico.



22.4.2 Materiales

Los materiales empleados en la fabricación de hormigones en masa o armado cumplirán con las especificaciones recogidas en los artículos 600 “Armaduras pasiva a emplear en hormigón armado, 610 “Hormigones”, 680 “Encofrados y moldes” y 681 “Apeos y Cimbras” de este Pliego.

22.4.3 Ejecución y control de las obras

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado y su control de calidad se hará de acuerdo con lo indicado en este Pliego para las distintas unidades de obra que las componen.

22.4.4 Medición y abono

Las obras de hormigón en masa o armado se medirán y abonarán según las distintas unidades que las constituyen.

No se abonarán las operaciones que sea preciso efectuar para limpiar o reponer las obras en las que se acusen defectos.



PARTE SÉPTIMA. OBRAS DE FÁBRICA

23. CHAPADO DE MAMPOSTERÍA

23.1 Definición

Se define como mampostería careada aquella cuyos mampuestos están labrados por una sola cara, que define su frente o paramento.

23.2 Materiales

23.2.1 Mortero

Salvo especificación en contrario, el tipo de mortero a utilizar será el designado como M-250, en el Artículo "Morteros de cemento", de este Pliego.

23.2.2 Condiciones generales

La piedra a emplear en mampostería deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogénea, de grano fino y uniforme, de textura compacta; y capaz de soportar, sin desperfectos, una presión de cuatrocientos kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (400 Kg/cm²).
- Carecer de grietas, coqueras, nódulos y restos orgánicos. Dará sonido claro al golpearla con un martillo.
- Ser inalterable al agua y a la intemperie, y resistente al fuego.



- Tener suficiente adherencia a los morteros

23.2.2.1 Forma y dimensiones

Será de conformación tal que satisfaga tanto en su aspecto como estructuralmente las exigencias de la fábrica.

23.2.2.2 Absorción de agua

Su capacidad de absorción de agua será inferior al dos por ciento (2%), en peso

23.2.3 Ejecución de las obras

Los mampuestos se mejorarán antes de su colocado en obra.

Se asentarán sobre baño flotante de mortero, debiendo quedar enlazados en todos los sentidos. Para los paramentos vistos se seleccionarán los mampuestos de tamaño y forma más regulares, desbastándolos si es preciso.

23.2.4 Medición y abono

Se abonará por los metros cuadrados realmente colocados en obra, medidos sobre los planos, aplicándose el precio que al efecto figure en los Cuadros de Precios.



24. **ELEMENTOS AUXILIARES**

24.1 ENCOFRADOS Y MOLDES

24.1.1 Definición

Se establecen los siguientes tipos de encofrados según el elemento estructural al que sirven de molde:

- Encofrado de madera en paramentos rectos
- Encofrado de madera en paramentos curvos
- Encofrado metálico

24.1.2 Ejecución

En los encofrados de las caras vistas se exigirá una gran calidad y se extremarán las medidas necesarias para garantizar la buena terminación de las aristas vivas y de las superficies resultantes. Sus superficies interiores serán lo suficientemente lisas y uniformes para que los bombeos, peraltes y rebabas sean despreciables a juicio del Ingeniero Director.

Los encofrados, con sus ensamblajes, soportes o cimbras tendrán la rigidez y resistencia adecuada para soportar el hormigonado sin movimientos locales superiores a tres milímetros (3 mm) ni de conjunto superiores a la milésima de la luz.



Los apoyos estarán dispuestos de modo que en ningún momento se produzca sobre la parte de obra ya ejecutada, esfuerzos superiores al tercio de su resistencia.

Las juntas del encofrado no dejarán rendijas de más de dos milímetros (2 mm) para evitar la pérdida de lechada, pero deberá dejar el hueco necesario para evitar que por efecto de la humedad durante el hormigonado, se compriman y deformen los tableros.

Antes del hormigonado se separarán las superficies interiores y se limpiarán especialmente los fondos de vigas y pilas, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta operación en los elementos que lo requieran.

El contratista podrá utilizar como encofrado perdido, en caños y pequeñas obras similares, tuberías de hormigón vibrado, sin disminuir la sección de desagüe. El espesor del tubo no contará a efectos del espesor del hormigón de la obra.

Se mantendrán los apeos, fondos y cimbras el tiempo necesario para que la resistencia del hormigón alcance un valor superior a dos veces el necesario para soportar los esfuerzos que aparecen al desencofrar.

Estos plazos se fijarán teniendo en cuenta las tensiones a que ha de quedar sometido el hormigón por efecto del desencofrado y la curva de endurecimiento de aquel, en condiciones ecológicas a que haya estado sometido desde su fabricación, con arreglo a los resultados de las roturas de las probetas preparadas al efecto y mantenidas en análogas condiciones de temperatura.



Las fisuras o grietas que puedan aparecer no se taparán sin antes tomar registro de ellas con indicación de su longitud, dirección, abertura y lugar exacto en que se hayan presentado, para determinar sus causas, los peligros que puedan representar y las precauciones especiales que puedan exigir.

24.1.3 Medición y abono

El encofrado se medirá en metros cuadrados (m^2) realmente ejecutados de cada tipo, abonándose al precio de los Cuadros de Precios correspondiente.

Al realizar la medición, no se contabilizarán los planos horizontales en contacto con el terreno, ni los que tengan una inclinación tan ligera que no exija encofrado. Tampoco se contabilizarán las superficies que deban ser hormigonadas contra otras ya construidas.

Los precios incluyen los apeos y cimbras que puedan resultar necesarias, y todos los materiales y medios auxiliares, así como las operaciones necesarias de desencofrado.

No será objeto de medición y abono independiente los encofrados que figuran en la composición de precios de otras unidades de los que forman parte integrante, como es el caso de los elementos de hormigón prefabricados.



PARTE OCTAVA. VARIOS

25. MOBILIARIO URBANO

25.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se hará una relación a cerca de los diferentes elementos de mobiliario urbano que aparecerán en el proyecto.

25.1.1 Bancos

Las condiciones de aceptación de los bancos serán las mismas que se han adoptado para todos y cada uno de los materiales incluidos en este pliego, es decir, la mercancía estará empaquetada en su embalaje original hasta su puesta en obra en el lugar que le corresponda.

Para el desarrollo de este proyecto se ha elegido un banco que será modelo tipo “Maprover Majestic” que cumplirá los siguientes requisitos:

- Estructura: acero galvanizado en caliente y pintado con polvos de poliéster.
- Asiento y Respaldo: 10 listones sección 43 x 50 x 1818 mm. en madera de pino tratado en autoclave, pino teñido color nogal o iroko
- Soportes: en hormigón armado tratado con chorro de arena.
- Tortillería: acero inoxidable.



25.1.2 Papeleras

Las condiciones de aceptación de las papeleras al igual que se han indicado con anterioridad serán las mismas que se han adoptado para todos y cada uno de los materiales, es decir, la mercancía estará empaquetada en su embalaje original hasta su puesta en obra en el lugar que le corresponda.

Para el desarrollo de este proyecto se ha elegido una papelería modelo tipo “Fabregas Costa” fabricada en acero y madera tropical. Lleva una tapa con cierre y cubeta interior en acero galvanizado. En el exterior recibe un tratamiento protector fungicida, insecticida e hidrófugo.

25.1.3 Iluminación

Las condiciones de aceptación de la iluminación serán las mismas que se han adoptado para todos y cada uno de los materiales incluidos en este pliego, es decir, la mercancía estará empaquetada en su embalaje original hasta su puesta en obra en el lugar que le corresponda.

25.1.4 Jardineras Y Vegetación

Las condiciones de aceptación de las jardineras y vegetación serán las mismas que se han adoptado para todos y cada uno de los materiales incluidos en este pliego, es decir, la mercancía estará empaquetada en su embalaje original hasta su puesta en obra en el lugar que le corresponda.



En el desarrollo de este proyecto se prevé la inclusión de una jardinera tipo modelo Fábregas Aqualata, construida en material de fundición.

En cuanto a la vegetación se aceptarán única y exclusivamente plantas que tengan las raíces en buen estado, así como con un crecimiento mínimo. Se aceptarán así mismo, únicamente plantas que lleguen a obra en el momento designado en los planes de trabajo. Así mismo se regarán con un caudal mínimo de 4 l/h por goteo desde el primer día de su puesta en obra.

Se prevé la colocación de vegetación. Se trata de la especie trepadora, Allamanda neirifolia que será plantada en jardineras destinadas a tal efecto. Se aceptarán plantas de una altura total (con jardinera) de 1.50m. Para su plantación deberá aportarse abono inorgánico, y sustratos enriquecidos, y deberá ser guiada por áreas a cubrir. A su vez se necesitará riego de plantación para el arraigo de las especies

Se prevé la necesidad de rellenar con tierra vegetal para la implantación de la vegetación.

26. **TRANSPORTE ADICIONAL**

26.1 **Medición y abono**

No será objeto de abono el transporte adicional, cualquiera que resulten los recorridos de transporte de los materiales del Proyecto, bien sea por ser suministrados desde distintos lugares de origen a los considerados en la "justificación de precios", como por resultar a mayor distancia los vertederos o mayores longitudes hasta el lugar de empleo en su caso.



*PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL
CASTILLO*

Santander, 10 de Septiembre 2015

El autor del Proyecto

A handwritten signature in blue ink that reads "Mónica".

Mónica Delgado Salgado



MEDICIONES

PRESUPUESTO



MEDICIONES

Capítulo 01 PLAYA

Subcapítulo P001 Arenas

Código	Descripción	Medición		
		Lugar	Volumen	Total
AR01	M3 de dragado de arena, en un espesor no inferior a 30 cm. de la capa superior del perfil de arena, y posterior vertido en lugar aprobado por la dirección de obra, incluido transporte hasta punto de vertido, totalmente terminado.	Lugar San Cristóbal del Castillo, L.P.G.C.	118.700,00	118.700,00

Subcapítulo P002 Servicios

Código	Descripción	Medición
SER1	Ud de ducha de playa, para dos o mas usos simultáneos, de pulsador de retorno automático de presión, de acero inoxidable y/o galvanizado, totalmente colocadas y probadas, sin defectos ni oxidación, incluida parte proporcional de accesorios de tubería y acometida desde línea de distribución de duchas, cimentación y plataforma para usuarios.	6

PRESUPUESTO



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

SER2	Tubería de polietileno baja densidad PE32, de 32 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 4 kg/cm2, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocadas/NTE-IFA-13.	1.800
SER3	Suministro y colocación de papelera de cubeta cilíndrica en plancha embutida de 2 mm., zincada, fosfatada y pintura anticorrosiva oxirón gris, de 30 l. de capacidad, con mecanismo basculante, con herrajes de colgar, instalada.	6
SER4	Partida alzada de abono íntegro para la retirada y acopio y reposición (si fuera necesario) de los servicios existentes en la playa con anterioridad al comienzo de las obras, incluidas labores de desmontaje, retirada, transporte, transporte a vertedero, acopio o cualquier otra que se realizara.	1
SER5	Partida alzada de abono íntegro para la limpieza de la zona de obras, incluida la zona de casetas de obra, así como para la conservación de las obras durante el plazo de garantía.	1

PRESUPUESTO



Capítulo 02 DIQUES

Subcapítulo D001 Diques

Código	Descripción				
D0011	M3 de hormigón de 29 toneladas de peso modal, de las características especificadas en el presente pliego para los materiales de hormigón, en manto principal de dique, procedente de canteras autorizadas por la dirección de obra, incluido transporte y colocación, materiales, mano de obra y maquinaria, y su mantenimiento y consumos de combustible. Sin rotura de piezas y totalmente terminado.	Dique	Sección	Distan.	Total
		Secundario			
		Principal	Media	130	13849,69
			Media	300	34686.88
			Total		48536.57

PRESUPUESTO



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

D0012	M3 de escollera de 1.5 toneladas de peso modal, de las características especificadas en el presente pliego para los materiales de escollera, en primer manto secundario de dique, procedente de canteras autorizadas por la dirección de obra, incluido transporte y colocación, materiales, mano de obra y maquinaria y su mantenimiento y consumos de combustible, totalmente terminado.	Secundario	Media	130	2270.65
D0013	M3 de escollera de 2 toneladas de peso modal, de las características especificadas en el presente pliego para los materiales de escollera, en primer manto secundario de dique, procedente de canteras autorizadas por la dirección de obra, incluido transporte y colocación, materiales, mano de obra y maquinaria y su mantenimiento y consumos de combustible, totalmente terminado.	Principal	Media	300	7346.79

PRESUPUESTO



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

D0014	M3 de escollera de 100 kg de peso modal, de las características especificadas en el presente pliego para los materiales de escollera, en segundo manto secundario de dique, procedente de canteras autorizadas por la dirección de obra, incluido transporte y colocación, materiales, mano de obra y maquinaria y su mantenimiento y consumos de combustible, totalmente terminado.	Secundario			
		Principal	Media	130	333.98
			Media	300	1532.12
			Total		1866.10
D0015	M3 de todo uno de cantera sin finos, de las características especificadas en el presente pliego para estos materiales, en nucleo de dique, procedente de canteras autorizadas por la dirección de obra, incluido transporte y colocación, materiales, mano de obra y maquinaria y su mantenimiento y consumos de combustible, totalmente terminado.	Secundario			
		Principal	Media	130	1218.93
			Media	300	2901.02
			Total		4119.95

PRESUPUESTO



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

D0016	Geotextil tejido, propileno 100% de alta resistencia, con un gramaje de 140 g/m2, colocado en superficie de apoyo de relleno de pedraplén.	Sumergido			
			Media	130	1.768,00
		Principal			
			Media	300	7.083,00
			Total		8.851,00

PRESUPUESTO



CUADRO DE PRECIOS

PRESUPUESTO



CUADRO DE PRECIOS N°1

PRESUPUESTO



CUADRO DE PRECIOS Nº 1

Capítulo 01 PLAYA

Subcapítulo P001 Arenas

Código	Descripción	Precio	Precio en letra
AR01	M3 de dragado de arena, en un espesor no inferior a 30 cm. de la capa superior del perfil de arena, y posterior vertido en lugar aprobado por la dirección de obra, incluido transporte hasta punto de vertido, totalmente terminado.	5,27 €	Cinco euros con veintisiete céntimos

Subcapítulo P002 Servicios

Código	Descripción	Precio	Precio en letra
SER1	Ud de ducha de playa, para dos o mas usos simultáneos, de pulsador de retorno automático de presión, de acero inoxidable y/o galvanizado, totalmente colocadas y probadas, sin defectos ni oxidación, incluida parte proporcional de accesorios de tubería y acometida desde línea de distribución de duchas, cimentación y plataforma	749,94€	Setecientos cuarenta y nueve euros con noventa y cuatro céntimos

PRESUPUESTO



	para usuarios.		
SER2	Tubería de polietileno baja densidad PE32, de 32 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 4 kg/cm ² , suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.	6,59 €	Seis euros con cincuenta y nueve céntimos
SER3	Suministro y colocación de papelera de cubeta cilíndrica en plancha embutida de 2 mm, zincada, fosfatada y pintura anticorrosiva oxirón gris, de 30 l. de capacidad, con mecanismo basculante, con herrajes de colgar, instalada.	120,30€	Ciento veinte con treinta céntimos
SER4	Partida alzada de abono íntegro para la retirada y acopio y reposición (si fuera necesario) de los servicios existentes en la playa con anterioridad al comienzo de las obras, incluidas labores de desmontaje, retirada, transporte, transporte a vertedero, acopio o cualquier otra que se realizara.	7.560 €	Siete mil quinientos sesenta euros.
SER5	Partida alzada de abono íntegro para la limpieza de la zona de obras, incluida la zona de casetas de obra, así como para la conservación de las obras durante el plazo de garantía.	6.480 €	Seis mil cuatrocientos ochenta euros.

Capítulo 02 DIQUES

PRESUPUESTO



Subcapítulo D001 Diques

Código	Descripción	Precio	Precio en letra
D0011	M3 de hormigón de 29 toneladas de peso modal, de las características especificadas en el presente pliego para los materiales de hormigón, en manto principal de dique, procedente de canteras autorizadas por la dirección de obra, incluido transporte y colocación, materiales, mano de obra y maquinaria, y su mantenimiento y consumos de combustible. Sin rotura de piezas y totalmente terminado.	80,24€	Ochenta euros con veinticuatro céntimos .
D0012	M3 de escollera de 1.5 toneladas de peso modal, de las características especificadas en el presente pliego para los materiales de escollera, en primer manto secundario de dique, procedente de canteras autorizadas por la dirección de obra, incluido transporte y colocación, materiales, mano de obra y maquinaria y su mantenimiento y consumos de combustible, totalmente terminado.	36,84 €	Treinta y seis euros con ochenta y cuatro céntimos .
D0013	M3 de escollera de 2 toneladas de peso modal, de las características especificadas en el presente pliego para los materiales de escollera, en primer manto secundario de dique, procedente de canteras autorizadas por la dirección de obra, incluido transporte y colocación, materiales, mano de obra y maquinaria y su mantenimiento y consumos de combustible, totalmente terminado.	36,84 €	Treinta y seis euros con ochenta y cuatro céntimos .

PRESUPUESTO



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

D0014		M3 de escollera de 100 kg de peso modal, de las características especificadas en el presente pliego para los materiales de escollera, en segundo manto secundario de dique, procedente de canteras autorizadas por la dirección de obra, incluido transporte y colocación, materiales, mano de obra y maquinaria y su mantenimiento y consumos de combustible, totalmente terminado.	30,23 €	Treinta y cinco euros con veintitrés céntimos .
D0015		M3 de todo uno de cantera sin finos, de las características especificadas en el presente pliego para estos materiales, en núcleo de dique, procedente de canteras autorizadas por la dirección de obra, incluido transporte y colocación, materiales, mano de obra y maquinaria y su mantenimiento y consumos de combustible, totalmente terminado.	13,80 €	Treinta y cinco euros con veintitrés céntimos .
D0016		Geotextil tejido, propileno 100% de alta resistencia, con un gramaje de 140 g/m2, colocado en superficie de apoyo de relleno de pedraplén.	2,94 €	Dos euros con noventa y cuatro céntimos .

Santander, 18 de Agosto de 2015

El Autor del proyecto

Mónica Delgado Salgado

PRESUPUESTO



CUADRO DE PRECIOS N°2

PRESUPUESTO



CUADRO DE PRECIOS N°2

Capítulo 01 PLAYA

Subcapítulo P001 Arenas

Código	Ud.	Descripción	Precio
AR01	M ³	M3 de dragado de arena, en un espesor no inferior a 30 cm. de la capa superior del perfil de arena, y posterior vertido en lugar aprobado por la dirección de obra, incluido transporte hasta punto de vertido, totalmente terminado.	
		Total mano de obra	0,13 €
		Total maquinaria	4,75 €
		Costes indirectos 8%	0,39 €
		TOTAL	5,27 €

Subcapítulo P002 Servicios

Código	Ud.	Descripción	Precio
SER1	Ud.	Ducha de playa, para dos o mas usos simultáneos, de pulsador de retorno automático de presión, de acero inoxidable y/o galvanizado, totalmente colocadas y probadas, sin defectos ni oxidación, incluida parte	

PRESUPUESTO



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

		proporcional de accesorios de tubería y acometida desde línea de distribución de duchas, cimentación y plataforma para usuarios. Total mano de obra 34,39 € Total maquinaria 660,00 € Costes indirectos 8% 55,55 € TOTAL 749,94 €	
SER2	Ml.	Tubería de polietileno baja densidad PE32, de 32 mm de diámetro nominal y una presión de trabajo de 4 kg/cm2, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocadas/NTE-IFA-13. Total mano de obra 1,19 € Total maquinaria 1,97 € Resto de obra y materiales 2,95 € Costes indirectos 8% 0,48 € TOTAL 6,59 €	
SER3	Ud.	Suministro y colocación de papelera de cubeta cilíndrica en plancha embutida de 2 mm, zincada, fosfatada y pintura anticorrosiva oxirón gris, de 30 l. de capacidad, con mecanismo basculante, con herrajes de colgar, instalada. Total mano de obra 34,39 € Total maquinaria 77,00 €	

PRESUPUESTO



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

		Costes indirectos 8%	8,91 €
		TOTAL	120,30 €
SER4	PA	Partida alzada de abono íntegro para la retirada y acopio y reposición (si fuera necesario) de los servicios existentes en la playa con anterioridad al comienzo de las obras, incluidas labores de desmontaje, retirada, transporte, transporte a vertedero, acopio o cualquier otra que se realizara.	
		Suma la partida	7.000 €
		Costes indirectos 8%	560 €
		TOTAL	7.560 €
SER5	PA	Partida alzada de abono íntegro para la limpieza de la zona de obras, incluida la zona de casetas de obra, así como para la conservación de las obras durante el plazo de garantía.	
		Suma partida	6.000 €
		Costes indirectos 8%	480 €
		TOTAL	6.480 €

Capítulo 02 DIQUES

Subcapítulo D001 Diques

Código	Ud.	Descripción	Precio
D0011		M3 de hormigón de 29 toneladas de peso modal, de las características especificadas en el presente pliego para los materiales de hormigón, en manto principal de dique,	

PRESUPUESTO



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

		procedente de canteras autorizadas por la dirección de obra, incluido transporte y colocación, materiales, mano de obra y maquinaria, y su mantenimiento y consumos de combustible. Sin rotura de piezas y totalmente terminado.	
		Total mano de obra	2,88€
		Total maquinaria	8,66€
		Resto de obra y materiales	62,75€
		Costes indirectos 8%	5,94€
		TOTAL	80,24
D0012		M3 de escollera de 1.5 toneladas de peso modal, de las características especificadas en el presente pliego para los materiales de escollera, en primer manto secundario de dique, procedente de canteras autorizadas por la dirección de obra, incluido transporte y colocación, materiales, mano de obra y maquinaria y su mantenimiento y consumos de combustible, totalmente terminado.	
		Total mano de obra	2,88€
		Total maquinaria	8,66€
		Resto de obra y materiales	22,58€
		Costes indirectos 8%	2,72€
		TOTAL	36,84€
D0013		M3 de escollera de 2 toneladas de peso modal, de las características especificadas en el presente pliego para los materiales de escollera, en primer manto secundario de dique, procedente de canteras autorizadas por la dirección de obra, incluido transporte y colocación, materiales, mano de obra y maquinaria y su mantenimiento y consumos de combustible, totalmente terminado.	

PRESUPUESTO



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

		Total mano de obra Total maquinaria Resto de obra y materiales Costes indirectos 8% TOTAL	2,88€ 8,66€ 22,57€ 2,72€ 36,84€
D0014		M3 de escollera de 100 kg de peso modal, de las características especificadas en el presente pliego para los materiales de escollera, en segundo manto secundario de dique, procedente de canteras autorizadas por la dirección de obra, incluido transporte y colocación, materiales, mano de obra y maquinaria y su mantenimiento y consumos de combustible, totalmente terminado Total mano de obra Total maquinaria Resto de obra y materiales Costes indirectos 8% TOTAL.	2,88€ 8,66€ 16,45€ 2,24€ 30,23€
D0015		M3 de todo uno de cantera sin finos, de las características especificadas en el presente pliego para estos materiales, en núcleo de dique, procedente de canteras autorizadas por la dirección de obra, incluido transporte y colocación, materiales, mano de obra y maquinaria y su mantenimiento y consumos de combustible, totalmente terminado. Total mano de obra	2,12€

PRESUPUESTO



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

		Total maquinaria	2,98€
		Resto de obra y materiales	6,80€
		Costes indirectos 8%	0,952€
		TOTAL	13,804€
D0016		Geotextil tejido, propileno 100% de alta resistencia, con un gramaje de 140 g/m2, colocado en superficie de apoyo de relleno de pedraplén.	
		Total mano de obra	0,17 €
		Resto de obra y materiales	2,55 €
		Costes indirectos 8%	0,22 €
		TOTAL	2,94 €

Santander, 18 de Agosto de 2015

El Autor del proyecto

Mónica Delgado Salgado

PRESUPUESTO



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

PRESUPUESTO



PRESUPUESTO

PRESUPUESTO



PRESUPUESTO

Capítulo 01 PLAYA

Subcapítulo P001 Arenas

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Total
AR01	M ³	Dragado y vertido de arena	118.700,00	5,27 €	625.549,00 €

Total subcapítulo P001 Arenas 625.549,00 €

Subcapítulo P002 Servicios

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Total
SER1	Ud.	Instalación de ducha	6	749,94 €	4.499,64 €
SER2	Ml.	Instalación de red de agua	1.800	6,59 €	11.862,00 €
SER3	Ud.	Papelera basculante	6	120,30 €	721,80 €
SER4	PA	Partida alzada	1	7.560 €	7.560 €
SER5	PA	Partida alzada	1	6.480 €	6.480 €

Total subcapítulo P002 Servicios 31.123,44 €

PRESUPUESTO



TOTAL CAPÍTULO 01 PLAYA 656.672,44 €

Capítulo 02 DIQUES

Subcapítulo D001 Diques

Código	Ud.	Descripción	Medición	Precio	Total
D0011	M ³	Hormigón 29 Ton	48.536,57	80,24	3.894.574,37€
D0012	M ³	Escollera 1,5 Ton	2270,65	36,84	83.650,75€
D0013	M ³	Escollera 2 Ton	7346,79	36,84	270.655,74€
D0014	M ³	Escollera 100Kg	1866,10	30,23	56.412,20€
D0015	M ³	Todo uno de cantera sin finos	4119,95	13,80	56.855,31€
D0016	M2	Geotextil	8.851,00	2,94	26.043,88€

Total subcapítulo D001 Diques 4.362.148,38 €

TOTAL CAPÍTULO 02 DIQUES 4.362.148,38 €

PRESUPUESTO



RESUMEN DE PRESUPUESTO

Capítulo	Total capítulo
Capitulo 01. Playa	656.672,44 €
Capítulo 02. Diques	4.362.148,38 €
Capítulo 03. Seguridad y Salud	54.141,42 €
Capitulo 04. Gestión de Residuos	19.806,8 €
TOTAL	5.092.769,04 €

Presupuesto de ejecución material	5.092.769,04 €

Gastos generales	13 %	662.059,97 €
Beneficio industrial	6%	305.566,14 €
Total		6.060.395,15 €
IVA	21%	1.272.682,98€

PRESUPUESTO



PROYECTO DE LA RESTAURACIÓN DE LA PLAYA DEL CASTILLO

Presupuesto base de licitación	7.333.078,13€

Asciende el presupuesto de ejecución material a CINCO MILLONES NOVENTA Y DOS MIL SETECIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS (5.092.769,04€)

El presupuesto base de licitación asciende a la cantidad de SIETE MILLONES TRESCIENTOS TREINTA Y TRES MIL SETENTA Y OCHO CON TRECE EUROS (7.333.078,13€)

Santander, Agosto 2015

El Autor del proyecto

Mónica Delgado Salgado

PRESUPUESTO