

Proyecto de Fin de Grado de Tecnología de la Ingeniería Civil

Pablo Romero Tenreiro

Septiembre 2018



E.T.S. Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos



Fundación de la Ingeniería
Civil de Galicia



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

ADECUACIÓN DEL PARKING Y REHABILITACIÓN DE ACCESOS DE LA PLAYA DE PANTÍN



Documento Nº1. Memoria

Memoria Descriptiva

Memoria Justificativa

- Anejo 01. Antecedentes y Situación Actual
- Anejo 02. Reportaje Fotográfico
- Anejo 03. Cartografía y Replanteo
- Anejo 04. Estudio Geológico
- Anejo 05. Estudio Geotécnico
- Anejo 06. Antecedentes Administrativos
- Anejo 07. Aparcamientos
- Anejo 08. Climatología
- Anejo 09. Estudio de Oferta y Demanda
- Anejo 10. Estudio de Alternativas
- Anejo 11. Estudio Socioeconómico
- Anejo 12. Estudio de Impacto Ambiental
- Anejo 13. Trazado Geométrico
- Anejo 14. Movimiento de Tierras
- Anejo 15. Canteras y Vertederos
- Anejo 16. Firmes y Pavimentos
- Anejo 17. Drenaje
- Anejo 18. Jardinería
- Anejo 19. Iluminación
- Anejo 20. Mobiliario
- Anejo 21. Señalización
- Anejo 22. Estudio de Gestión de Residuos
- Anejo 23. Estudio de Seguridad y Salud
- Anejo 24. Plan de Obra
- Anejo 25. Justificación de Precios
- Anejo 26. Fórmula de Revisión de Precios
- Anejo 27. Clasificación del Contratista
- Anejo 28. Presupuesto para Conocimiento de la Administración

Documento Nº2. Planos

1. Ubicación
2. Situación Actual
3. Bases de Replanteo
4. Geometría y Movimiento de Tierras
5. Perfiles Longitudinales
6. Perfiles Transversales
7. Planta General
8. Detalle Aparcamientos
9. Secciones Tipo
10. Drenaje
11. Alumbrado y Señalización

Documento Nº3. Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Capítulo 1. Disposiciones Generales

Capítulo 2. Descripción y Ejecución de Obra

Capítulo 3. Características de los Materiales

Capítulo 4. Medición y Abono

Capítulo 5. Disposiciones Finales

Documento Nº4. Presupuesto

1. Mediciones
2. Cuadro de Precios 1
3. Cuadro de Precios 2
4. Presupuesto
5. Resumen del Presupuesto Base de Licitación Sin IVA
6. Resumen del Presupuesto Base de Licitación Con IVA



Anejo 01: Antecedentes y Situación Actual



1. Introducción
2. Situación
3. Estado Actual
4. Necesidad y Objetivos del Proyecto



1. Introducción

Se redacta el presente Proyecto "Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín" con el objetivo de completar los requisitos académicos para la obtención de la Titulación de Ingeniería Civil en la Escuela Técnica Superior de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de A Coruña.

El objetivo de este proyecto es mejorar el estado y funcionalidad de los aparcamientos de la playa de Pantín, así como los accesos a los mismos y la creación de un carril bici (impidiendo la circulación de vehículos) entre los dos núcleos de población de "O Rodo" y "O Freixo". De esta manera se intenta fomentar el disfrute y proteger el valor paisajístico de la zona. También se busca garantizar el espacio de estacionamiento en épocas estivales.

En este anejo se analizará la situación actual de la zona de actuación, así como las mejoras que el actual proyecto supondría para la misma.

2. Situación

Valdoviño es un municipio español situado en el noroeste de la comunidad autónoma de Galicia, en la comarca de Ferrol. Ocupa una franja costera desde la playa de Campelo hasta la entrada de la ría de Cedeira.



El actual municipio de Valdoviño se formó en el año 1836, con la unión de varias parroquias de las Juridicciones de Trasancos y de Cedeira. Su primera casa consistorial se encontraba en la parroquia de San Bartolomé de Lourido y posteriormente fue trasladada de parroquia en parroquia hasta el año 1966, momento en el que queda definitivamente alojada en su ubicación actual.

Las playas del término municipal de Valdoviño son muy populares por su paisaje natural y entre los aficionados al surf. Entre ellas, destacan el arenal de Frouxeira, de unos 3,5 km de longitud, y la playa de Pantín, en donde anualmente cada mes de septiembre se celebra el Pantín Classic, campeonato internacional de surf que comenzó su andadura en 1988.

La laguna de A Frouxeira es un destacado ecosistema de gran valor ornitológico por ser lugar de descanso de aves migratorias y de cría de algunas especies de aves.



3. Estado Actual

La zona de actuación está ubicada en la playa de Pantín, en el concello de Valdoviño, Ferrol (A Coruña).

Las zonas de aparcamiento están ubicadas en los núcleos de población de “O Freixo” y “O Rodo”, con sus respectivos accesos a la playa. El paseo de madera y la carretera están ubicadas entre estas dos zonas de aparcamiento, las dos tienen el mismo recorrido, son contiguas y tienen una longitud de 800 m. Esta playa es conocida a nivel mundial por la práctica del Surf. Durante dos semanas al año se lleva a cabo en la Playa de Pantín una prueba puntuable para el circuito profesional de Surf (Pantín Classic Pro), que atrae alrededor de unas 40.000-60.000 personas durante esos días.

La carretera que une los núcleos de población de “O Freixo” y “O Rodo” se encuentra sin asfaltar, sin pintar y está mal acondicionada. En cuanto a la senda peatonal está formada por tablas de madera y es contigua a la carretera. Están ubicadas en una zona conflictiva entre las dunas de la playa y el carrizal que se ha formado por un lago que se ha ido colmatando. Estas dos zonas son de patrimonio natural formando parte del LIC Costa Ártabra.

Las dos zonas de aparcamiento están limitadas, mal acondicionadas y sin asfaltar. Este factor hay que considerarlo sobre todo en verano, la estación del año en la que hay más afluencia de gente a la playa. Sobre todo, como hemos indicado anteriormente, hay que considerar la afluencia de personas durante las dos semanas del campeonato mundial de Surf. Durante ese período de tiempo, los vehículos estacionan en lugares que no están bien acondicionados, como es la cuneta de la carretera que une “O Freixo” y “O Rodo” a lo largo de sus 800 metros, con el peligro que esto entraña para las zonas protegidas como son las dunas y el humedal de Pantín (LIC Costa Ártabra). El ayuntamiento ante estos acontecimientos ha habilitado fincas vecinales para lograr ubicar al gran número de vehículos, además se habilitan los correspondientes dispositivos de Protección Civil y Policía Local.





4. Necesidad y Objetivos del Proyecto

El objetivo de este proyecto es dar solución a los tres problemas que se identifican a continuación:

- Dificultad de disfrute de la zona entre los dos núcleos de población de “O Freixo” y “O Rodo”.
- Dificultad de aparcamiento próximo a las playas en época estival.
- Contaminación hacia el medio ambiente, por el tráfico rodado entre los núcleos de población de “O Freixo” y “O Rodo”.

El proyecto no responde sólo a solucionar los problemas más evidentes, sino también a mejorar la integración del paisaje como se recoge en el *Plan de Ordenación Litoral de Galicia*, donde se hace referencia.

Es debido a los motivos mencionados anteriormente, que el proyecto no solo tiene como objetivos solucionar los tres problemas identificados como más relevantes, sino fomentar el disfrute y conocimiento del paisaje, mejorar la movilidad tanto peatonal como ciclista y acondicionar la zona de actuación de manera que se garantice su funcionalidad.

Será además prioridad en este proyecto la integración de la actuación en el paisaje y la reducción del impacto ambiental.

En resumen, se trata de recuperar la naturalidad en lo posible, garantizando el libre acceso y uso público de la costa. Todo ello sin olvidar su uso como zona de esparcimiento, para el disfrute y bienestar de la población.



E.T.S. Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos



Fundación de la Ingeniería
Civil de Galicia

Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín

Pablo Romero Tenreiro

Anejo 02: Reportaje Fotográfico



E.T.S. Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos



Fundación de la Ingeniería
Civil de Galicia

Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín

Pablo Romero Tenreiro

1. [Introducción](#)
2. [Fotografías Aéreas](#)
3. [Fotografías tomadas sobre el Terreno](#)

1. Introducción

En el presente anejo, se aporta información sobre la zona objeto de estudio. Se presentan tanto fotografías aéreas como fotografías obtenidas en las visitas de campo realizadas. Con la intención de que sean visibles los problemas comentados anteriormente

2. Fotografías Aéreas

En este apartado, se aprecian las dos zonas de aparcamiento (al Este y al Oeste de la playa) en las que se va a actuar.



En esta imagen se aprecia el aparcamiento que se encuentra al Este de la playa.



En esta imagen se aprecia el aparcamiento que se encuentra al Oeste de la playa, así como la carretera que une los dos aparcamientos.



Fotografía aérea tomada desde el frente del arenal.



3. Fotografías tomadas sobre el Terreno



Estado actual del aparcamiento que se encuentra al Este de la playa.



Estado actual del aparcamiento que se encuentra al Este de la playa.



Estado actual del paseo de madera y carretera que unen las dos puntas de la playa. (Tramo inicial)



Estado actual del paseo de madera y carretera que unen las dos puntas de la playa. (Tramo medio)



Estado actual del paseo de madera y carretera que unen las dos puntas de la playa. (Tramo final)



Estado actual del aparcamiento que se encuentra al Oeste de la playa (Parte de abajo)



Estado actual del aparcamiento que se encuentra al Oeste de la playa (Entrada)



Estado actual del aparcamiento que se encuentra al Oeste de la playa



Anejo 03: Cartografía y Replanteo



1. Introducción

2. Cartografía

2.1. Cartografía digitalizada

2.2. Estudio Geológico

2.3. Estudio Geotécnico

2.4. Estudio de Canteras y Vertederos

2.5. Tratamiento de la Cartografía

2.6. Programas Informáticos

3. Replanteo

3.1. Generalidades

3.2. Bases de replanteo



1. Introducción

El objeto de este anejo es mostrar las fuentes cartográficas empleadas, así como describir las bases de replanteo que deben definirse para valorar el estado actual de los terrenos objeto de la actuación.

Dado el carácter académico de este proyecto no se ha realizado la comprobación de la cartografía disponible a partir de un vértice geodésico, labor que debería desarrollarse en el caso de un proyecto real. Por esta razón se consideran aceptables los datos que proporciona la cartografía disponible y se trabajará con ellos en la realización del proyecto, como si se tratara de datos obtenidos de un levantamiento topográfico real.

2. Cartografía

Durante la realización de este proyecto se ha recurrido a siguiente cartografía:

2.1. Cartografía digitalizada

Para la redacción del Proyecto Fin de Carrera se ha empleado la siguiente cartografía base:

- Mapa Topográfico Nacional de España a escala 1:50000 (hoja 7: Cedeira), editado por el Instituto Geográfico Minero Español.
- Cartografía digital del municipio de Valdoviño facilitada por el Laboratorio de Estudios Territoriales de la propia Escuela de Caminos, Canales y Puertos.

La cartografía mencionada anteriormente se encuentra referenciada en el sistema de coordenadas U.T.M.

A partir de la cartografía digital se ha llevado a cabo una interpolación de las curvas de nivel, suavizado del terreno y ajustes manuales para obtener la más fiel reproducción de la realidad del terreno existente, para ello se realizaron continuas visitas a la zona de proyecto.

2.2. Estudio Geológico

- Mapa geológico de España del IGM, a escala 1/50.000 (hoja 7: Cedeira).

2.3. Estudio Geotécnico

El área estudiada abarca la Hoja nº 2-1 del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:200.000

2.4. Tratamiento de la Cartografía

Al aparecer variaciones puntuales entre la cartografía inicial y el SIGPAC, así como el Registro de la Propiedad, y tras la confirmación de la realidad a partir de inspección visual en las visitas de campo ha sido necesaria la modificación puntual de la cartografía en alguna zona en la que se observaba una modelización poco adecuada.

De esta manera, la base cartográfica final que se ha empleado, aunque evidentemente no tiene la precisión de un taquimétrico levantado en campo, sí es perfectamente representativa de los terrenos y cuenta con la precisión suficiente para acometer el trabajo que nos ocupa.

2.5. Programas Informáticos

Para la definición del presente proyecto se ha utilizado el programa AutoCAD Civil 3D 2017 de la empresa Autodesk.

3. Replanteo

3.1. Generalidades

Las bases de replanteo son puntos fijos materializados en campo mediante una marca realizada con una estaca, con pintura, con un poco de hormigón o material similar sobre estructuras inamovibles, pavimentos o rocas.

Se han definido un total de 17 bases, situadas en puntos fácilmente identificables en elementos reconocibles en el terreno. Puesto que cumplen la condición de abarcar las obras en su totalidad y ser visibles entre sí, su número y ubicación se han juzgado satisfactorios a efectos de las necesidades y del carácter de este proyecto.

La actuación, asimismo, se ha definido con precisión mediante el replanteo en coordenadas UTM de todos aquellos puntos necesarios para una completa y unívoca definición de la obra.

3.2. Bases de replanteo

Las bases han sido elegidas atendiendo a los siguientes criterios:

- Desde una base se tienen que poder ver otras dos.
- Los vértices se situarán en lugares fácilmente accesibles, de modo que los topógrafos puedan colocar los aparatos necesarios para realizar el replanteo de la obra.
- Las bases permanecerán en lugares inalterados durante toda la obra.
- La distancia entre dos bases no será superior a 1000 m.

En la siguiente página se muestra una tabla con las coordenadas de cada base.



BASES DE REPLANTEO				
ESTE	NORTE	HUSO	HEMISFERIO	COTA
P1 (UTM)				
570976,597	4832084,923	29	N	27,480
P2 (UTM)				
571019,945	4832105,043	29	N	19,750
P3 (UTM)				
570992,687	4831936,921	29	N	28,610
P4 (UTM)				
571035,252	4831939,705	29	N	22,130
P5 (UTM)				
571190,690	4831789,296	29	N	6,240
P6 (UTM)				
571206,380	4831770,358	29	N	5,990
P7 (UTM)				
571251,758	4831759,067	29	N	5,500
P8 (UTM)				
571334,322	4831770,831	29	N	5,000
P9 (UTM)				
571430,069	4831817,392	29	N	5,100
P10 (UTM)				
571584,128	4831880,127	29	N	5,000
P11 (UTM)				
571667,240	4831923,440	29	N	5,000
P12 (UTM)				
571708,252	4831980,867	29	N	5,000
P13 (UTM)				
571746,819	4832093,132	29	N	9,320
P14 (UTM)				
571823,199	4832109,501	29	N	15,500
P15 (UTM)				
571846,325	4832119,412	29	N	16,700
P16 (UTM)				
571862,466	4832216,442	29	N	16,430
P17 (UTM)				
571784,631	4832215,607	29	N	15,040



E.T.S. Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos



Fundación de la Ingeniería
Civil de Galicia

Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín

Pablo Romero Tenreiro

Anejo 04: Estudio Geológico



1. Objetivo

2. Introducción

2.1. Encuadre Geológico

3. Estratigrafía

4. Petrología

4.1. Petrografía de la serie de órdenes

4.2. Características del metamorfismo y relación blastesis deformación

4.3. Rocas plutónicas

5. Geología Económica

5.1. Hidrogeología

5.2. Canteras

6. Tectónica



1. Objetivo

Entre los objetivos perseguidos por este anejo está la caracterización de los niveles más superficiales, para su empleo en la realización de rellenos y dimensionado de explanadas y firmes, y el análisis de la cimentación más recomendable para la construcción del paso superior.

Para la redacción del presente estudio se han extraído datos del Mapa geológico de España a escala 1:50000 (hoja 7: Cedeira), editado por el Instituto Geográfico Minero Español.

Además de dicha información, se han completado los datos obtenidos por el IGME con extrapolaciones realizadas a partir de estudios realizados para la ejecución de otros proyectos en la zona.

2. Introducción

2.1. Encuadre Geológico

Desde el punto de vista geológico, la localidad de Valdoviño (A Coruña) se encuentra enmarcada en una zona denominada por MATTE, P.,(1968) como Zona IV : “Galicia Tras os Montes” que en esta área viene caracterizada por la presencia de rocas sedimentarias y rocas básicas, ambas metamorfizadas, y con ausencia de formación de Olló de Sapo y Paleozoico datado. Cabe destacar la presencia de afloramientos graníticos cuyo origen está relacionado con la orogenia hercínica.

La zona pertenece a su vez a la morfotectónica denominada “Penillanura Gallega”, generado por un ciclo erosivo muy avanzado actualmente, que se interrumpió para la instauración de un nuevo ciclo de alzamiento.

Los materiales presentes en la zona de Sada, pertenecen a la serie llamada “Serie de Órdenes” de edad Precámbrica-Silúrica. Presenta diferentes secuencias en su zona Este y Oeste, en este caso nos encontramos en la secuencia característica Oeste, donde afloran esquistos de grano fino y con biotitas orientadas en presencia de venas de cuarzo.

Aparecen algunas zonas con metagrauvascas de aspecto granular y con grandes cristales de feldespato embebidos en una matriz esquistosa y oscura, algo verdosa, y con venas de cuarzo muy replegados.

Los materiales cuaternarios apenas tienen presencia en la zona y están limitados a la presencia de algún manto detrítico y a ciertos depósitos arenolimosos en las desembocaduras de los ríos.

3. Estratigrafía

Con respecto a las unidades estratigráficas presentes en la Hoja estudiada, se pueden considerar dos dominios principales: el oriental o Dominio de “Olló de Sapo” y el occidental o Dominio de Órdenes. La zona de estudio pertenece al Dominio de Ordenes.

SERIE DE ORDENES

Los materiales de esta serie se sitúan en la franja más occidental de los afloramientos de la hoja, definiendo morfológicamente una llanura de unos 3.5 km de anchura.

Está formada esencialmente por los siguientes tipos de rocas:

Metapsamitas y metapelitas; conglomerados

En esta serie abundan las rocas de grano fino (metapelitas) con tránsito gradual a metagrauvascas, siendo éstas muy escasas y predominando los términos de aspecto esquistoso.

En las proximidades de las granodioritas, estas rocas adquieren diferenciaciones bandeadas milimétricas ricas en plagioclasa, presentando entonces un aspecto gnéisico leucocrático.

Los esquistos y micaesquistos del Noreste aparecen acintados según bandas de 2 a 5 cm de potencia.

Por tanto, se distinguen metapsamitas (incluyendo en estas metagrauvascas y tránsitos intermedios) y metapelitas, cuyas características petrográficas se describen en el apartado de Petrología.

Anfibolitas

Se encuentran en toda la serie, distribuidas en lentejones o filones de hasta 10 m.

A continuación se describen las principales características de este tipo de rocas consideradas como ortoderivadas mediante criterios estructurales y petrográficos.

Aparecen en filones, unas veces concordantes y otras discordantes con la estructura de la serie sedimentaria, pero siempre afectados por la esquistosidad principal. Son de grano fino, casi siempre compactas y de tono verde oscuro, siendo posible separar dos tipos fundamentales desde el punto de vista petrográfico:

- Metadioritas

Son de grano fino y presentan textura ígnea residual. El anfíbol es verde tipo hornblenda. Define la esquistosidad principal, que es más acusada unas veces que otras. Las plagioclasas (oligoclasa-andesina) están zonadas y sausuritizadas, y el cuarzo (en escasa proporción) aparece en agregados intersticiales con extinción ondulante.

- Cuarzoanfibilas

De grano fino-medio. El cuarzo es relativamente abundante, con cristalinidad elevada, suturado y con extinción ondulante. El anfíbol es actinolítico. Se piensa que las ortoanfibilas deben su origen al metamorfismo de rocas filonianas.



Conclusiones sobre la Serie de Órdenes

Esta potente serie es eminentemente detrítica, con grano de tamaño medio y fino, estando caracterizada por la presencia de estructuras de carga. La composición es grauwackico-pelítica, con cuarzos y plagioclasas angulosos, estas últimas sin alterar. Presentan ritmicidad, y en algunos casos graded-bedding, no observándose estratificación cruzada.

Los sedimentos seguramente se depositaron en zonas no muy profundas o en medios de alta densidad, con momentos de sedimentación en que el carácter del medio ambiente de la cuenca es reductor, como indica la presencia de medios grafitosos.

4. Petrología

4.1. Petrografía de la serie de órdenes

En este apartado se hace la descripción petrográfica de los materiales de la Serie de Órdenes, ya citados anteriormente.

Metapsamitas

En una matriz cuarzomícea esquistosada, más o menos abundante, destacan fenocristales de cuarzo y también plagioclasa sub-automorfa o angulosa de composición albítica con zonación irregular, maclas deformadas y a veces inclusiones grafitosas o cuarzo y/o albíta mirmequíticos.

Esporádicamente pueden observarse, además, fragmentos de rocas ígneas constituidas por un agregado de pequeñas plagioclasas tabulares a veces orientadas.

Estructuralmente evidencian una esquistosidad dominante a la que se superpone ocasionalmente una crenulación. De acuerdo con la primera se desarrolla clorita, moscovita y biotita, según grado metamórfico. Aparece también granate xenoblástico preesquistoso y andalucita poscinemática respecto a la misma esquistosidad (muy escasa), y en contadas ocasiones blastos de clorita transversales afectados por la misma fase.

Metapelitas

Presentan una estructura planar, a veces microbandeada, definida por las micas, moscovita y clorita o biotita en función del metamorfismo. A veces alternan milimétricamente con tipos más groseros, en tránsito a las rocas anteriores.

Estos tipos de rocas pasan gradualmente de un tipo a otro en alternancias centimétricas, haciendo difícil el reconocimiento “de visu”.

4.2. Características del metamorfismo y relación blastesis deformación

Los únicos materiales metamórficos observados en la zona son los de la serie de Órdenes, descrita anteriormente, en la que se observaron las paragénesis siguientes:

Cuarzo-plagioclasa-moscovita-clorita;

Cuarzo-plagioclasa-moscovita-clorita-biotita;

Cuarzo-plagioclasa-moscovita-biotita;

Cuarzo-plagioclasa-moscovita-biotita-granate,

Cuarzo-plagioclasa-moscovita-biotita-andalucita.

Indican un metamorfismo epizonal o estadio bajo y que corresponden a las tres subfacies de la facies de esquistos verdes, definidos por la aparición de biotita y granate, respectivamente.

Microscópicamente se desarrolla una esquistosidad principal a la cual el granate es preesquistoso.

Sin embargo, la andalucita se desarrolla en blastos poscinemáticos, hecho que, unido a la frecuente proximidad geográfica a los cuerpos graníticos intrusivos, lleva a no descartar cierta influencia de éstos en su formación.

La esquistosidad principal pliega a niveles de cuarzo de diferenciación preexistentes, y existe de manera generalizada una crenulación tardía en cuyos planos se orientan blastos de clorita.

Dada la uniformidad de paragénesis y la falta de zonas más profundas aflorantes, no se pueden precisar las características báricas del metamorfismo.

Metamorfismo de contacto

Las granodioritas tardías producen en los materiales metamórficos encajantes ciertos desequilibrios minerales sólo patentes en las proximidades inmediatas del contacto.

Se produce una feldespatización, blastesis moscovítica, incluyendo fibrolita y seudomorfos cordieríticos.

Cuando la andalucita está presente hay transformación a moscovita, lo que induce a suponer su formación anterior al emplazamiento de las masas granodioríticas, que provocan fundamentalmente un metasomatismo alcalinizante.

Por tanto, en las proximidades del contacto se podrían alcanzar condiciones intermedias entre corneanas hornbléndicas y probablemente cordieritafeldespató potásico.



4.3. Rocas plutónicas

ROCAS GRANÍTICAS

Ocupan aproximadamente la mitad de la zona. Regionalmente es concordante con la dirección de las estructuras y da los mayores relieves.

En conjunto, se clasifican como adamellitas de dos micas, con megacristales del grupo de las granodioritas tardías.

- Granodioritas tardías. Ortogneis

Su emplazamiento es en forma de intrusión longitudinal, siguiendo la dirección regional de las estructuras. La roca encajante es la Serie de Órdenes, que en el contacto está muy plegada, con pliegues cuyos ejes están muy inclinadas.

En ocasiones, y al NE, se observan enclaves desorientados en las granodioritas, que se atribuyen a fenómenos de hundimientos locales de la bóveda.

El contacto de las granodioritas con la Serie de Órdenes es intrusivo y discordante.

Las micas, ligeramente orientadas en la facies común aparecen en haces en las facies muy gruesas y definen una neta alineación en las facies muy deformadas.

Tienen abundantes enclaves de rocas más básicas, normalmente en formas elipsoidales, con la dirección del eje mayor coincidente con la regional.

Las rocas, que en general suelen estar algo deformadas, muestran entre sí tránsitos graduales, estando caracterizadas las más deformadas por la presencia de porfidoclastos muy triturados de feldespato potásico, a veces también de plagioclasa en una mesostasis intensamente milonitizada de cuarzo y sericita procedente de la destrucción de las micas.

La cataclasis se manifiesta por la presencia de cuarzo en agregados de recristalización tan sólo esporádicamente de forma fluidal, ya que su movilización es menor y a más pequeña escala. Las micas se conservan, aunque intensamente flexionadas y con los bordes desflecados.

El feldespato potásico constituye fenocristales de hábito prismático. Está maclado según leyes de Karlsbad y albita-periclina en zonas; se trata, por tanto, de ortosas microclinizadas. Hay pertitas normalmente en venas; las más gruesas con maclas polisintéticas.

El cuarzo es muy abundante en la mayoría de los casos, pero debe estar ligado a la deformación.

La moscovita contiene normalmente numerosos opacos y rodea a veces a la biotita, por lo que se deduce su formación a partir de ella en un proceso tardío, pero dentro de la cristalización magmática para gran parte de ella.

- Granito de moscovita

Se presenta una diferenciación tipo granito de moscovita, de reducida extensión. Tiene tamaño de grano fino con abundante moscovita en placas y escasa biotita. El feldespato potásico está predominando sobre la plagioclasa, suele incluir a ésta y al cuarzo. La plagioclasa se presenta maclada y sin zonar.

- Rocas filonianas postectónicas

Se agrupan aquí una serie de filones poshercánicos que cortan normalmente a las estructuras y cuya característica esencial es la falta de deformación.

- Diques ácidos: Pórfidos graníticos y cuarzo.

a) Pórfidos graníticos: son rocas granudas cuyo tamaño de grano varía de medio a fino. Están constituidos por feldespato potásico, plagioclasa, cuarzo, biotita y moscovita en proporciones variables y con textura holocristalina, porfídica algo orientada. Los fenocristales son de feldespato potásico, plagioclasa y a veces de cuarzo, y son más frecuentes en los casos de matriz más gruesa. El feldespato potásico se macla con ley de Karlsbad y puede tener pertitas en parches e incluir plagioclasa y cuarzo. La biotita en láminas dispersas no se presenta en los pórfidos de matriz fina, y cuando está, suele generar blastos de moscovita. Hay, además, feldespato potásico en venas en forma de adularia en algunos casos.

b) Cuarzo: se ha observado la presencia de varios filones de cuarzo de escasa potencia, transversales a la dirección regional de las estructuras. En algún caso se observa cómo el filón es una inyección de cuarzo que rellena una fractura, presentando normalmente mineralización.

- Diques básicos, diabasas y/o doleritas:

Se presentan como rocas de grano fino y textura diabásica a veces algo porfídica. La plagioclasa está generalmente en prismas alargados entrecruzados y zonados, algunos curvados en cuyos intersticios hay anfíbol verde y con núcleos de clinopiroxeno incoloro. Aparece clorita por transformación del anfíbol.



5. Geología Económica

5.1. Hidrogeología

No es esta una región adecuada para la localización de agua, debido a la falta de porosidad tanto en materiales graníticos como metamórficos. De todas formas, las posibilidades aumentan en las siguientes zonas: en la zona del borde de las granodioritas con la Serie de Órdenes; en las zonas de influencia de fallas de desgarre, por la mayor trituración de las rocas, hecho que implica una mayor permeabilidad; y en las zonas de abundante diaclasado.

No obstante, los caudales obtenidos no servirán nada más que para cubrir necesidades de pequeñas industrias y usos domésticos.

5.2. Canteras

Son relativamente abundantes en las granodioritas, ya que éstas suelen ser aptas para su explotación, tanto por el propio material canterable como por el perfecto diaclasado desarrollado que favorece la extracción de bloques. Los materiales extraídos se destinan para cimentaciones, áridos de carreteras, ornamentaciones, etc.

6. Tectónica

TECTONICA DE PLEGAMIENTO EN EL DOMINIO DE LA SERIE DE ORDENES

Existen varias fases de deformación en la serie de Ordenes.

FASE I

No se han observado pliegues que puedan atribuirse a la Fase I, conservándose restos de una esquistosidad anterior casi borrada por la esquistosidad del flujo principal de la Fase II. En el microscopio se observa la asociación de estos restos planares con minerales metamórficos claramente preesquistosos con respecto a la esquistosidad principal S2, como distena, granate, etc., especialmente desarrollados en paragneises.

FASE II

Parece ser la fase que ha alcanzado mayor intensidad en el dominio de la serie de Ordenes. Se observa una esquistosidad de flujo asociada que traspone casi totalmente a la anterior, observándose que pliegan numerosas venillas de cuarzo de segregación. Los ejes de los pliegues muestran una orientación aproximada NE-SO. Dentro del complejo, estos pliegues vienen definidos por formas isoclinales de plano axial subhorizontales y ejes de dirección variable.

La complejidad estructural del complejo, se debe en parte a esta variable dirección axial que puede ser debida en parte a los efectos de la fase III, coplanar con la II y también de intensidad grande; así como a los deslizamientos sufridos por el conjunto con posteridad.

El metamorfismo que tiene lugar en relación con la fase II, parece de menor presión que el anterior y produciría una migmatización y anatexis que proporciona a los gneises su aspecto bandeado.

FASE III

Está caracterizada por pliegues similares de ejes N-S de planos axiales subverticales a subhorizontales de vergencia E. Esta fase está claramente desarrollada y es observable en todas las rocas, ya que suele plegar a las estructuras migmatíticas creadas durante la fase II.

La diferencia entre los pliegues de esta fase y los de la fase II suelen ser evidentes, puesto que aquéllos suelen ser más amplios, repliegan bandas cuarzofeldespáticas y no suelen estar acompañados de cuerpos abudados como en la fase II. Se cree que dichos pliegues fueron formados por esfuerzos asimétricos de dirección NNO y SSE. Al final de esta fase de deformación se producen nuevos deslizamientos del complejo sobre su sustrato y de los elementos del complejo entre sí.

FASE IV

Son, junto con los pliegues de la Fase III anteriores, los que definen las grandes macroestructuras presentes. Presentan dirección N-S, plano axial subvertical, de inmersión axial hacia el norte. Tienen frecuentemente aspecto similar, observándose en núcleos de pliegues parasíticos desarrollo de esquistosidad de crenulación. Los pliegues menores de plano axial presentan vergencias tanto al E como al O.

Las principales macroestructuras desarrolladas pueden resumirse así:

- La antiforma de metabasitas de Candelaria.
- Sinforma de paragneises centrales.
- Antiforma de Agudo.
- Sinforma de las metabasitas de Vacariza.

FASES TARDÍAS

Dos fases de plegamiento menor suelen estar presentes. La primera desarrolla "kink-folds" de dirección axial definida por la línea intersección del eje de este plegamiento con S2 paralela a la dirección NNO-SSE. Suelen ser pliegues en forma de V, de charnelas rotas de pequeño espaciado y de estilo irregular. Otra, es la deformación de ejes E-O que se observa especialmente en niveles básicos, según mesopliegues igualmente en forma de V.



E.T.S. Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos



Fundación de la Ingeniería
Civil de Galicia

Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín

Pablo Romero Tenreiro

Anejo 05: Estudio Geotécnico



1. Objeto
2. Características generales de la zona
3. Trabajos a realizar
 - 3.1. Trabajos de campo
 - 3.2. Calicatas
 - 3.3. Sondeos
4. Descripción del terreno
5. Excavación
6. Criterios de Aprovechamiento
7. Categoría de la explanada



1. Objeto

En el presente estudio se describirán y analizarán las condiciones y características presentes en el terreno atravesado por la traza de actuación proyectada. Del estudio geotécnico que aquí se desarrolla se extraen muchas de las conclusiones necesarias para la completa definición de la obra objeto del proyecto.

El estudio geotécnico complementa la descripción del estudio geológico y proporciona un análisis técnico para taludes y cimentaciones.

Los objetivos básicos son:

- Reconocer la naturaleza y los parámetros geotécnicos de la traza.
- Estimar el recubrimiento de suelos y rocas meteorizadas.
- Conocer las condiciones de excavación y voladura.
- Clasificar los distintos materiales para su posible empleo en rellenos.
- Determinar la capacidad portante en las zonas en que se ubiquen rellenos y estructuras.
- Realizar una previsión y estimación de asentos.
- Diseñar taludes estables tanto en desmonte como en terraplén.
- Definir la categoría de la explanada que, finalmente, poseerán accesos y aparcamientos.

2. Características generales de la zona

El área estudiada abarca la Hoja nº 2-1 del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:200.000, se halla situada al NO de la Península Ibérica y está limitada geográficamente por las coordenadas:

Longitud: 8° 31' 10'' 5 – 7° 11' 10'' 3

Referida al meridiano de Greenwich, dato Europeo.

Latitud: 43° 20' 04'' 3 – 44° 00' 04'' 1

La Hoja en cuestión de dicho Mapa Geotécnico se recoge en el apéndice I del presente anejo.

La traza proyectada discurre a través de un solo tipo de terreno (Área I₂), según se desprende del Mapa Geotécnico ya citado. A continuación se detallan las características comunes a la región analizada.

Características físico-geográficas

El Área I₂ se distribuye preferentemente por el extremo SO de la Hoja, alcanzando su máximo desarrollo en la zona comprendida entre la vertical de Ferrol y la de Jubia.

Está compuesta por una mezcla de materiales fácilmente foliados, muy lajosos y poco resistentes a la erosión, entre los que destacan las micacitas, los esquistos y los micaesquistos.

Sobre el terreno dan colores marrones y pardo rojizos, con eventuales zonas de tonalidades más vivas: amarillas, rojas, etc., presentando una morfología de formas suaves, recubiertas por depósitos limosos y arcillosos procedentes de su alteración.

La dualidad de estos dos tipos de estructura: la lajosa de la formación sin alterar, y la amorfa de la alterada, puede provocar, y de hecho provoca, fenómenos de deslizamiento de los últimos depósitos, si bien la importancia de los mismos es muy pequeña; mayor importancia pueden tener los deslizamientos producidos en la roca sana al incidir cargas externas sobre las direcciones de foliación y a favor de las pendientes naturales, pues en este caso los movimientos de tierra pueden ser de considerable volumen.

El Área se considera como prácticamente sin acuíferos, impermeable y con unas condiciones de drenaje, por escorrentía superficial, favorable. Sin embargo, la acción prolongada del agua sobre la misma produce su infiltración a través de los planos de tectonización, creando aisladamente zonas de alteración, eminentemente arcillosas, y muy saturadas.

Sus características geotécnicas se consideran, con las excepciones que implican los aspectos anteriormente señalados, como favorables, pues su capacidad portante es elevada y la posibilidad de aparición de fenómenos de asentamiento, siempre y cuando no se esté sobre zonas alteradas, nula.

Características geomorfológicas

El modelado predominante está caracterizado por una morfología sensiblemente llana, con pendientes inferiores al 7 por ciento en las zonas más occidentales, y del orden del 7 al 15 por ciento en las orientales.

Esta morfología, unida, por una parte, a la fácil alteración de sus terrenos en arcillas, con grandes cantidades de mica, y por otra, a su disposición en lajas de reducido espesor, favorece, bien al deslizamiento caótico de las monteras alteradas, bien al desgajamiento de grandes bloques de esquistos, a lo largo de sus superficies de diaclasamiento. Ambos tipos de fenómenos se producen actualmente (Zona de Ares, Cervás y Mugardos) o bien puede producirse (Zonas: Miño-Pontedeume, Mera, Meirás, Sada, Norte de Jubia) al efectuar descalces en la base de las masas esquistosas.

Aparte de lo anterior, se observan abundantes direcciones predominantes de erosión lineal, a lo largo de los planos de pizarrosidad, así como amplias zonas de alteración de los esquistos en arcillas rojas y parduzcas más o menos plásticas, situadas bien en superficies, bien incluidas en la masa esquistosa.



Características hidrológicas

Los materiales que la forman se consideran impermeables pudiendo eventualmente darse como semipermeables superficialmente, si bien en profundidad se alternan casi impermeables y semipermeables.

Debido al carácter foliar y a la morfología se observa una red de escorrentía superficial bastante marcada.

En general, en toda ella, la posibilidad de aparición de acuíferos definidos y continuos es nula.

Las condiciones de drenaje son aceptables, no siendo normal la aparición de zonas de encharcamiento, salvo en depresiones creadas artificialmente.

Características geotécnicas

La zona admite capacidades de carga alta, siendo la magnitud de los asentamientos que pueden aparecer, o nula o muy reducida.

Los problemas que ocasionalmente pueden aparecer, y que puntualmente harán descender la capacidad de carga y aumentar la magnitud de los asentamientos, estarán relacionados con la aparición de zonas de alteración (arcillosas y saturadas).

3. Trabajos a realizar

Los trabajos de campo correspondientes a este estudio geotécnico requieren la ejecución de una campaña de calicatas y de sondeos a rotación con extracción de testigo. Sería conveniente realizar un total de al menos cuatro calicatas y tres sondeos.

Los resultados obtenidos en la campaña de investigación de campo se complementaron con la realización de ensayos de laboratorio, a efectos de identificación y caracterización de los materiales que conforman el terreno de explanación.

Por las limitaciones que impone el hecho de tratarse de un proyecto de tipo académico, los resultados de sondeos y calicatas no corresponden a la zona real del proyecto, sino que se han tomado de proyectos de zonas cercanas geográficamente o que presenten características similares.

3.1. Trabajos de campo

Tras un reconocimiento de la geología superficial y un reconocimiento in situ de la zona donde se localizan las parcelas investigadas, el examen del subsuelo se ha realizando mediante calicatas dinámicas con obtención de muestra y sondeo a rotación con extracción de testigo.

3.2. Calicatas

En las zonas destinadas al aparcamiento y sus correspondientes accesos es necesario conocer la calidad del suelo existente y su resistencia mecánica. Se recogerán muestras mediante cuatro calicatas que posteriormente serán analizadas en el laboratorio (exceptuando el manto vegetal si existe), a fin de obtener la información necesaria para la elaboración del presente estudio geotécnico, adoptando criterios de representatividad de la naturaleza del subsuelo en las distintas profundidades proyectadas.

La realización de una calicata consiste en la excavación de un hueco en el terreno (con una retroexcavadora por ejemplo), de forma que se puede realizar una inspección del material que constituye el subsuelo hasta la profundidad excavada, además de poder extraer muestras (alteradas o inalteradas). Por otra parte, la propia excavación nos permite extraer cierta información de los materiales excavados.

La distribución de las calicatas puede verse en apéndice II del presente anejo.

Los ensayos a ejecutar sobre las muestras de suelo son los siguientes:

- Descripción de las muestras.
- Humedad natural.
- Densidad seca.
- Límites de Atterberg.
- Ensayo Granulométrico.
- Proctor Normal.
- Índice C.B.R.
- Corte Directo.
- Clasificación según el PG-3.

3.3. Sondeos

Se han efectuado tres sondeos mecánicos con extracción de testigo continua, mediante una sonda, empleando corona de widia de diámetro 101mm hasta alcanzar una profundidad suficiente que permita caracterizar el terreno hasta el sustrato rocoso.

En cuanto a la profundidad los reconocimientos es recomendable que sean de una profundidad suficiente para reconocer todos los niveles cuyo comportamiento pueda tener una influencia significativa en el comportamiento de la obra. Es frecuente utilizar el criterio de profundizar hasta encontrar roca sana. En el caso de que los sondeos alcancen sustrato rocoso, deberán penetrar en el mismo un mínimo de 2 metros en roca sana.

Asimismo, durante la campaña de perforación se tomaron una serie de muestras, unas mediante toma de muestra inalterada de pared gruesa (MI) que se consideran representativas, y otras mediante toma de muestras normalizada del ensayo de penetración estándar (SPT) que se consideran alteradas.



Durante la extracción de la muestra inalterada se comete el suelo atravesado a un ensayo normalizado de golpeo que nos proporciona el número de golpes necesarios para atravesar 60 cm de suelo en intervalos de 15 cm. El objetivo es poder definir las características del material en función de su compacidad y poder realizar una serie de correlaciones existentes entre el valor medio de N y determinados parámetros geomecánicos, como son el ángulo de rozamiento interno y la densidad del material.

Una vez retirados los sondeos, se procedió a la descripción de los diferentes materiales perforados.

4. Descripción del terreno

De las calicatas y sondeos realizados en las diferentes parcelas que forman la zona de estudio se desprende que bajo el manto vegetal existe un único nivel geotécnico constituido por esquistos con distinto grado de alteración (meteorización).

Los grados de alteración se han estimado en base a la siguiente clasificación:

GRADO DE METEORIZACIÓN DEL MACIZO ROCOSO (CLASIFICACIÓN ISRM)

Grado de meteorización	Denominación	Criterio de reconocimiento
I	Fresca o sana	No hay signos visibles de meteorización. Si acaso una débil decoloración en las principales superficies de discontinuidad.
II	Débilmente meteorizada	La decoloración indica una meteorización de la roca matriz y de las discontinuidades. Todo el medio rocoso puede estar decolorado y ser algo más débil externamente que en su condición sana.
III	Moderadamente meteorizada	Menos de la mitad del material está descompuesto y/o desintegrado. Aparece roca sana o decolorada, ya sea de forma continua o en zonas aisladas.
IV	Muy meteorizada	Más de la mitad del material está descompuesto y/o desintegrado hasta la condición de suelo. Aparece roca sana de modo discontinuo.
V	Completamente meteorizada	Toda la roca sana está descompuesta y/o desintegrada. La estructura original de la roca está en su mayoría intacta.
VI	Suelo residual	Todo el material se ha transformado en un suelo y la estructura original de la roca se ha destruido. Hay un gran cambio de volumen pero el suelo no ha sufrido cambios significativos.



Así pues, en la traza considerada se distinguen:

- Esquistos muy meteorizados (grado IV)
- Esquistos moderadamente meteorizados (grado III)
- Esquistos débilmente meteorizados (grado II).

Bajo una capa de entre 15-50 cm de tierra vegetal se encuentra un estrato de 2 a 3 m de espesor conformado por esquisto meteorizado de grado III-IV. A continuación, el grado de meteorización del esquisto pasa a ser II-III.

Esquistos con grado de alteración II-III

Se trata de esquistos cada vez más duros, de coloración gris-azulado, de escasa a nula ripabilidad, que requerirán de equipos picadores para su removilización.

En algunas zonas presenta interbandeamientos de cuarcitas grises tableadas, de espesores centimétricos.

De los ensayos realizados con muestras obtenidas de sondeos y calicatas se deducen las siguientes características medias:

PARÁMETRO		VALOR
Humedad natural (%)		12.8
Densidad seca (g/cm ³)		2.1
Granulometría	Grava (%)	11
	Arena (%)	38
	Finos (%)	51
Plasticidad	Límite Líquido	NP
	Límite Plástico	NP
	Índice de plasticidad	NP
Cohesión (kg/cm ²)		0.3
Ángulo de fricción		37°

Esquistos con grado de alteración III-IV

A medida que se descende en profundidad los esquistos se encuentran menos alterados. Se trata de rocas foliadas, duras y fracturadas, de ripado duro a muy duro, caracterizadas por una coloración amarillo-ocre, de escasa recuperación y bajo índice de calidad.

De los ensayos realizados con muestras obtenidas de sondeos y calicatas se deducen las siguientes características medias:

PARÁMETRO		VALOR
Humedad natural (%)		16.1
Densidad seca (g/cm ³)		1.8
Granulometría	Grava (%)	11
	Arena (%)	33
	Finos (%)	56
Plasticidad	Límite Líquido	NP
	Límite Plástico	NP
	Índice de plasticidad	NP
Cohesión (kg/cm ²)		0.25
Ángulo de fricción		35°

5. Excavación

Los materiales a excavar en la construcción de los accesos a los aparcamientos pueden clasificarse en tres categorías en función de su facilidad de extracción:

- Materiales excavables. Tierra: aquellos que pueden extraerse mediante excavadora, retroexcavadora o pala cargadora.
- Materiales escarificables o ripables. Tránsito: aquellos que requieren de un ripado para su extracción.
- Materiales volables. Roca: los que requieren del uso sistemático de voladuras.

Para la clasificación de los materiales en estos grupos se han seguido, en general, las recomendaciones de Franklin et.al. (1971). De acuerdo con estos criterios, los terrenos de la traza pueden distribuirse de la forma siguiente:

- Materiales excavables: esquisto III-IV
- Materiales ripables: esquisto II-III.
- Materiales volables: no se encuentra ninguno.



6. Criterios de Aprovechamiento

En el presente proyecto los materiales procedentes de las excavaciones se han clasificado siguiendo los criterios de ordenación establecidos en el artículo 330 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). Según este artículo, de cara a su empleo en terraplenes los suelos se clasifican en:

• Suelos inadecuados

- No cumplen las condiciones mínimas exigidas a los suelos tolerables.

• Suelos tolerables

- No contienen más de un veinticinco (25) por ciento en peso de piedras cuyo tamaño exceda de quince centímetros.
- Su límite líquido es inferior a cuarenta (40) o simultáneamente: límite líquido menor de sesenta y cinco (65) e índice de plasticidad mayor de seis (6) décimas del límite líquido menos nueve.
- La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor Normal no es inferior a mil cuatrocientos cincuenta (1450) gramos por decímetro cúbico.
- El índice CBR es superior a tres (3).
- El contenido de materia orgánica es inferior al dos (2) por ciento.

• Suelos adecuados

- Carecen de elementos de tamaño superior a diez (10) centímetros y su cernido por el tamiz de ochenta (80) micras es inferior al treinta y cinco (35) por ciento en peso.
- La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor Normal no es inferior a mil setecientos cincuenta (1750) gramos por decímetro cúbico.
- Su límite líquido es inferior a cuarenta (40).
- El índice CBR es superior a cinco (5) y el hinchamiento en dicho ensayo es inferior al dos (2) por ciento.
- El contenido de materia orgánica es inferior al uno (1) por ciento.

• Suelos seleccionados

- Carecen de elementos de tamaño superior a ocho (8) centímetros y su cernido por el tamiz de ochenta (80) micras es inferior al veinticinco (25) por ciento en peso.
- Simultáneamente su límite líquido es menor que treinta (30) y su índice de plasticidad menor que diez (10).
- El índice CBR es superior a diez (10) y no presentan hinchamiento en dicho ensayo.
- Están exentos de materia orgánica.

El PG-3 indica, además, cual es el posible empleo en terraplenes de cada tipo de suelo:

- Suelos seleccionados: coronación, núcleo y cimiento.
- Suelos adecuados: coronación, núcleo y cimiento.

- Suelos tolerables: núcleo y cimiento (en la coronación si están estabilizados con cal o cemento).

- Suelos inadecuados: no se pueden utilizar.

Teniendo en cuenta las características de los materiales obtenidos de los desmontes, se recomienda el siguiente aprovechamiento de los mismos:

- Esquistos III-IV: Cuerpo de terraplenes.

- Esquistos II-III: Explanada y cuerpo de terraplenes.

El balance de tierras entre desmontes y rellenos resulta negativo, por lo que serán necesarios préstamos para la constitución de rellenos. Se tratará en la medida de lo posible que estos materiales para rellenos sean provenientes de otras obras de la zona que tengan un balance positivo de tierras, con el fin de efectuar el menor gasto posible de cara a abaratar el presupuesto de la obra.

Existe un factor limitativo del grado de aprovechamiento de los materiales. Se trata del factor climático, que puede afectar a los esquistos más meteorizados. Estos materiales no son invernables, esto es, condicionan que el movimiento de tierras se paralice durante los períodos lluviosos. En un clima como el predominante en la zona es previsible que durante las obras se humedezca en exceso un cierto porcentaje de los materiales excavados, siendo muy problemática su desecación por aireación, por lo que será necesario enviarlos a vertedero. Únicamente es posible prever un cierto oreo en condiciones climáticas favorables, que no llegaría a reducir la humedad natural en más de uno o dos puntos.

Teniendo en cuenta lo anterior, se recomienda limitar el grado de aprovechamiento a los porcentajes siguientes:

- Esquistos meteorizados grado III-IV: 95%

- Esquistos meteorizados grado II-III: 100%

Se concluye que la mayoría de los materiales procedentes de la excavación son aprovechables pero insuficientes para el volumen de terraplén que se necesita.



7. Categoría de la explanada

La capacidad portante de la explanada se determina en función del índice C.B.R.

De esta forma se distingue:

- Explanada E1: C.B.R. < 10
- Explanada E2: $10 < \text{C.B.R.} < 20$
- Explanada E3: C.B.R. > 20

Analizando el CBR de las muestras existentes podemos apreciar que la categoría de explanada que permiten los materiales procedentes de la excavación es una categoría E2, compatible con la categoría de tráfico pesado con la que se dimensiona el firme.



Anejo 06: Antecedentes Administrativos



1. Introducción

2. Marco legal

2.1. Puestos y Costas

2.2. Legislación Ambiental

2.2.1. Otras Disposiciones

2.3. Contratación de Obras

2.4. Carreteras y Caminos

2.5. Legislación sobre Seguridad y Salud

2.6. Legislación sobre Accesibilidad

2.7. Otras Normas y Consideraciones



1. Introducción

El objeto de este anexo es describir la legislación más importante y las principales recomendaciones que van a ser aplicables en el presente Proyecto Fin de Carrera, con el fin de revisar leyes y normas cuyo ámbito de aplicación tenga una clara influencia sobre las actuaciones previstas.

Todo lo expuesto en este anexo está ampliamente desarrollado en el Documento Nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

2. Marco Legal

Se detallan a continuación las diferentes normativas que debe cumplir el proyecto en su fase de redacción y ejecución, así como las diferentes recomendaciones que debe seguir.

Será de aplicación, aunque no esté contemplada específicamente, cualquier disposición, pliego, reglamento o norma de obligado cumplimiento, y en caso de presentarse discrepancias entre las especificaciones impuestas por los diferentes pliegos, instrucciones y normas, se aplicará la condición más restrictiva.

2.1. Puertos y Costas

- Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, actualmente en vigor.

Se hace mención especial a los siguientes artículos:

TÍTULO PRELIMINAR. OBJETO Y FINALIDADES DE LA LEY

Artículo 2

La actuación administrativa sobre el dominio público marítimo-terrestre perseguirá los siguientes fines:

- a) Determinar el dominio público marítimo-terrestre y asegurar su integridad y adecuada conservación, adoptando, en su caso, las medidas de protección y restauración necesarias.
- b) Garantizar el uso público del mar, de su ribera y del resto del dominio público marítimo-terrestre, sin más excepciones que las derivadas de razones de interés público debidamente justificadas.
- c) Regular la utilización racional de estos bienes en términos acordes con su naturaleza, sus fines y con el respeto al paisaje, al medio ambiente y al patrimonio histórico.
- d) Conseguir y mantener un adecuado nivel de calidad de las aguas y de la ribera del mar.

TÍTULO II. LIMITACIONES DE LA PROPIEDAD SOBRE LOS TERRENOS CONTIGUOS A LA RIBERA DEL MAR POR RAZONES DE PROTECCIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE

CAPÍTULO I. OBJETIVOS Y DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 21.1

“Los terrenos colindantes con el dominio público marítimo-terrestre estarán sujetos a las limitaciones y servidumbres que se determinan en el presente título, prevaleciendo sobre la interposición de cualquier acción. Las servidumbres serán imprescriptibles en todo caso.”

CAPÍTULO II. SERVIDUMBRES LEGALES

SECCIÓN 1. SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN

Artículo 25.2

“...Con carácter ordinario, sólo se permitirán en esta zona, las obras, instalaciones y actividades que, por su naturaleza, no puedan tener otra ubicación o presten servicios necesarios o convenientes para el uso del dominio público marítimo-terrestre, así como las instalaciones deportivas descubiertas. En todo caso, la ejecución de terraplenes, desmontes o tala de árboles deberán cumplir las condiciones que se determinen reglamentariamente para garantizar la protección del dominio público.”

SECCIÓN 2. SERVIDUMBRE DE TRÁNSITO

Artículo 27

1. La servidumbre de tránsito recaerá sobre una franja de 6 metros, medidos tierra adentro a partir del límite interior de la ribera del mar. Esta zona deberá dejarse permanentemente expedita para el paso público peatonal y para los vehículos de vigilancia y salvamento, salvo en espacios especialmente protegidos.
2. En lugares de tránsito difícil o peligroso dicha anchura podrá ampliarse en lo que resulte necesario, hasta un máximo de 20 metros.
3. Esta zona podrá ser ocupada excepcionalmente por obras a realizar en el dominio público marítimo-terrestre. En tal caso se sustituirá la zona de servidumbre por otra nueva en condiciones análogas, en la forma en que se señale por la Administración del Estado. También podrá ser ocupada para la ejecución de paseos marítimos.”



SECCIÓN 3. SERVIDUMBRE DE ACCESO AL MAR

Artículo 28

1. La servidumbre de acceso público y gratuito al mar recaerá, en la forma que se determina en los números siguientes, sobre los terrenos colindantes o contiguos al dominio público marítimo-terrestre, en la longitud y anchura que demanden la naturaleza y finalidad del acceso.
2. Para asegurar el uso público del dominio público marítimo-terrestre, los planes y normas de ordenación territorial y urbanística del litoral establecerán, salvo en espacios calificados como de especial protección, la previsión de suficientes accesos al mar y aparcamientos, fuera del dominio público marítimo-terrestre. A estos efectos, en las zonas urbanas y urbanizables, los de tráfico rodado deberán estar separados entre sí, como máximo, 500 metros, y los peatonales, 200 metros. Todos los accesos deberán estar señalizados y abiertos al uso público a su terminación.
3. Se declaran de utilidad pública a efectos de la expropiación o de la imposición de la servidumbre de paso por la Administración del Estado, los terrenos necesarios para la realización o modificación de otros accesos públicos al mar y aparcamientos, no incluidos en el apartado anterior.
4. No se permitirán en ningún caso obras o instalaciones que interrumpan el acceso al mar sin que se proponga por los interesados una solución alternativa que garantice su efectividad en condiciones análogas a las anteriores, a juicio de la Administración del Estado.

CAPÍTULO IV. ZONA DE INFLUENCIA

Artículo 30.1.a

En tramos con playa y con acceso de tráfico rodado, se preverán reservas de suelo para aparcamientos de vehículos en cuantía suficiente para garantizar el estacionamiento fuera de la zona de servidumbre de tránsito.

TÍTULO III. UTILIZACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE

CAPÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 33.3

“...Las edificaciones de servicio de playa se ubicarán, preferentemente, fuera de ella, con las dimensiones y distancias que reglamentariamente se determinen.”

Artículo 33.5

“...Quedarán prohibidos el estacionamiento y la circulación no autorizada de vehículos, así como los campamentos y acampadas.”

CAPÍTULO II. PROYECTOS Y OBRAS

Artículo 42

1. Para que la Administración competente resuelva sobre la ocupación o utilización del dominio público marítimo-terrestre, se formulará el correspondiente proyecto básico, en el que se fijarán las características de las instalaciones y obras, la extensión de la zona de dominio público marítimo-terrestre a ocupar o utilizar y las demás especificaciones que se determinen reglamentariamente. Con posterioridad y antes de comenzarse las obras, se formulará el proyecto de construcción, sin perjuicio de que, si lo desea, el peticionario pueda presentar éste y no el básico acompañando a su solicitud.
2. Cuando las actividades proyectadas pudieran producir una alteración importante del dominio público marítimo-terrestre se requerirá además una previa evaluación de sus efectos sobre el mismo, en la forma que se determine reglamentariamente.
3. El proyecto se someterá preceptivamente a información pública, salvo que se trate de autorizaciones o de actividades relacionadas con la defensa nacional o por razones de seguridad.
4. Cuando no se trate de utilización por la Administración, se acompañará un estudio económico-financiero, cuyo contenido se definirá reglamentariamente, y el presupuesto estimado de las obras emplazadas en el dominio público marítimo-terrestre.

Artículo 43

Las obras se ejecutarán conforme al proyecto de construcción que en cada caso se apruebe, que completará al proyecto básico.

Artículo 44

1. Los proyectos se formularán conforme al planeamiento que, en su caso, desarrollen, y con sujeción a las normas generales, específicas y técnicas que apruebe la Administración competente en función del tipo de obra y de su emplazamiento.
2. Deberán prever la adaptación de las obras al entorno en que se encuentren situadas y, en su caso, la influencia de la obra sobre la costa y los posibles efectos de regresión de ésta.
3. Cuando el proyecto contenga la previsión de actuaciones en el mar o en la zona marítimo-terrestre, deberá comprender un estudio básico de la dinámica litoral, referido a la unidad fisiográfica costera correspondiente y de los efectos de las actuaciones previstas.
4. Para la creación y regeneración de playas se deberá considerar prioritariamente la actuación sobre los terrenos colindantes, la supresión o atenuación de las barreras al transporte marino de áridos, la aportación artificial de éstos, las obras sumergidas en el mar y cualquier otra actuación que suponga la menor agresión al entorno natural.
5. Los paseos marítimos se localizarán fuera de la ribera del mar y serán preferentemente peatonales.



6. Los proyectos contendrán la declaración expresa de que cumplen las disposiciones de esta Ley y de las normas generales y específicas que se dicten para su desarrollo y aplicación.

Artículo 45

1. La tramitación de los proyectos de la Administración del Estado se establecerá reglamentariamente, con sometimiento, en su caso, a información pública y a informe de los departamentos y organismos que se determinen. Si, como consecuencia de las alegaciones formuladas en dicho trámite, se introdujeran modificaciones sustanciales en el proyecto, se abrirá un nuevo período de información.

2. La aprobación de dichos proyectos llevará implícita la necesidad de ocupación de los bienes y derechos que, en su caso, resulte necesario expropiar. A tal efecto, en el proyecto deberá figurar la relación concreta e individualizada de los bienes y derechos afectados, con la descripción material de los mismos.

3. La necesidad de ocupación se referirá también a los bienes y derechos comprendidos en el replanteo del proyecto y en las modificaciones de obra que puedan aprobarse posteriormente, con los mismos requisitos señalados en el apartado anterior.

CAPÍTULO III. RESERVAS Y ADSCRIPCIONES

SECCIÓN 2. ADSCRIPCIONES

Artículo 49

1. La adscripción de bienes de dominio público marítimo-terrestre a las Comunidades Autónomas para la construcción de nuevos puertos y vías de transporte de titularidad de aquellas, o de ampliación o modificación de los existentes, se formalizará por la Administración del Estado. La porción de dominio público adscrita conservará tal calificación jurídica, correspondiendo a la Comunidad Autónoma la utilización y gestión de la misma, adecuadas a su finalidad y con sujeción a las disposiciones pertinentes. En todo caso, el plazo de las concesiones que se otorguen en los bienes adscritos no podrá ser superior a treinta años.

2. A los efectos previstos en el apartado anterior, los proyectos de las Comunidades Autónomas deberán contar con el informe favorable de la Administración del Estado, en cuanto a la delimitación del dominio público estatal susceptible de adscripción, usos previstos y medidas necesarias para la protección del dominio público, sin cuyo requisito aquellos no podrán entenderse definitivamente aprobados.

3. La aprobación definitiva de los proyectos llevará implícita la adscripción del dominio público en que estén emplazadas las obras y, en su caso, la delimitación de una nueva zona de servicio portuaria. La adscripción se formalizará mediante acta suscrita por representantes de ambas Administraciones.

CAPÍTULO IV. AUTORIZACIONES

SECCIÓN 3. EXTRACCIONES DE ÁRIDOS Y DRAGADOS

1. Para otorgar las autorizaciones de extracciones de áridos y dragados, será necesaria la evaluación de sus efectos sobre el dominio público marítimo-terrestre, referida tanto al lugar de extracción o dragado como al de descarga en su caso. Se salvaguardará la estabilidad de la playa, considerándose preferentemente sus necesidades de aportación.

2. Quedarán prohibidas las extracciones de áridos para la construcción, salvo para la creación y regeneración de playas.

3. Entre las condiciones de la autorización deberán figurar las relativas a:

a. Plazo por el que se otorga.

b. Volumen a extraer, dragar o descargar al dominio público marítimo-terrestre, ritmo de estas acciones y tiempo hábil de trabajo.

c. Procedimiento y maquinaria de ejecución.

d. Destino y, en su caso, lugar de descarga en el dominio público de los productos extraídos o dragados.

e. Medios y garantías para el control efectivo de estas condiciones.

4. En el caso de que se produjeran efectos perjudiciales para el dominio público y su uso, la Administración otorgante podrá modificar las condiciones iniciales para corregirlos, o incluso revocar la autorización, sin derecho a indemnización alguna para su titular.

TÍTULO VI. COMPETENCIAS ADMINISTRATIVAS

CAPÍTULO I. COMPETENCIAS DE LA ADMINISTRACIÓN DEL ESTADO

Artículo 111

1. Tendrán la calificación de obras de interés general y serán competencia de la Administración del Estado:

a. Las que se consideren necesarias para la protección, defensa, conservación y uso del dominio público marítimo-terrestre, cualquiera que sea la naturaleza de los bienes que lo integren.

b. Las de creación, regeneración y recuperación de playas

c. Las de acceso público al mar no previsto en el planeamiento urbanístico.

d. Las emplazadas en el mar y aguas interiores, sin perjuicio de las competencias de las Comunidades Autónomas.

e. Las de iluminación de costas y señales marítimas.



2. Para la ejecución de las obras de interés general, enumeradas en el apartado anterior, se solicitará informe a la Comunidad Autónoma y Ayuntamiento en cuyos ámbitos territoriales incidan, para que en el plazo de un mes notifiquen la conformidad o disconformidad de la obra con instrumentos de planificación del territorio, cualquiera que sea su denominación y ámbito, que afecten al litoral y con el planeamiento urbanístico en vigor. En el caso de no emitirse dichos informes se considerarán favorables. En caso de disconformidad, el Ministerio de Medio Ambiente elevará el expediente al Consejo de Ministros, que decidirá si procede ejecutar el proyecto y, en este caso, ordenará la iniciación del procedimiento de modificación o revisión del planeamiento, conforme a la tramitación establecida en la legislación correspondiente. En el supuesto de que no existan los instrumentos antes citados o la obra de interés general no esté prevista en los mismos, el Proyecto se remitirá a la Comunidad Autónoma y Ayuntamiento afectados, para que redacten o revisen el planeamiento con el fin de acomodarlo a las determinaciones del proyecto, en el plazo máximo de seis meses desde su aprobación. Transcurrido el plazo sin que la adaptación del planeamiento se hubiera efectuado, se considerará que no existe obstáculo alguno para que pueda ejecutarse la obra.

3. Las obras públicas de interés general citadas en el apartado 1 de este artículo no estarán sometidas a licencia o cualquier otro acto de control por parte de las Administraciones Locales y su ejecución no podrá ser suspendida por otras Administraciones Públicas, sin perjuicio de la interposición de los recursos que procedan.

- Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General para el desarrollo y ejecución de la Ley de Costas vigente.

- Ley 27/1992 de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, 24 de noviembre de 1992.

- Ley 62/1997 de modificación de la ley de Puertos del Estado y de La Marina Mercante, 26 de noviembre de 1997.

- Real Decreto 3.214/1982 de 24 de Julio sobre traspasos de funciones y servicios de la Administración del Estado a la Comunidad Autónoma de Galicia en materia de Puertos.

- Lei 5/1994, do 29 de novembro, de creación do ente público Portos de Galicia.

2.2. Legislación Ambiental

Para determinar si resulta o no necesario someter el presente Proyecto al procedimiento de evaluación de impacto ambiental se estará a lo dispuesto en las siguientes disposiciones técnicas de carácter general:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación Ambiental.
- Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la Ejecución del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto 442/1990, de 13 de septiembre, de Evaluación de Impacto Ambiental para Galicia.
- Decreto 327/1991, de 4 de octubre, de Evaluación de Efectos Ambientales para Galicia.
- Ley 1/1995, de 2 de enero, de Protección Ambiental de Galicia.
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.

- Decreto 133/2008, de 12 de junio, por el que se regula la evaluación de incidencia ambiental.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.

2.2.1. Otras Disposiciones

Otras disposiciones a tener en cuenta relacionadas con gestión de residuos, ruido etc. son las siguientes:

Atmósfera

- Real Decreto 1613/1985, de 1 de agosto, por el que se modifica parcialmente el Decreto 833/75, de 6 de febrero, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a contaminación por dióxido de azufre y partículas.
- Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 8/2002, de 18 de diciembre, de protección del ambiente atmosférico de Galicia.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

Ruido

- Ley 7/1997, de 11 de agosto, de Protección contra la Contaminación Acústica en Galicia.
- Decreto 150/1999, de 7 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de protección contra la contaminación acústica.
- Decreto 320/2002, de 7 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece las ordenanzas tipo sobre protección contra la contaminación acústica.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- 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.



Residuos

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la Ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Orden de 13 de octubre de 1989 por la que se determinan los Métodos de Caracterización de los Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de junio.
- Ley 10/1998, del 21 de abril, de Residuos.
- Decreto 154/1998, de 28 de mayo, por el que se publica el catálogo de residuos de Galicia.
- Directiva 1999/31/CE del Consejo de 26 de abril de 1999 relativa al vertido de residuos
- Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Orden MAM/304/2002, del 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Decisión del Consejo, de 19 de diciembre de 2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE.
- Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia.
- Decreto 59/2009, de 26 de febrero, por el que se regula la trazabilidad de los residuos.
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.

Vertidos y Aguas Continentales

- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Ley 8/2001, de 2 de agosto, de protección de la calidad de las aguas de las rías de Galicia y de ordenación del servicio público de depuración de aguas residuales urbanas.

Acuicultura

- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Real Decreto 345/1993, de 5 de marzo, por el que se establecen las normas de calidad de las aguas y de la producción de moluscos y otros invertebrados marinos vivos.
- Real Decreto 640/2006, de 26 de mayo, por el que se regulan determinadas condiciones de aplicación de las disposiciones comunitarias en materia de higiene, de la producción y comercialización de los productos alimenticios.
- Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño.
- Ley 11/2008, de 3 de diciembre, de pesca de Galicia.

2.3. Contratación de Obras

- Real Decreto 9/2017 de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Ley 13/2003, de 23 de mayo, reguladora del contrato de concesión de obras públicas.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- 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.

2.4. Carreteras y Caminos

- OM de 14 de marzo de 1960 y OC nº67 de la Dirección General de Carreteras sobre señalización de las obras.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976.
- Instrucción 6.1 y 2.IC de la Dirección General de Carreteras sobre secciones de firme, de 23 de mayo de 1.989, revisada el 28 de noviembre de 2003.
- Norma 8.2-IC "Marcas viales", de 16 de julio de 1987.
- Instrucción 8.3-IC "Señalización de obra", de 31 de agosto de 1987.
- Instrucción 5.2-IC "Drenaje superficial", de 14 de mayo de 1990.
- Norma 3.1-IC "Trazado", de 27 de diciembre de 1999, modificada el 13 de septiembre de 2001.
- Norma 8.1-IC "Señalización vertical", de 28 de diciembre de 1999.



2.5. Legislación sobre Seguridad y Salud

Este apartado está ampliamente desarrollado en el Estudio de Seguridad y Salud. De todos modos, aquí incluiremos unas directrices generales.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- 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.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 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 las obras de construcción.

Se hace mención especial a los siguientes artículos del Real Decreto 1627/1997:

CAPÍTULO II. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD

DURANTE LAS FASES DE PROYECTO Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Artículo 4. Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras.

1. El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:
 - a. Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).
 - b. Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento más de 20 trabajadores simultáneamente.
 - c. Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
 - d. Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

2. En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

Artículo 5. Estudio de seguridad y salud.

2. El estudio contendrá, como mínimo, los siguientes documentos:

a) Memoria descriptiva de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas. Asimismo, se incluirá la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos. En la elaboración de la memoria habrán de tenerse en cuenta las condiciones del entorno en que se realice la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de utilizarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.

b) Pliego de condiciones particulares en el que se tendrán en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra de que se trate, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

c) Planos en los que se desarrollarán los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la Memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.

d) Mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados.

e) Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud.

3. Dicho estudio deberá formar parte del proyecto de ejecución de obra o, en su caso, del proyecto de obra, ser coherente con el contenido del mismo y recoger las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra.

4. El presupuesto para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud deberá cuantificar el conjunto de gastos previstos, tanto por lo que se refiere a la suma total como a la valoración unitaria de elementos, con referencia al cuadro de precios sobre el que se calcula. Sólo podrán figurar partidas alzadas en los casos de elementos u operaciones de difícil previsión. Las mediciones, calidades y valoración recogidas en el presupuesto del estudio de seguridad y salud podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el contratista en el plan de seguridad y salud a que se refiere el artículo 7, previa justificación técnica



debidamente motivada, siempre que ello no suponga disminución del importe total ni de los niveles de protección contenidos en el estudio. A estos efectos, el presupuesto del estudio de seguridad y salud deberá ir incorporado al presupuesto general de la obra como un capítulo más del mismo. No se incluirán en el presupuesto del estudio de seguridad y salud los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos, conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de Organismos especializados.

5. El estudio de seguridad y salud a que se refieren los apartados anteriores deberá tener en cuenta, en su caso, cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la obra, debiendo estar localizadas e identificadas las zonas en las que se presten trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del anexo II, así como sus correspondientes medidas específicas.

6. En todo caso, en el estudio de seguridad y salud se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

2.6. Legislación sobre Accesibilidad

- Ley 8/1997, de 20 de agosto, de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Decreto 35/2000, de 28 de enero, en el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad autónoma de Galicia.

2.7. Otras Normas y Consideraciones

- NCS-94: Norma de Construcción Sismorresistente.
- Instrucción del Hormigón Estructural EHE-98, aprobada por Real Decreto del Ministerio de Fomento 2661/1998, de 11 de diciembre.
- Normativas UNE vigentes 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 (Ministerio de Fomento).
- Normas básicas de la edificación NBE-EA-95 sobre estructuras de acero en edificación.
- Normas tecnológicas de la edificación (NTE) del Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente, en particular: ADD (Demoliciones), ADE (Explanaciones), ASD (Drenajes), CCT (Taludes), EME (Encofrados de madera).
- Pliego de Prescripciones Técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua, aprobado por O.M. del MOPU de 28 de julio de 1974.
- Pliego de Prescripciones Técnicas generales para tuberías de saneamiento, aprobado por O.M. del MOPU de 15 de septiembre de 1986.
- Reglamento Nacional del Trabajo en la Construcción y Obras Públicas y disposiciones complementarias.
- Directiva 2000/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- Índices de precios aplicables a la revisión de contratos de las administraciones públicas.

- Decreto 3650/1970, de 19 de diciembre por el que se aprueba el cuadro de Fórmulas - Tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras del estado y organismos autónomos para el año 1971 completado por el RD 2167/1981, de 20 de agosto.
- Orden de 13 de marzo de 1979 por la que se dictan normas sobre la aplicación de la revisión de los contratos a las obras del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo y Sus organismos autónomos, modificada por la orden de 20 de abril de 1981.



E.T.S. Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos



Fundación de la Ingeniería
Civil de Galicia

Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín

Pablo Romero Tenreiro

Anejo 07: Aparcamientos



1. Introducción

2. Criterios de Diseño y Normativa

2.1. Dimensiones de las Vías de Circulación y Distribución

2.2. Dimensiones de las Plazas de Aparcamiento



1. Introducción

El objeto del presente anejo es definir los parámetros que han de cumplir los diferentes aparcamientos que se planteen en el estudio de alternativas, de manera que se tenga la certeza en dicho estudio de que todas las alternativas planteadas son realizables.

2. Criterios de Diseño y Normativa

Para el diseño del aparcamiento y su distribución se sigue el decreto 29/2010, Normas del Hábitat Gallego, que dará las dimensiones mínimas que se tienen que cumplir. Además, se tendrán que adaptar estas dimensiones cuando sea necesario, para cumplir con la ley 10/2014, de 3 de diciembre, de accesibilidad.

2.1. Dimensiones de las Vías de Circulación y Distribución

- El ancho libre mínimo de las vías de circulación y distribución será de 5 m. Si se trata de vías sin acceso a plazas, el ancho mínimo será de 3 m. Su organización permitirá el acceso directo a todas las plazas.

- El radio de giro mínimo será de 6 m.

2.2. Dimensiones de las Plazas de Aparcamiento

- La longitud libre mínima de cada plaza de aparcamiento será de 4,50 m, y su ancho mínimo de 2,20 m. Se permitirán estrechamientos puntuales producidos por elementos constructivos cuya suma de superficies en planta sea menor de 0,1 m² siempre que, en la plaza, pueda inscribirse un rectángulo totalmente libre de obstáculos de dimensiones mínimas 2,20 m x 4,50 m. Las plazas de aparcamiento se dibujarán tanto en el proyecto como en la obra ejecutada.

- En las zonas destinadas a estacionamiento de vehículos ligeros, sean de superficie o subterráneas, que se sitúen en vías o espacios de uso público o den servicio a equipamientos comunitarios, se reservarán con carácter permanente y tan próximo como sea posible de los accesos peatonales, plazas debidamente señalizadas para vehículos acreditados que transporten personas en situación de movilidad reducida.

- Las plazas adaptadas deberán tener un itinerario de peatones adaptado conforme a lo establecido en el código de accesibilidad que posibilite la comunicación desde las mismas hasta la vía pública.

- Estas plazas y el itinerario de acceso a las mismas se señalarán con el símbolo internacional de accesibilidad situado sobre el pavimento. Asimismo, se instalarán señales verticales con el texto: «Plaza reservada para personas con movilidad reducida».

- La longitud libre mínima de cada plaza de aparcamiento será de 4,5 m, y su ancho mínimo de 2,2 m. si la plaza se sitúa de forma que sea adyacente a un itinerario peatonal éste se integrará como parte del ancho de la plaza.

- La reserva mínima de plazas adaptadas será en nuestro caso, hasta 378 plazas de capacidad total, 1 plaza adaptada por cada 30 plazas o fracción.

- La longitud libre mínima de cada plaza de aparcamiento destinada a vehículos grandes será de 5,50 m, y su ancho mínimo de 2,20 m. Se permitirán estrechamientos puntuales producidos por elementos constructivos cuya suma de superficies en planta sea menor de 0,1 m² siempre que, en la plaza, pueda inscribirse un rectángulo totalmente libre de obstáculos de dimensiones mínimas 2,20 m x 5,50 m. Las plazas de aparcamiento se dibujarán tanto en el proyecto como en la obra ejecutada.



E.T.S. Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos



Fundación de la Ingeniería
Civil de Galicia

Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín

Pablo Romero Tenreiro

Anejo 08: Climatología



1. Introducción

2. Características Pluviométricas

2.1. Índices para el Régimen Pluviométrico

2.1.1. Concentración Estacional

2.1.2. Coeficiente Pluviométrico Relativo Mensual (C.P.R.M.) y Estacional (C.P.R.E.)

2.1.3. Continentalidad Pluvial Media (C.)

3. Régimen Térmico

3.1. Continentalidad Térmica

4. Caracteres Ombrotérmicos (Tipos Climáticos)

4.1. Régimen Ombrotérmico Medio. Índices y Diagramas.

4.2. Evapotranspiración Potencial, Déficit y Excesos Hídricos



1. Introducción

El estudio de las condiciones climáticas del municipio es de suma importancia y debe de tenerse en cuenta para cualquier propuesta. El clima determina la capacidad productiva y la evolución de los suelos, su erosión, hidrografía, etc.

Para la clasificación climática del municipio de Valdoviño, se han escogido, por su localización, las estaciones meteorológicas de "Monteventoso", situada en el municipio de Ferrol y la de "Valdoviño", situada en el término municipal del mismo nombre. Se recurre a las más próximas que sean representativas de las condiciones climáticas de este municipio.

	Latitud	Longitud	Altitud	Nº de años	
				T	P
Monteventoso	43°29'	8°18'	216	29	29
Valdoviño	43°32'	8°09'	30	-	25

La información que proporcionan estas dos estaciones meteorológicas es muy significativa, debido a su proximidad y dado que se encuentran situadas a diferentes alturas, lo que proporciona una mejor representación de las zonas del municipio.

2. Características Pluviométricas

Atendiendo a los datos de precipitaciones suministrados por la estación de Valdoviño, la zona de estudio se encuentra dentro del rango de las precipitaciones medias de Galicia. La gran diferencia existente entre los datos suministrados por las dos estaciones se debe a que la estación de Monteventoso se encuentra muy próxima al mar, con la consiguiente disminución de precipitaciones que esto ocasiona; la estación de Valdoviño está situada más hacia el interior terrestre, con lo que sus condiciones pluviométricas se normalizan, aproximándose más a la realidad lluviosa del territorio gallego.

El mes más lluvioso es el de diciembre, con 195 mm/m². El menos lluvioso es el mes de junio con 58 mm/m². Observando la distribución de las precipitaciones a lo largo de las precipitaciones anuales; en el otoño se produce aproximadamente el 28% de las precipitaciones anuales, y en el invierno y la primavera un 37% y un 24% respectivamente.

Así pues, el grueso de las precipitaciones se produce en el invierno, mientras que los valores del otoño y de la primavera son bastante parejos, con veranos casi secos.

- Precipitación anual media:

Estación de Valdoviño: 1.388 mm/año

- Precipitaciones anuales medias de Galicia:

Estación con precipitaciones máximas: Barbanza (3.372 mm /año)

Estación con precipitaciones mínimas: Pomares (595 mm /año)

Precipitación media para Galicia: 1.414 mm /año

-Precipitaciones estacionales para Galicia:

	Media (mm)	Max (mm)	Min (mm)
Invierno	500	1241 (Barbanza)	244 (Pumares)
Primavera	263,4	559 (Fomelos)	94 (Pumares)
Verano	157,7	435 (Fomelos)	61 (Ourense)
Otoño	492,5	1330 (Barbanza)	191 (Pumares)

La Instrucción 5.2-IC "Drenaje Superficial" propone el método hidrometeorológico (racional) para el cálculo de los caudales de referencia, necesarios para dimensionar las obras de drenaje. En la aplicación de dicho método, la precipitación es la única variable aleatoria que interviene, por lo que su período de retorno debe coincidir con el de los caudales.

Procedemos pues al cálculo de las precipitaciones máximas en 24 horas para distintos períodos de retorno (2, 5, 10, 25, 50, 100, 250, 500, 1000).

El cálculo se realiza a partir de la distribución estadística de extremos Gumbel Tipo I, que ha sido frecuentemente utilizada en el estudio estadístico de variables meteorológicas.

La expresión de esta función de distribución es:

$$F(x) = e^{-e^{-(a \cdot x + b)}}$$

donde:

x : valor de la precipitación (variable aleatoria).

a, b: parámetros de la distribución.



El procedimiento consiste en, tras ordenar de mayor a menor los datos de precipitaciones máximas en 24 h, asignarles un valor estimado de la función de distribución acumulada para ese valor de x, es decir, una estimación de la probabilidad de que en un año cualquiera la precipitación máxima en 24 horas sea inferior a ese valor x. Una manera común de estimar esta probabilidad es mediante la siguiente expresión:

$$F(x_i) = 1 - \frac{i}{N+1}$$

donde:

i : es el número de orden que ocupa el dato.

N : es el número de datos.

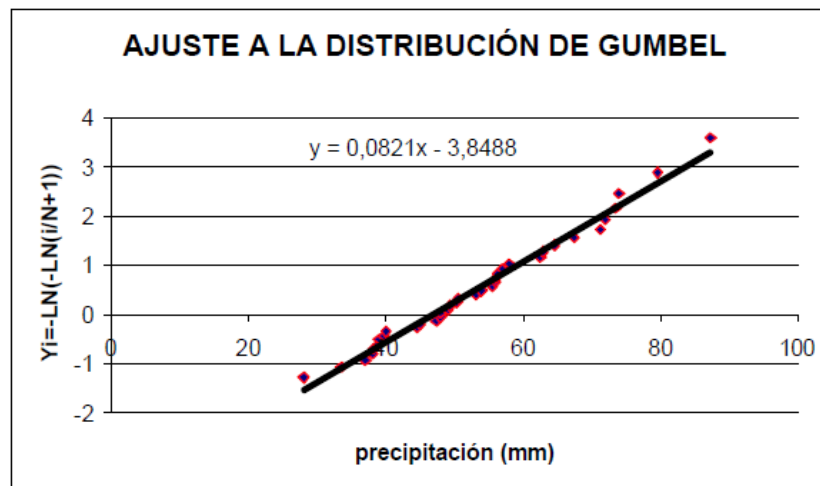
A continuación, mediante un cambio de variable ($Y_i = -\ln(-\ln(F(X_i)))$), se ajustan por mínimos cuadrados los datos de precipitaciones máximas a la ley de Gumbel.

Datos:

Precipitaciones máximas anuales

año	precipitación mm/h	año	precipitación mm/h
1965	28	1983	53,2
1966	33,5	1984	54
1967	37	1985	55,5
1968	38	1986	56
1969	38,2	1987	56
1970	39	1988	56,2
1971	39	1989	57
1972	39,7	1990	58
1973	40	1991	62,5
1974	44,5	1992	63
1975	45	1993	64,6
1976	47,3	1994	67,5
1977	48	1995	71,2
1978	48	1996	72
1979	49	1997	73,5
1980	49,3	1998	74
1981	50,4	1999	79,6
1982	50,5	2000	87,3

N	Precipitación (mm)	F(X _i)=i / (N+1)	Y _i = -Ln(-Ln(F(X _i)))
1	28	0,027027027	-1,28396201
2	33,5	0,054054054	-1,07081988
3	37	0,081081081	-0,92120091
4	38	0,108108108	-0,79958771
5	38,2	0,135135135	-0,69388691
6	39	0,162162162	-0,598374
7	39	0,189189189	-0,50982979
8	39,7	0,216216216	-0,42623222
9	40	0,243243243	-0,34620567
10	44,5	0,27027027	-0,26875367
11	45	0,297297297	-0,19311529
12	47,3	0,324324324	-0,11868153
13	48	0,351351351	-0,0449433
14	48	0,378378378	0,02854292
15	49	0,405405405	0,10217924
16	49,3	0,432432432	0,17634443
17	50,4	0,459459459	0,25140856
18	50,5	0,486486486	0,32774581
19	53,2	0,513513514	0,40574675
20	54	0,540540541	0,4858312
21	55,5	0,567567568	0,56846273
22	56	0,594594595	0,654166
23	56	0,621621622	0,74354888
24	56,2	0,648648649	0,8373315
25	57	0,675675676	0,93638608
26	58	0,702702703	1,04179337
27	62,5	0,72972973	1,15492538
28	63	0,756756757	1,27757126
29	64,6	0,783783784	1,4121371
30	67,5	0,810810811	1,56197944
31	71,2	0,837837838	1,7319971
32	72	0,864864865	1,92976708
33	73,5	0,891891892	2,16796372
34	74	0,918918919	2,47032483
35	79,6	0,945945946	2,89011447
36	87,3	0,972972973	3,5972497



Realizando el cambio de variable en sentido inverso, se obtienen los parámetros de la distribución:

$$y = 0,0821x - 3,8488 = m \cdot x + c$$

$$Y_i = -\ln(-\ln(F(X_i))) = a \cdot x - a \cdot b$$

$$a = 0.0821$$

$$b = 46.87941$$

Seguidamente se sustituirán ambos valores en la distribución de Gumbel:

$$F(X) = e^{-e^{-a(X-b)}}$$

El concepto de período de retorno se puede expresar de la siguiente manera:

$$T = 1 / p$$

donde:

P: es la probabilidad de que la precipitación máxima en 24 horas sea mayor que Pd (precipitación para el período de retorno T):

$$p = 1 / T = \text{Prob}(P \geq Pd) = 1 - \text{Prob}(P < Pd) = 1 - F(Pd)$$

entonces:

$$T = 1 / [1 - F(Pd)]$$

Por tanto los valores de precipitaciones diarias máximas esperados para los períodos de retorno siguientes son:

periodo de retorno (años)	Pd (mm/h)
2	51,3436
5	65,1491
10	74,2895
25	85,8384
50	94,4061
75	99,6963
100	102,9105
250	114,1079
500	122,5628
1000	131,0116

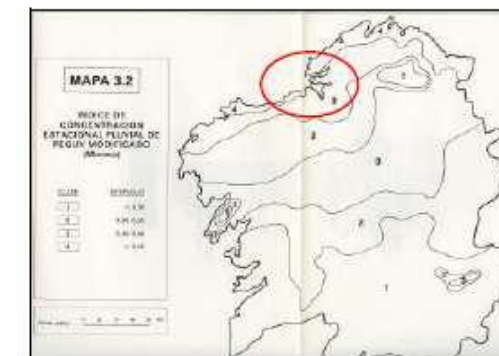
2.1. Índices para el Régimen Pluviométrico

2.1.1. Concentración Estacional

Es la relación del total pluviométrico máximo correspondiente a tres meses consecutivos y un tercio del total de las precipitaciones de los restantes meses. Debido a la débil variación de este índice, se calculó mediante la "Concentración Estacional Pluvial" de PEGUY (CEP).

Este índice en Galicia oscila entre 0,20 - 0,46. Define dos tipos de regimenes pluviométricos: uno el de "Tipo Marítimo" (> 0,4) y otro el de Mediterráneo (<0,3). El resto del territorio sería una transición entre estos dos tipos de Concentración Estacional Pluvial (CEP).

Clase	Intervalo CEP:
1	< 0,30: Régimen Pluviométrico Mediterráneo
2	de 0 a 0,35: Transición hacia el Mediterráneo
3	de 0,35 a 0,40: Transición hacia el Marítimo
4	> 0,40: Régimen Pluviométrico Marítimo



El C.E.P. es:

según Valdoviño: 0,45

según Monteventoso: 0,36

Lo que indica que Valdoviño está bajo el régimen pluviométrico de tipo Marítimo.

2.1.2. Coeficiente Pluviométrico Relativo Mensual (C.P.R.M.) y Estacional (C.P.R.E.)

El C.P.R. es la relación entre las precipitaciones de cada mes/estación y las que éste/a recibiría, teniendo en cuenta su longitud, si el total de la precipitación anual estuviese igualmente repartido entre todos los meses/estaciones del año.

Así pues:

$$C.P.R.M. = p_i/P \times 365/n_i$$

siendo:

p_i = Precipitación del mes i considerado.

P = Precipitación total anual.

n_i = nº de días del mes i considerado.

$$C.P.R.E. = p_e/P \times 365/n_e$$

siendo:

p_e = precipitación de la estación.

n_e = número de días de la precipitación.

El C.P.R. de agosto es el que tiene una mayor fluctuación y poder resolutorio. De esta forma es el que se usa para caracterizar los regímenes pluviométricos. Así:

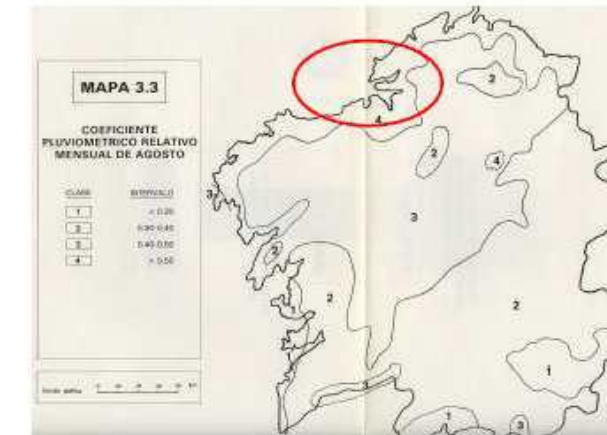
< 0,3 ... régimen pluviométrico de tipo "Mediterráneo"

> 0,5 ... régimen pluviométrico de tipo "Oceánico"

Para Valdoviño:

según Valdoviño: C.P.R. de agosto: 0,53

según Monteventoso: C.P.R. de agosto: 0,54



Según estos resultados, las dos estaciones (Valdoviño y Monteventoso), poseen un régimen pluviométrico de tipo "Oceánico", al superar las dos claramente el valor marcado para este tipo de régimen.

La variabilidad de las precipitaciones en el curso del año medio, pueden sintetizarse mediante la desviación típica (s) de los C.P.R.M.

- En Galicia dicha desviación típica (s) oscilará entre:

$s = 0,35$ lo que supone situación de regularidad.

$s = 0,63$ lo que supone situación de irregularidad.

- Los valores para Valdoviño resultaron ser de:

$s = 0,45$ (según Valdoviño)

$s = 0,36$ (según Monteventoso)

Atendiendo a estos resultados, se observa cómo la mayor regularidad corresponde a la estación de Monteventoso, pero los datos pluviométricos más fiables con relación a lo que ocurre en el municipio de Valdoviño son los correspondientes a la estación de Valdoviño, e indican una situación de irregularidad en el régimen pluviométrico.

2.1.3. Continentalidad Pluvial Media (C.)

Se trata de la relación existente entre la suma de los C.P.R.M. de los seis meses más cálidos y la de los seis meses más fríos.

Así pues:

$$C = 0,98 \times \text{Precipitación en 6 meses cálidos} / \text{Precipitación en 6 meses fríos}$$

siendo :

$C > 1,75$... régimen pluviométrico de tipo "Continental"

$C < 1,75 > 1$... régimen pluviométrico de tipo "Semicontinental"

$C < 1$... régimen pluviométrico de tipo "No Continental"

Para Valdoviño es:

según Valdoviño: $C = 1,11$

según Monteventoso: $C = 1,15$

Pero por su distribución horizontal aleatoria, la aplicación de este índice carece de significación en Valdoviño.

De lo expuesto anteriormente se deduce que Valdoviño es un municipio que posee una elevada pluviosidad, muy similar a la de la media del territorio gallego y muy repartida de forma continua a lo largo de todo el año, con lo cual los procesos erosivos que podrían ocasionar las arroyadas estivales de aguas son prácticamente inapreciables, no así su acción erosiva, ya que al poseer una pluviosidad elevada el efecto de la acción continua sobre las rocas es muy elevado.

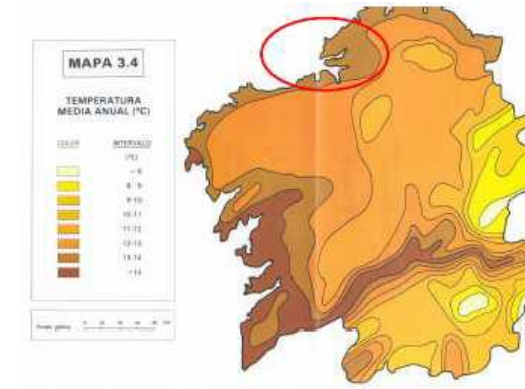
3. Régimen Térmico

Para la realización de los diagramas, así como para la caracterización del régimen térmico en las clasificaciones climáticas se han utilizado cinco valores de temperaturas medias mensuales:

- t Temperatura media
- t_m Temperatura media de las máximas
- t_n Temperatura media de las mínimas
- T_m Temperatura media máximas absolutas
- T_n Temperatura media mínimas absolutas

(El valor de la temperatura media anual, tiene un bajo interés ecológico, aunque se utiliza para la caracterización climática de una localidad).

Evolución de las temperaturas medias mensuales en las dos Estaciones (Monteventoso y Valdoviño):



Así como en los valores de precipitación, los datos obtenidos por la estación de Monteventoso no eran fiables (debido a la excesiva proximidad de la estación al mar abierto), en el caso de las temperaturas sí que se pueden tomar los datos de esta estación como fiables o muy aproximados a la realidad del municipio. En primer lugar porque es la única estación que los recoge en esta zona, y en segundo lugar porque la influencia del mar abierto apenas modifica las condiciones en tan poca diferencia de espacio, produciendo sólo una pequeña disminución de las temperaturas en los meses más cálidos y un suave calentamiento en los más fríos, apenas perceptible en tan poca distancia.

Se puede observar cómo los meses más fríos son los mismos en las dos estaciones; así, en la estación de Valdoviño el mes más frío es enero con $8,8^\circ \text{C}$, al que sigue febrero con $9,0^\circ \text{C}$, en Monteventoso el más frío es febrero con $8,8^\circ \text{C}$, al que sigue enero con $9,3^\circ \text{C}$.

Esto sucede a pesar de ser diciembre el mes de menor radiación. La explicación se debe a la gran influencia marina que se produce en este municipio, al tener el agua un calor específico más elevado que la tierra tarda más en enfriarse, actuando como amortiguador del descenso de las temperaturas y su influencia se hace notar en las zonas costeras.

El mes más cálido es agosto, con $18,3^\circ \text{C}$ en Valdoviño, y $18,1^\circ \text{C}$ en Monteventoso, la diferencia apenas es perceptible por la proximidad de las dos estaciones a la costa.

El régimen térmico anual es fácil de reflejar, pero el diario necesitaría un registro continuo de temperaturas; sin embargo, de manera sencilla, el ciclo diario de las temperaturas puede ser explicado a partir de las t_m y de las t_n pues representan los límites medios diarios.

La evolución a lo largo del año de la amplitud diaria media nos informa sobre el grado de regularidad o rigor del clima. Se sabe que varía en función de la tonalidad general del clima, de la altitud y de la orientación topográfica; siendo esta última, a escala regional, frecuentemente predominante, traduciéndose en aspectos locales o microclimáticos.

- Amplitud térmica diaria media= $t_{Mi} - t_{mi}$,

siendo: t_{Mi} = Temperatura media de las máximas diarias en "i" meses

t_{mi} = Temperatura media de las mínimas diarias "i" meses

i = 1, 2, ..., 12 meses considerados

Amplitud térmica diaria de la Estación de Monteventoso según meses:

Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
4.1°	4.4°	5.2°	5.4°	5.5°	5.7°	5.6°	5.4°	4.9°	4.5°	4.1°	3.9°

La escasa altitud a la que se encuentra la estación de Monteventoso unida al efecto amortiguador que produce el mar sobre las temperaturas, provoca que el ciclo de temperaturas diarias no sea muy extremo. En los meses de otoño e invierno es cuando se producen las temperaturas menos extremadas debido al mayor efecto marino en esta época y a la mayor presencia de nubosidad que se produce en estas estaciones climáticas.

3.1. Continentalidad Térmica

Existen diversos índices que expresan el grado de Continentalidad Térmica de una localidad.

- Índice de GORCZYNSKY

- DAGET considera que este índice subestima la continentalidad de las zonas de montaña, (por las que hay una modificación, interviniendo la altitud); así una elevación de 1.000 m., equivale a un acercamiento al polo de 1000 km., o sea 9° en latitud.

- El índice de BERG relaciona la frecuencia de las masas de aire continental con las diferentes masas de aire (N).

La resolución de estos índices es pobre a nivel regional. Por ello se eligen como Indicadores de Continentalidad Térmica:

- La temperatura de las mínimas de enero. (Valor "A").

- La amplitud térmica. (Valor "B").

- La suma de las diferencias de temperatura de cada mes, con la precedente. (Valor "C").

• "A"- Se elige el mes de enero por ser el siguiente al del mínimo de insolación. Normalmente se registran aquí las mínimas del año (existe un desfase por el efecto amortiguador del océano) Monteventoso: 7.2 °C

• "B"- La amplitud térmica anual opone los regímenes térmicos oceánicos, de amplitud escasa, a los continentales, más contrastados. Así tenemos:

Amplitud térmica media anual: $A = t_c - t_f$, donde:

t_c = temperatura media del mes más cálido

t_f = temperatura media del mes más frío

Amplitud térmica extrema anual : $A' = t_{Mc} - t_{mf}$

t_{Mc} = temperatura media de las máximas del mes más cálido.

t_{mf} = temperatura media de las mínimas del mes más frío

De donde resulta:

	A	A'
Monteventoso	9.3°C	14.4°C
Galicia	8.5-17.8 °C	14.2-30.1 °C

• "C"- Según IZARD la curva de las diferencias absolutas de las temperaturas medias de cada mes respecto al precedente es un método útil para comparar el régimen térmico de dos estaciones climáticas. La regularidad o irregularidad de la curva pone de manifiesto el mayor o menor grado de rigor térmico del clima de la localidad.



Lo normal es observar tres máximos, como sucede en este caso en la estación de Monteventoso en marzo, junio y noviembre. Es decir: en los cambios de estación, menos en el de verano a otoño.



4. Caracteres Ombrotérmicos (Tipos Climáticos)

Las características ombrotérmicas ayudan a situar los climas dentro de los grandes tipos climáticos. Se consideran los resultados del balance hídrico, evapotranspiración potencial, déficit y exceso hídrico, como caracteres ombrotérmicos.

4.1. Régimen Ombrotérmico Medio. Índices y Diagramas.

Un estudio del régimen ombrotérmico puede ser obtenido a partir del diagrama de Gausson. Este propone que se considere más seco aquel en que las precipitaciones (l/m2) tengan un valor menor que el doble de la temperatura media mensual (° C).

Sequía, si $P < 2t$

Subsequía, si $P < 3t$

Diagrama de Gausson: Escalas en que los valores de temperatura media mensual se corresponden con los del doble de la precipitación. La intensidad y duración de la sequía se estima valorando el área en la que la curva de la precipitación queda por debajo de la curva de la temperatura.

Los Diagramas de Gausson de las dos estaciones (Valdoviño y Monteventoso), muestran la existencia de sequía en el mes de julio, de la misma forma que también se aprecia subsequía para ese mes.

Índices ombrotérmicos:

Índices de Sequedad Estival (de GIACOBBE y de PHILIPPIS).

Para GIACOBBE, el valor del índice de sequedad estival viene dado por el cociente:

$$P_e / t_{Mc}$$

donde:

P_e = precipitación estival

t_{Mc} = temperatura media de las máximas del mes más cálido.

Una estación puede ser considerada seca en un país mediterráneo cuando el valor de este índice es: $P_e / t_{Mc} \leq 7$.

Este nivel fue modificado por BAUDIÉRE para quien la sequía se correspondería con valores ≤ 5 .

PHILIPPIS propone como Índice de Sequía Estival al valor:

$$P_e / t_c$$

donde :

t_c = temperatura media del mes más cálido (° C).

Según los valores de GIACOBBE y PHILIPPIS, el 76 y 86% respectivamente de las Estaciones gallegas padecerían sequía estival y por tanto se considerarían "mediterráneas".

Por eso, para el estudio climático de Valdoviño el nivel más acercado a la realidad sería el ≤ 5 dado por BAUDIÉRE (que coincide con el valor ≤ 7 , dado por PHILIPPIS).

Considerando que la reserva de agua útil en el suelo en el período de estío en los países mediterráneos (para los que fueron ideados estos índices) es inferior a la que se da en Galicia, se propone una modificación del índice de Giacobbe haciendo intervenir la disponibilidad hídrica estival en lugar de la precipitación, es decir, presentar como Índice de Sequía Estival el cociente:

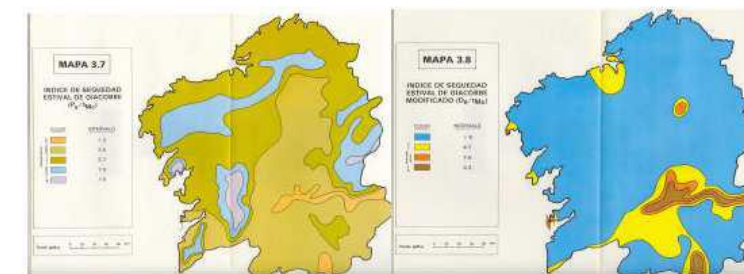
$$D_e / t_{Mc}$$

donde:

D_e = disponibilidad hídrica estival

Ahora la sequía estival se localizará en lugares donde este índice presente valores = 9, y sería más acusada cuando presente valores = 5. (Estos niveles se corresponden con el 4,5 y 3 del índice original). Para este caso:

	P_e / t_{Mc}	P_e / t_c	D_e / t_{Mc}
Valdoviño	6,5	8,3	11,5
Monteventoso	6,3	7,3	9,6
Valor límite de sequía	3	4,5	9



En cualquier caso los valores de este índice en la zona estudiada exceden con mucho los valores límite.



Índice de MARTONNE (Niveles de Aridez)

El valor del cociente:

$$I_a = P / T + 10$$

donde:

P = precipitación anual media (mm)

T = temperatura media anual (° C)

Se puede expresar mensualmente como:

$$I_a = 12P / T + 10$$

donde:

P = precipitación anual media (mm)

T = temperatura media anual (° C)

Se produciría "Aridez" cuando ambos índices adquieran valores menores que 20.

Para la región de Valdoviño, un valor del nivel de aridez más acertado sería menor o igual que "10" (de lo contrario, casi todas las estaciones gallegas serían áridas el mes de julio).

En las dos estaciones elegidas (Valdoviño y Monteventoso), los valores de este Índice Mensual son los siguientes:

	En	Fb	Mr	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc
Valdoviño	114	89	83	54	46	27	13	27	39	64	100	117
Monteventoso	71	60	66	35	40	28	11	19	33	41	56	70

Y el valor del Índice anual resulta:

Valdoviño: 60

Monteventoso: 42

Por el valor de Aridez menor o igual a "10", ninguno de los meses en las dos estaciones se puede considerar como "Árido" para el índice de Aridez de Martonne, ni siquiera para el valor discriminante de "20" (por el que en la mayoría de las estaciones de Galicia el mes de julio se consideraría como Árido).

Cociente Pluviométrico de EMBERGER

Considera como elementos climáticos más importantes para la vegetación la lluvia, la temperatura y la evaporación. El cociente Q, surge como intento de expresión sintética del clima mediterráneo, según:

$$Q = 100P / t_{2Mc} - t_{mf}$$

donde:

P = precipitación anual

t_{2Mc} = temperatura media de las máximas del mes más cálido.

t_{mf} = temperatura media de las mínimas del mes más frío.

El cociente pluviométrico tiene una significación ecológica diferente según los valores de temperatura que intervienen en él. La t_{mf} tiene un valor diferencial importante, ya que está relacionada con la intensidad y duración del período de heladas.

Se compara el valor Q con un gráfico (climograma) en el que las estaciones meteorológicas se distribuyen según criterios de aridez progresiva.

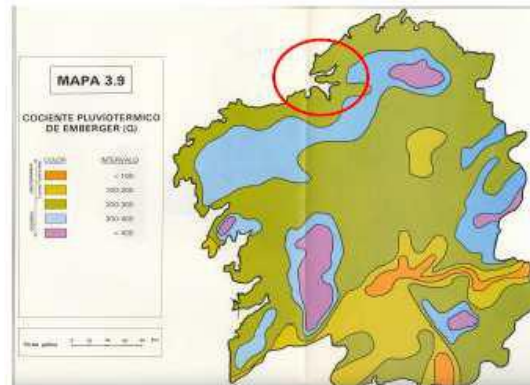
EMBERGER divide el climograma en zonas mediterráneas según aridez creciente (desde la parte superior a la inferior aparecen las zonas: húmeda, subhúmeda, semiárida, árida y sahariana). A su vez cada zona puede subdividirse (según el tipo de invierno caracterizado por el valor de t_{mf}) en:

	Para	con
Inviernos	t_{mf} (° C)	Heladas
"muy fríos"	< - 3	muy frecuentes e intensas
"frío"	> - 3 < - 0	muy frecuentes
"frescos"	> - 0 < + 3	frecuentes
"templados"	> + 3 < + 7	débiles
"cálidos"	> + 7 <	no se producen

El valor del Cociente Pluviométrico de las estaciones de Valdoviño y Monteventoso es:

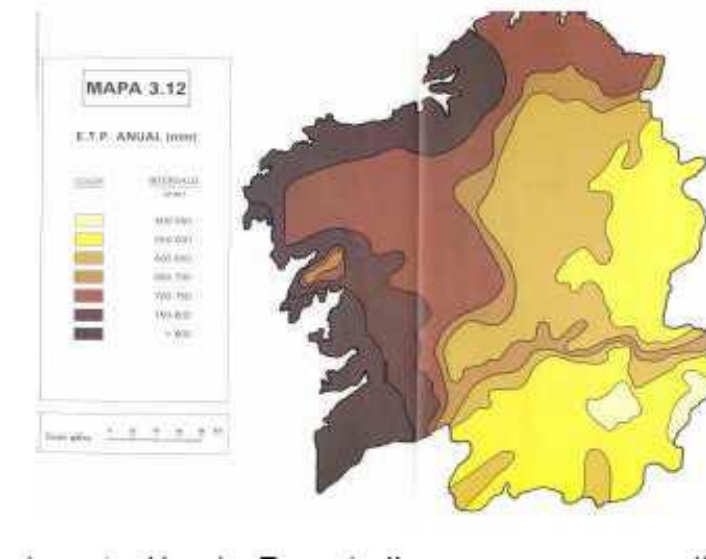
	Q	con t _{mf}
Valdoviño	267	5,2° (febrero)
Monteventoso	249	6,6° (febrero)

Por lo que según Emberger resulta que las dos estaciones presentan "inviernos templados".



El menor Déficit Hídrico se produce en Galicia en las franjas montañosas costeras en altitudes mayores de 300 m. Para las estaciones de estudio los valores son:

	s(mm/m ²)	d(mm/m ²)
Valdoviño	718	110
Monteventoso	345	155



4.2. Evapotranspiración Potencial, Déficit y Excesos Hídricos

Con los valores mensuales de ETP y los de precipitación se elaboró para cada estación el Balance Hídrico Anual.

Inicialmente, se parte de una reserva útil de agua de 100 mm/m². La evolución, a lo largo del año, del balance hídrico de cada estación se recoge en la ficha.

En Galicia, los valores extremos anuales de la ETP y del Déficit (d) o Exceso (s) Hídricos son los registrados en:

	MAXIMOS (mm/m ²)	MINIMOS (mm/m ²)
ETP:	Pontevedra (832)	Cenza (510)
d:	Pumares (282)	Bugarín (0)
s:	Fornelos (2.130)	Pumares (223)

La mayor ETP de Galicia se produce en su costa oeste, donde el régimen térmico es templado pero constante a lo largo de todo el año. Es el caso de las dos estaciones de estudio, cuyos valores de ETP se aproximan mucho al máximo marcado en Pontevedra, con los siguientes valores:

	ETP (mm/m ²)
Valdoviño	780
Monteventoso	780

Los valores de la estación de Valdoviño indican con mayor realidad lo que sucede en el municipio por encontrarse a una altitud y situación similar.

Teniendo en cuenta los valores de Valdoviño se puede observar que el valor del déficit se aproxima bastante al mínimo de Galicia, mientras que el valor del exceso hídrico se aleja bastante del mínimo para Galicia.

El déficit hídrico estival es una medida precisa de la seguridad de día de sol. Un déficit anual superior a los 100 mm. representa un régimen ombrotérmico mediterráneo.

Teniendo sólo en cuenta los valores de la estación de Valdoviño se produce un déficit que supera en muy poco el límite establecido, pero este sólo se manifiesta en los meses de julio (64 mm) y agosto (46 mm).

Evapotranspiración potencial (ETP)

Se trata de un concepto introducido por THORNTHWAITE (1948) y es la cantidad de agua que perderá una superficie completamente cubierta de vegetación en crecimiento activo si en todo momento existe en el suelo humedad suficiente para su uso máximo por las plantas.



Balance hídrico

Es un esquema teórico de la forma media en que se distribuyen las exigencias de agua a lo largo del año. La ecuación del Balance Hídrico, de agua puede expresarse como:

$$Bhm = (P + R) - ETP = \text{Exceso (+)}; \text{ ó; Déficit (-)}$$

Donde:

P = precipitación

R = humedad del suelo disponible para las plantas

Teniendo en cuenta que el suelo desempeña un papel muy importante en el ciclo del agua, ya que se comporta como una zona de tránsito entre la atmósfera y los cursos de agua, pero además presenta la propiedad de funcionar como un almacén de agua. La cantidad de agua que puede almacenar un suelo depende de:

- 1.-La textura o granulometría de los materiales que forman el suelo (que se refleja claramente en el tamaño de los poros del suelo y con ello en el agua que puede ser retenida en cada nivel por presión capilar).
- 2.-El contenido de materia orgánica (que influye en el tamaño de los poros y en la retención de agua por los iones y partículas hidrófilas del tipo: -COOH, -OH, etc.).
- 3.-El porcentaje de material grueso (gravas, piedras) que no ayuda a la retención de agua.
- 4.-La profundidad de los horizontes edáficos considerados.

Para establecer el Balance Hídrico, utilizamos el método lineal. Según esto:

ESTACIÓN DE MONTEVENTOSO												
Reserva 25 mm												
	En.	Fb.	Mz.	Ab.	My.	Jn.	Jl.	Ag.	Sp.	Oc.	Nv.	Dc.
Res.	25	25	25	25	12	0	0	0	0	17	25	25
Bhm	117	88	93	12	-15	-52	-100	-63	17	60	104	117
Reserva = 50 mm												
	En.	Fb.	Mz.	Ab.	My.	Jn.	Jl.	Ag.	Sp.	Oc.	Nv.	Dc.
Res.	50	50	50	50	50	13	0	0	0	17	50	50
Bhm	142	113	108	37	13	-39	-100	-63	17	103	129	142
Reserva = 200 mm												
	En.	Fb.	Mz.	Ab.	My.	Jn.	Jl.	Ag.	Sp.	Oc.	Nv.	Dc.
Res.	200	200	200	200	187	160	108	8	0	17	60	139
Bhm	292	263	258	187	160	108	8	-55	17	60	139	231

ESTACIÓN DE VALDOVIÑO												
Reserva = 25 mm												
	En.	Fb.	Mz.	Ab.	My.	Jn.	Jl.	Ag.	Sp.	Oc.	Nv.	Dc.
Res.	25	25	25	25	25	10	0	0	0	25	25	25
Bhm	181	136	112	46	10	-43	-96	-46	31	113	177	197
Reserva = 50 mm												
	En.	Fb.	Mz.	Ab.	My.	Jn.	Jl.	Ag.	Sp.	Oc.	Nv.	Dc.
Res.	50	50	50	50	50	35	0	0	0	31	50	50
Bhm	206	161	137	71	35	-18	-96	-46	31	118	202	222
Reserva=200 mm												
	En.	Fb.	Mz.	Ab.	My.	Jn.	Jl.	Ag.	Sp.	Oc.	Nv.	Dc.
Res.	200	200	200	200	200	185	132	36	0	31	118	200
Bhm	356	311	287	221	185	132	36	-10	31	118	270	372



E.T.S. Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos



Fundación de la Ingeniería
Civil de Galicia

Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín

Pablo Romero Tenreiro

Anejo 09: Estudio de Oferta y Demanda



1. Introducción
2. Estudio de Oferta
3. Estudio de Demanda
4. Dimensionamientos Previos
- 4.1. Plazas de aparcamiento



1. Introducción

En este proyecto se contemplan dos actuaciones fundamentales: la habilitación de dos zonas de aparcamiento en las dos puntas de la playa y la creación de un carril bici entre estas dos puntas. Para ello es necesario llevar a cabo un estudio de oferta y demanda para conocer de manera aproximada la escala del problema.

En primer lugar es necesario comprender que en un proyecto real de estas características, se harían encuestas para tener información sobre el porcentaje de población usuaria de la playa, número de días de afluencia, percepción de ocupación, tiempo de estancia, etc., pero que al ser un proyecto académico, se va a estimar esos datos, además debemos tener en cuenta que los valores cambian y una vez realizado el proyecto se supone que la oferta y la demanda será diferente a la actual, por ello algunos datos se calcularán de manera más objetiva y otros serán resultados de hipótesis planteadas de forma razonable.

2. Estudio de Oferta

El primer dato a conocer es la oferta de aforo de la playa afectada, para ello es necesario conocer la superficie útil de la misma, para así poder aplicar una densidad de usuarios y poder calcular su capacidad.

Esta superficie útil se calcula como la superficie seca en las condiciones más desfavorables, es decir, en la pleamar. Para ello se considera la Pleamar Máxima Viva Media, pues la Pleamar Máxima Viva Equinoccial no es representativa ya que se encuentra fuera de época estival (otoño y primavera) y se considera por tanto no representativa. Esta superficie seca durante la PMVM se considera como la zona que va a ser ocupada por los usuarios de la playa.

Para el cálculo de esta superficie se toma la longitud de la playa de unos 950 m y teniendo en cuenta lo estipulado en el apartado anterior se toma la anchura de la playa en pleamar, unos 46 m, anchura que se mide desde el límite interior de la berma, hasta la PMVM, considerando que esta sube hasta la cota +4.00m. Así se calcula la superficie útil de la playa.

Tenemos los siguientes datos:

Playa de Pantín		
Longitud (m)	Anchura pleamar (m)	Superficie Útil (m ²)
950	46	43700

Una vez calculada la superficie hay que determinar la densidad de uso que se va a aplicar. Para ello la Universidad Politécnica de Valencia redactó en 2002 una tabla que relaciona la comodidad frente a la ocupación. La tabla es la siguiente:

Capacidad (m ² /persona)	Saturación Puntual
< 2	Inaceptable
3	Saturación
4	Límite aceptable
5	Aceptable
> 10	Confortable

Teniendo en cuenta los datos, el grado de ocupación en la Playa de Pantín será de 50 m²/persona (semana y fin de semana).



Así se estima una capacidad de 50 m² por persona garantizando la comodidad de los usuarios en situaciones de aforo elevado, y se realiza así el siguiente cálculo, Superficie útil / Capacidad

Playa	Superficie Útil (m ²)	Capacidad (m ² /persona)	Oferta
Playa de Pantín	43700	50	874

Este es el valor de la oferta en cuanto a superficie útil, el cual compararemos con los valores de la futura demanda que se calcularán a continuación.

3. Estudio de Demanda

En este apartado se pretende estimar el aumento de población que puede demandar la zona debido a la actuación de acondicionamiento.

Este acondicionamiento se lleva a cabo con el fin de mejorar toda la zona de actuación tanto para aumentar la comodidad y seguridad de la demanda ya existente, como para hacerla más atractiva de cara a una nueva demanda de uso.

Por ello es de esperar que, tras la actuación, la zona se vea afectada por una mayor demanda de población. Pero no toda esta población se desplazará hacia la zona mediante los mismos medios de transporte, por lo tanto, es necesario un análisis tanto de población como de los modos de transporte mediante los que se llegará a dicha zona.

Para ello, en una primera aproximación se puede dividir dicha demanda en dos grupos:

- **Población desplazada a pie:** se trata de la pequeña población de los núcleos de población de “O Freixo” y “O Rodo”, que puede llegar a pie a la playa

- **Población desplazada mediante vehículo privado:** se trata principalmente de la población que se desplaza a la playa en épocas estivales, que debido a la distancia a éstas optará por moverse en coche. Fuera de épocas estivales también se contempla desplazamiento de este tipo, pero debido a que no será tan significativo, no se considera objeto de estudio.

Los accesos a la playa y las plazas de aparcamiento deberán ser dimensionados acorde al número de personas que tendrá que soportar bajo estos dos grupos de demanda. Para ello hay que conocer la cantidad de población y con esto el número de vehículos que llegarán en épocas estivales, pues son las épocas de mayor demanda.

Para dicha estimación se hacen las siguientes hipótesis:

- La población se repartirá entre las playas de su entorno de manera proporcional a la distancia a dichas playas, pero también influenciado por el factor tiempo, ya que a veces el trayecto más largo en distancia no lo es en tiempo.

- Las playas que hacen “competencia” a la afectada por esta actuación deben estar acondicionadas de manera similar al acondicionamiento previsto para la playa de Pantín, esto es, si existe una playa cercana sin zonas de aparcamiento, no se considerará competencia de aquellas que sí lo tienen, esto excluye a la Playa de Villarrube ya que no tiene aparcamiento. En cambio sí que se incluirá como competencia, las playa de Valdoviño que aunque no tengan un aparcamiento propio, tienen zonas de aparcamiento cerca y servicios como restaurantes cercanos y camping.

- Se considera un radio alrededor de la playa afectada de 74 km, dentro del cual se estudiarán los núcleos de población más importantes. Más allá de estos núcleos, se considera que la población elegirá destinos diferentes.



- El resto de villas de menor tamaño incluidas en el radio de estudio se distribuirán de manera uniforme hacia las playas más cercanas, pero su aporte no será tan significativo como el de los núcleos mencionados en la hipótesis anterior.

- Las playas de tamaño reducido rodeadas de núcleos urbanos se consideran saturadas por la población de dichos núcleos y por tanto no se consideran destino de otras poblaciones. De esta manera esos núcleos y esas playas no se tienen en cuenta en el estudio, aunque reúnan todas o alguna de las condiciones anteriormente descritas.

Para saber el porcentaje de población que se desplaza a la playa y el espacio temporal en el que se produce dicho desplazamiento sería necesario ejecutar una encuesta, pero al tratarse de un proyecto académico se optará por realizar las siguientes simplificaciones:

- El porcentaje de población que se desplaza será un valor coherente pero inventado tomando como base las edades de la pirámide de población de Galicia, extraída del IGE del año 2016.

- Del porcentaje de población que hace uso de la playa, no podemos suponer que toda va los mismos días. Se toma como hipótesis que en fines de semana será cuando más afluencia de usuarios haya, tomando un 65% de la población calculada como usuaria de playas.

- El espacio temporal se calcula mediante el uso de funciones estadísticas con las que se intenta simular el comportamiento de dicha población a la hora de entrar y salir de las playas. De aquí se extrae la punta diaria sobre el valor de población calculado en el punto anterior.

Mediante estas simplificaciones o hipótesis se pretende calcular el número de personas en hora punta que permitirá hacer los cálculos previos de dimensionamiento de aparcamientos y accesos.

Para ello se procede de la siguiente manera, según el IGE, la pirámide de población gallega en el año 2016 es la que muestra la tabla siguiente, en la que se ha aplicado un porcentaje, según las edades de la población, que hará uso de las playas, de manera que al final se divide el total calculado de usuarios entre el total de población y se extrae el porcentaje total de población que se desplazará a las playas:

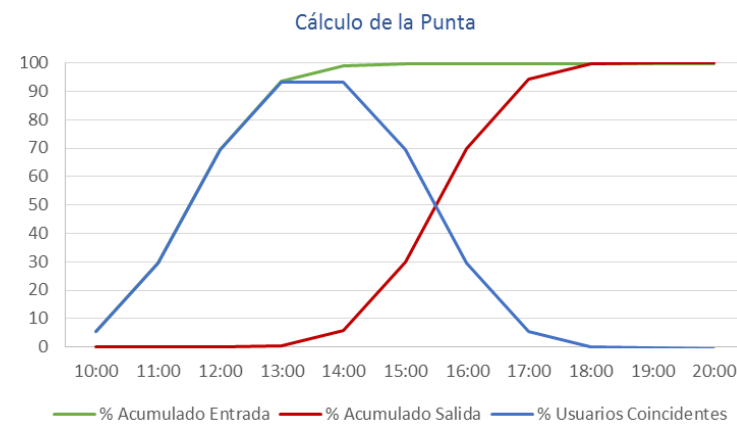
Pirámide Galicia IGE 2016		Hipótesis	
Edad	Personas	% Usuarios Playa	Usuarios Playa
0 - 4	100751	5	5037,55
5-9	114200	15	17130
10-14	109175	30	32752,5
15-19	104170	40	41668
20-24	116199	40	46479,6
25-29	134096	30	40228,8
30-34	170173	30	51051,9
35-39	218756	25	54689
40-44	220382	25	55095,5
45-49	211090	25	52772,5
50-54	198506	20	39701,2
55-59	190298	20	38059,6
60-64	168701	10	16870,1
65-69	165027	25	41256,75
70-74	146536	10	14653,6
75-79	118592	5	5929,6
80-84	118399	5	5919,95
85+	112698	5	5634,9
Total	2717749	0,207867264	564931,05

Por lo tanto se tomará un 20% de la población total como población que hace uso de las playas.

El siguiente paso lógico será calcular la cantidad máxima de esta población que puede llegar a coincidir en el mismo espacio temporal, o sea la punta. Se procede al cálculo mediante distribuciones normales acumuladas. Se usa esta función porque normalmente se ajusta bien a comportamientos sociológicos y para ello se supone una entrada de usuarios entre las 10:00 y las 16:00, y una salida de los mismos entre las 14:00 y las 20:00. De esta manera se representa el acumulado de entrada y el de salida, suponiendo que la mayor entrada de usuarios (la media) se produce a las 12:00 y la punta para el acumulado de salida será a las 17:00. Restando la entrada acumulada menos la salida acumulada se obtiene una función que representa el porcentaje sobre los usuarios totales de la playa que permanecen al mismo tiempo en ésta, y derivando esta función e igualando a cero, se obtiene la punta diaria de usuarios. En este caso se ha realizado de manera discreta de la siguiente manera:



Hora	% Entrada	% Acumulado Entrada	% Salida	% Acumulado Salida	% Usuarios Coincidentes
10:00	5,39909893	5,39909893	6,08E-07	6,08E-07	5,39909832
11:00	24,1970827	29,5961816	0,00014867	0,00014928	29,5960323
12:00	39,8942449	69,4904265	0,01338303	0,013532308	69,4768942
13:00	24,1970827	93,6875092	0,44318503	0,456717336	93,2307918
14:00	5,39909893	99,0866081	5,39909893	5,855816268	93,2307918
15:00	0,44318503	99,5297931	24,1970827	30,05289894	69,4768942
16:00	0,01338303	99,5431762	39,8942449	69,94714383	29,5960323
17:00	0,00014867	99,5433248	24,1970827	94,1442265	5,39909832
18:00	6,08E-07	99,5433254	5,39909893	99,54332543	0
19:00	9,13E-10	99,5433254	0,44318503	99,98651046	0,44318503
20:00	5,05E-13	99,5433254	0,01338303	99,99989349	0,45656806



Se observa que entre las 13:00 y las 14:00 se produce la punta con un máximo del 93% de los usuarios que hacen uso de la playa a lo largo de todo el día.

Calculados estos dos valores, se reajustan los valores anteriores de población multiplicando el total de la playa por 0.20 (Porcentaje de la población que hace uso de la playa), por 0.93 (Porcentaje de esta población usuaria que va a coincidir en la playa) y por 0.60 (Población usuaria que coincide el mismo día como máximo).

Para los cálculos de dimensionamiento que se llevarán a cabo a continuación, se coge como valor significativo el segundo mayor para no sobredimensionar, 1000 personas como usuarios de la playa en hora punta.

Este valor es más restrictivo que el calculado en la oferta, por lo que se tomará este valor para los cálculos de dimensionamiento que a continuación se detallan.

4. Dimensionamientos Previos

4.1. Plazas de aparcamiento

Para saber de manera estimada cuantas plazas de aparcamiento necesitaremos vamos a aplicar la hipótesis de que en cada vehículo que se desplace a la playa irán de media 3 personas, y utilizaremos este dato de cara al dimensionamiento de las zonas de aparcamiento, teniendo siempre en cuenta la punta de ocupación de la playa.

Necesidad de Plazas de Aparcamiento en Hora Punta			
Playa	Usuarios	Usuarios por Coche	Coches
Pantín	650	2	325

Se toma por tanto un valor de 265 plazas de aparcamiento necesarias. La disposición final de las plazas será objeto de un análisis más detallado en el estudio de alternativas, puesto que es una decisión más compleja que esta simple estimación.

Todas estas plazas se consideran de nueva construcción, se realizarán entre los dos aparcamientos en las dos puntas de la playa. Como se expone en el anejo de aparcamientos.



E.T.S. Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil de Galicia

Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín

Pablo Romero Tenreiro

Anejo 10: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS



Índice:

1. INTRODUCCIÓN
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO
 - 2.1. Antecedentes
 - 2.2. Análisis del problema
 - 2.3. Criterios de diseño
3. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA A APLICAR
4. CONDICIONANTES FÍSICOS EN LA ZONA DE ACTUACIÓN
5. ESTUDIO GEOLÓGICO
6. ESTUDIO GEOTÉCNICO
7. CONDICIONANTES TÉCNICOS
8. PROPUESTA DE ALTERNATIVAS
9. CRITERIOS DE EVALUACIÓN
10. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVOS
11. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A PROYECTAR
12. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
13. SERVICIOS AFECTADOS
14. EXPROPIACIONES
15. MATERIALES DE LOS PAVIMENTOS

Apéndice 1: Planos



1. INTRODUCCIÓN

El proyecto consiste en la creación de dos zonas de aparcamiento, completamente adecuadas a las necesidades que requieren, así como el acondicionamiento de los accesos que llegan hasta las zonas de aparcamiento. Por último estudiaremos la unión entre las dos zonas de aparcamiento, que actualmente están unidas por una carretera sin asfaltar y un paseo de madera. Las posibilidades en cuanto a las zonas de aparcamiento, acondicionamiento de los accesos y la unión entre las dos puntas de la playa de Pantín son infinitas, por esto, es necesario llevar a cabo un estudio de alternativas que atienden a diferentes planteamientos para escoger cual será la más adecuada.

Para valorar estas alternativas, se tendrán en cuenta criterios funcionales, económicos, estéticos, y de impacto ambiental.

Se plantearán diferentes alternativas en cuanto a las zonas de aparcamiento, acondicionamiento de los accesos, la unión entre las dos puntas de la playa de Pantín y de materiales empleados. Todas las alternativas se someterán a valoración mediante los criterios mencionados anteriormente, alcanzando así una primera aproximación a la solución final, más adelante se irá detallando como resultado de los diferentes estudios que se realizarán a lo largo del proyecto.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

- Antecedentes

La zona de actuación está ubicada en la playa de Pantín, en el concello de Valdoviño, Ferrol (A Coruña). Las zonas de aparcamiento están ubicadas en los núcleos de población de "O Freixo" y "O Rodo", con sus respectivos accesos a la playa. El paseo de madera y la carretera están ubicadas entre estas dos zonas de aparcamiento, las dos son tienen el mismo recorrido, son contiguas y tienen una longitud de 800 m. Esta playa es conocida a nivel mundial por la práctica del Surf. Durante dos semanas al año se lleva a cabo en la Playa de Pantín una prueba puntuable para el circuito profesional de Surf (Pantín Classic Pro), que atrae alrededor de unas 40.000-60.000 personas durante esos días.





- Análisis del problema

La carretera que une los núcleos de población de “O Freixo” y “O Rodo” se encuentra sin asfaltar, sin pintar y está mal acondicionada. En cuanto a la carretera es contigua a la senda peatonal que está formada por tablas de madera. Están ubicadas en una zona conflictiva entre las dunas de la playa y el carrizal que se ha formado por un lago que se ha ido colmatando. Estas dos zonas son de patrimonio natural formando parte del LIC Costa Ártabra.

Las dos zonas de aparcamiento están limitadas, mal acondicionadas y sin asfaltar. Este factor hay que considerarlo sobre todo en verano, la estación del año en la que hay más afluencia de gente a la playa. Sobre todo, como hemos indicado anteriormente, hay que considerar la afluencia de personas durante las dos semanas del campeonato mundial de Surf. Durante ese período de tiempo, los vehículos estacionan en lugares que no están bien acondicionados, como es la cuneta de la carretera que une “O Freixo” y “O Rodo” a lo largo de sus 800 metros, con el peligro que esto entraña para las zonas protegidas como son las dunas y el humedal de Pantín (LIC Costa Ártabra). El ayuntamiento ante estos acontecimientos ha habilitado fincas vecinales para lograr ubicar al gran número de vehículos, además se habilitan los correspondientes dispositivos de Protección Civil y Policía Local.

- Criterios de diseño

Para la realización del estudio de alternativas y elegir el diseño de cada una de ellas, se tendrán en cuenta sobre todo los criterios de impacto ambiental, por la proximidad de la playa, de las dunas y del humedal. Se quiere llevar a cabo la mejora de la integración del paisaje (Plan de Ordenación Litoral de Galicia).

Para la elaboración del carril bici atenderemos a criterios como: tener un trazado lineal, suave y continuo en la medida de lo posible y cuya solución sea favorable para la movilidad ciclista.

Para las zonas de aparcamiento, primarán criterios de impacto estético como ambiental. Se cubrirá la demanda calculada para la época estival.

Para las alternativas en cuanto al carril bici debemos de tener en cuenta la proximidad del humedal, debido a la presencia de agua en el subsuelo.

Otro criterio a tener en cuenta es la precipitación, poner materiales no resbaladizos por la actuación del mismo.

Será prioridad en este proyecto la integración de la actuación en el paisaje y la reducción del impacto ambiental, primando estos dos aspectos siempre que entren en conflicto con otros como puedan ser criterios técnicos, funcionales o económicos. Todos estos criterios influirán en el diseño y la elección de las alternativas, teniendo en cuenta la normativa a aplicar.

3. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA A APLICAR

A continuación expondremos las disposiciones legales que nos van a condicionar nuestro estudio de alternativas. El proyecto está condicionado por numerosas disposiciones legales que no se nombran en este apartado, pero no suponen previamente un condicionante, de manera que se analizarán cada una llegado el momento de su aplicación.

- Ley de Costas

Se hace referencia a la Ley 22/1988, de 28 de Julio, de Costas en su última modificación del 15 de diciembre de 2015.

Artículo 4. En referencia a los terrenos pertenecientes al Dominio Público Marítimo – Terrestre Estatal. Pertenecen:

- Los terrenos acantilados sensiblemente verticales, que estén en contacto con el mar o con espacios de dominio público marítimo-terrestre, hasta su coronación.

- Los terrenos deslindados como dominio público que por cualquier causa han perdido sus características naturales de playa, acantilado, o zona marítimo-terrestre, salvo lo previsto en el artículo 18:

1. Sólo podrá procederse a la desafectación de terrenos en el supuesto de los apartados 5 y 10 del artículo 4, previo informe preceptivo del Ayuntamiento y de la Comunidad Autónoma afectados y previa declaración de innecesidad a los efectos previstos en el artículo anterior.

2. La desafectación deberá ser expresa y antes de proceder a ella habrán de practicarse los correspondientes deslindes.

- En redacciones anteriores de esta ley se incluía en este artículo las cadenas de dunas que estén en desarrollo, desplazamiento o evolución debido a la acción del viento o el mar. Asimismo, se incluirán las fijadas por vegetación hasta el límite que resulte necesario para garantizar la estabilidad de la playa y la defensa de la costa.

Artículo 23. En referencia a la Servidumbre de Protección:

- La servidumbre de protección recaerá sobre una zona de 100 metros medida tierra adentro desde el límite interior de la ribera del mar.

Artículo 25. En referencia a la Servidumbre de Protección:

- Con carácter ordinario, solo se permitirán en esta zona, las obras, instalaciones y actividades que, por su naturaleza, no puedan tener otra ubicación, como los establecimientos de cultivo marino o las salinas marítimas, o aquellos que presten servicios necesarios o convenientes para el uso del dominio público marítimo-terrestre, así como las instalaciones deportivas descubiertas. En todo caso, la ejecución de terraplenes, desmontes o tala de árboles deberán cumplir las condiciones que se determinen reglamentariamente para garantizar la protección del dominio público.

- Para la ejecución de desmontes y terraplenes, éstos no han de superar una altura de 3m, de manera que no perjudique al paisaje y se recubran sus taludes con plantaciones y recubrimientos. A partir de esta altura será necesario realizar una evaluación de su necesidad e incidencia.



Artículo 27. En referencia a la Servidumbre de Tránsito:

- La servidumbre de tránsito recaerá sobre una franja de 6 metros, medidos tierra adentro a partir del límite interior de la ribera del mar. Esta zona deberá dejarse permanentemente expedita para el paso público peatonal y para los vehículos de vigilancia y salvamento, salvo en espacios especialmente protegidos.

Artículo 28. En referencia a los Accesos al Mar y Aparcamientos. Servidumbre de Acceso al Mar:

- La servidumbre de acceso público y gratuito al mar recaerá, en la forma que se determina en los números siguientes, sobre los terrenos colindantes o contiguos al dominio público marítimo-terrestre, en la longitud y anchura que demanden la naturaleza y finalidad del acceso.

- Para asegurar el uso público del dominio público marítimo-terrestre, los planes y normas de ordenación territorial y urbanística del litoral establecerán, salvo en espacios calificados como de especial protección, la previsión de suficientes accesos al mar y aparcamientos, fuera del dominio público marítimo-terrestre.

- Se declaran de utilidad pública, a efectos de la expropiación o de la imposición de la servidumbre de paso por la Administración del Estado, los terrenos necesarios para la realización o modificación de otros accesos públicos al mar y aparcamientos, no incluidos en el apartado anterior.

- No se permitirán en ningún caso obras o instalaciones que interrumpen el acceso al mar sin que se proponga por los interesados una solución alternativa que garantice su efectividad en condiciones análogas a las anteriores, a juicio de la Administración del Estado.

[- Plan de Ordenación Litoral de Galicia](#)

Artículo 23. Movilidad:

El planeamiento considerará de manera conjunta el diseño de los itinerarios de movilidad, con el objeto de garantizar la conexión y accesibilidad de la población a los nuevos usos previstos o existentes, maximizando la eficiencia y calidad del desplazamiento.

En todo caso, en función de las características de los desplazamientos generados, la planificación y diseño de itinerarios de movilidad deberán integrar las siguientes consideraciones:

a) Los itinerarios deberán realizarse, en la medida de lo posible, sobre la red de vías y caminos existentes, evitando la fragmentación del territorio y priorizar aquellos de carácter tradicional, debido a su mayor integración con el modelo de organización del territorio y el relieve.

Artículo 74. En referencia al paisaje. Objetivos:

- Minimizar las afecciones sobre el medio, manteniendo la funcionalidad de los ecosistemas.

Artículo 75. Criterios Generales de Integración:

- Se analizarán especialmente las texturas, los colores, las geometrías y las escalas de los volúmenes de los elementos previstos, extractando aquellos que sean característicos o singulares de los paisajes naturales y rurales.

- Las actuaciones previstas, tanto las edificaciones, como el parcelario, la red de caminos y las infraestructuras deberán adecuar sus perfiles a la topografía del terreno, evitando la alteración de las pendientes naturales.

- Los elementos preexistentes de valor deben incorporarse al proyecto. Se evitará, por lo tanto, la eliminación de resaltes del relieve.

- Se evitará la afección sobre los elementos patrimoniales, las construcciones situadas en el contorno de los bienes inmuebles de interés cultural, artístico, histórico, arqueológico o tradicional y se buscará la adecuada armonización con ellos.

Artículo 88. Accesos Peatonales:

- Con la finalidad de facilitar el uso público de las playas, se procurará, siempre que no se lesiones las características y valores del arenal, acondicionar por lo menos un acceso para personas con movilidad reducida, con su correspondiente señalización, de acuerdo a lo establecido en la normativa de supresión de barreras arquitectónicas y urbanísticas, siempre que eso sea posible en atención a las características topográficas del terreno y las ambientales de la playa y su contorno.

- En las playas periurbanas y rurales, se potenciará el uso de los caminos existentes frente a la creación de nuevos accesos, permitiendo su mejora mediante tratamientos que mantengan los caracteres propios de la arena, preservando los elementos significativos, tales como muros o setos, así como la vegetación existente sin incorporar nuevas especies.

- En las playas naturales se evitará cualquier tipo de intervención.

Artículo 90. Aparcamientos en Playas Periurbanas y Rurales:

En este artículo se hace referencia a las disposiciones marcadas por la Ley de Costas y el PGOM, y además, se añade:

- Se procurará que las áreas de aparcamiento no sean visibles desde la playa, debiéndose utilizar materiales y tratamientos adecuados para mejorar su integración ambiental y paisajística.

- En el caso de las playas naturales no se permitirán aparcamientos en su contorno. Tan solo se permitirán labores encaminadas a la recuperación de las características naturales de los existentes.

Artículo 92. Sendas:

- El objetivo es establecer una infraestructura verde capaz de conectar los elementos ecológicos de valor y hacer posible un recorrido funcional que permita la interpretación del patrimonio natural y cultural de estos paisajes. Siempre que sea posible, estas sendas han de acompañar a los corredores para reforzar su valor como elementos articuladores del territorio ambiental y funcional.

- El tratamiento de estas sendas se realizará evitando la fragmentación de los hábitats. Para eso se deberá evitar la apertura de nuevos caminos y se tendrán en cuenta las características de cada uno de los espacios que recorre la senda. De este modo las intervenciones se realizarán siempre en favor de sus valores ecológicos y ambientales y actuando de cara a la mejora de éstos, procurando el máximo respeto de las comunidades vegetales y animales que los ocupan.



- Plan General de Ordenación Municipal del Ayuntamiento de Valdoviño

A las disposiciones legales nombradas anteriormente debemos de añadir algunos artículos que aparecen en este documento procedente del ayuntamiento de Valdoviño. A falta de un Plan General de Ordenación Municipal actualizado con la normativa urbanística, tenemos la normativa vigente desde 1993. Donde en el documento Normativa 1, destacamos:

Artículo 5.2.1. Litoral.

- Hace referencia al protegido con finalidades paisajísticas y de protección medio-ambiental, si bien engloba protecciones ya derivadas de normativas incidentes, protección de costas o protecciones de tipo militar, que por su posición inmediata al litoral se ha incorporado a este.
- Se incorpora, asimismo, dentro de ésta protección la zona de embalse.

Artículo 7.3. Espacios libres y equipamiento público.

- La propuesta de ordenación que se plantea establecer el ámbito inmediato a la playa como destinado a albergar la mayor parte de los espacios libres del conjunto del núcleo, vinculado a la principal actividad del mismo uso turístico.
- En esa zona se localizan actividades deportivas, zonas verdes, así como áreas de aparcamiento.
- A partir de las diferentes unidades de actuación que se proponen se ordenan y califican, asimismo, una serie de espacios para equipamientos públicos o zonas verdes, que ayudarán a completar el sistema

4. CONDICIONANTES FÍSICOS EN LA ZONA DE ACTUACIÓN

Haremos especial hincapié en los siguientes aspectos: Orografía del terreno, Hidrología, Sistema dunar en la playa de Pantín, Sendas existentes, Construcciones existentes.

- Orografía del terreno

El terreno donde se van a situar las obras, no va a suponer una problemática importante, con algún desnivel pero nada importante.

Para la realización de las alternativas, debemos de minimizar en la medida de lo posible la rasante del carril bici, haciéndolas lo más parecidas al terreno de manera que no se conviertan en un obstáculo para los usuarios de la misma, es decir, con características muy parecidas al paseo que está actualmente contiguo a la carretera.

- Hidrología

En la zona de actuación no tenemos ningún curso de agua dulce temporal ni permanente, por ello el proyecto solo se verá condicionado por las aguas de escorrentía que viertan en la zona.

- Playa y Sistema dunar

Es necesario preservar las condiciones naturales tanto de la playa como del sistema dunar y del humedal de Pantín.



- Sendas existentes

Existe ya la senda/paseo que une el núcleo poblacional de "O Freixo" y "O Rodo", donde se proyectará nuestro carril bici que ocupará toda la sección que actualmente ocupa la carretera.

5. ESTUDIO GEOLÓGICO

Variedad de unidades rocosas. De este a oeste se suceden las siguientes bandas: en el extremo oriental, rocas metabásicas en facies granulítica y anfibolítica, del Complejo de cabo Ortegaleira y Edad precámbrico-cámbrica; banda algo más ancha de anfibolita antehercínica, con epidota, calcita, cuarzo y granate; una banda ya en la mitad occidental de la unidad con una serie de esquistos y rocas verdes del Silúrico superior del Dominio del "Ollo de Sapo"; unidad con cuarzo esquistos, filitas satinadas y esquistos verdes del mismo Complejo y principalmente del Silúrico inferior, que contiene, además, lentejones areniscas feldespáticas de la misma Edad; Hercínico en el extremo oeste con un granito de dos micas -facies muy deformadas y heterogéneas-. Importantes sedimentos cuaternarios de playa y duna de Pantín y materiales detríticos y depósitos de ladera existentes en el carrizal y su vertiente oeste.

En cuanto a las aguas tenemos una unidad formada por la cuenca baja del Rego de Riomaior y su valles tributarios. El tramo final del río discurre por una llanura costera en la que destacan además del complejo sedimentario, la superficie colmatada de la laguna de Pantín (masa de Aguas de Transición Laguna de Pantín, 20180). El río principal desagua en la masa de Aguas Costeras 20119.

6. ESTUDIO GEOTÉCNICO

Profundo entrante costero, fundamentado en fracturas N-S, que fue rellenado en el presente interglaciar por sedimentos marinos, fluviales y coluviales, procedentes del transporte de materiales derivados de crisis erosivas y procesos periglaciares. Una antigua ensenada hoy cerrada por una barra arenosa tras la cual un lago se fue colmatando y dando lugar al presente carrizal. El cierre continental responde a un antiguo cañón fluvial, un encajamiento debido a cambios en el nivel relativo del mar.

El sistema de asentamientos se organiza a modo de orla de la llanura fluvial del río Riomaior, en una situación de media ladera en la que se desarrolló el mosaico agrícola, y en las cotas superiores, las masas forestales de repoblación. El carácter predominante de este sistema es rural, si bien la tipología de las construcciones contemporáneas de algunos núcleos, como O Freixo, el más próximo al arenal, o los que son atravesados por la carretera AC-566, como A Uceira, A Moreira, O Cadaval o Xavariz, no se relaciona con la tradicional originaria. Además, se han producido algunos crecimientos residenciales ex novo que no tienen relación con la función productiva, y no han desarrollado una funcionalidad urbana, es el caso de la urbanización de O Rodo o las viviendas unifamiliares aisladas del lugar de As Trabes.



7. CONDICIONANTES TÉCNICOS

Se hace referencia ahora a todas aquellas normativas que limitan los aspectos técnicos de la propuesta de alternativas, como pendientes máximas o radios de giro.

- [Decreto 35/2000, de 28 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia](#)

Aunque hace referencia a itinerarios peatonales urbanos, y el desarrollo de este proyecto se realiza en suelo rústico, es interesante tomar como referencia las pendientes aquí marcadas, que salvo excepciones se cumplirán en los nuevos itinerarios planteados.

Anexo I. 1.2.4. Rampas:

- Se denomina adaptada y practicable toda rampa con una pendiente máxima del 6% para una longitud ascendente máxima de 20m
- Se permiten rampas con pendientes puntuales admisibles del 10% para longitudes menores de 3m y del 8% para longitudes menores de 10m.
- El ancho mínimo para una rampa adaptada y, por tanto, también practicable es de 1.5m.

- [Plan Director de Movilidad Alternativa de Galicia \(PDMAG diciembre 2011, Revisión marzo 2013\)](#)

Se pretende que el carril bici facilite la movilidad ciclista, por ello a los condicionantes técnicos descritos anteriormente se suman los recogidos en este documento. La movilidad peatonal se llevará a cabo a través del paseo de madera que existe actualmente.

Documento II. Criterios y recomendaciones de diseño y trazado de vías ciclistas:

Se tendrá en cuenta también que las características de este documento cumplan con la Ley 10/2014, de 3 de diciembre, de accesibilidad, para la parte peatonal.

El Plan describe la senda-bici o senda ciclable como vías para peatones y ciclistas que discurren por espacios abiertos, parques, jardines o bosques con independencia del trazado de las vías motorizadas. Pueden ser de uso compartido o existir algún tipo de tratamiento físico, visual o señalización que segregue el espacio de los ciclistas del peatonal.

- [Velocidad de Proyecto y Radios de Giro del Carril Bici](#)

Para el carril bici se adopta una velocidad de proyecto de 20 km/h.

Según la normativa, para dicha velocidad de proyecto, se establecen como radios mínimos de giro, 10 m en caso de ser sobre un pavimento duro, como asfalto u hormigón, y de 15 m en caso de ser un pavimento blando, como zahorra compactada.

- [Sección Tipo de los Accesos](#)

Para los accesos a las playas desde el paseo y zonas de aparcamiento no se tendrá en cuenta la movilidad ciclista, si bien en su intersección con el paseo se puede estudiar la colocación de aparcamientos para bicicletas. Por ello, teniendo en cuenta solo la movilidad peatonal, la normativa recomienda un ancho de 1,80 m para un tránsito peatonal de dos filas en paralelo.

- [Dimensiones de las Zonas de Aparcamiento](#)

Como se hace referencia en el anejo "Aparcamientos", se supone una dimensión de cada plaza de 2.2 x 4.5 m y de 2.2 x 5,5 m para vehículos más grandes como pueden ser autocaravanas o furgonetas.

En el caso de plantearse una nueva superficie de aparcamiento separada de la carretera, se supone que el 30% de dicha superficie será ocupada por el viario necesario para dar acceso y maniobrar.

Más adelante, en los planos constructivos, se detallarán exactamente las dimensiones, pero no es necesario ahora para el planteamiento de las alternativas.



8. PROPUESTA DE ALTERNATIVAS

- Alternativa 1

Comenzaremos por la zona Este de la Playa en el núcleo de población de “O Freixo”. La zona de aparcamiento que se encuentra en este sector se acondicionará debidamente, llevando a cabo la instalación de la iluminación (con paneles solares), también estableceremos una zona enfocada a las autocaravanas (son vehículos muy comunes en esta playa, sobre todo las semanas de campeonato. Todas estas obras se llevarán a cabo en el mismo nivel, no es necesario hacer movimiento de tierras. Se adoquinarán los accesos al aparcamiento, se impondrá un límite de velocidad para los vehículos que quieran acceder a esta zona y se llevará a cabo la plantación de árboles alrededor del aparcamiento, para evitar que se vea desde el arenal.

En cuanto a la carretera que se encuentra entre los núcleos de población de “O Freixo” y “O Rodo”, impediremos el tránsito de vehículos (por las condiciones ambientales delicadas), y estableceremos un carril bici paralelo al paseo de madera.

Por último, actuaremos sobre la zona Oeste de la Playa en el núcleo de población de “O Rodo”. La zona de aparcamiento se encuentra con un desnivel considerable, optaremos por no nivelarla y establecer en la misma dos zonas diferenciadas (como se encuentra actualmente). Se hará la correcta instalación de la iluminación (paneles solares) y estableceremos una zona enfocada a las autocaravanas. Se adoquinarán los accesos al aparcamiento, se impondrá un límite de velocidad para los vehículos que quieran acceder a esta zona y se llevará a cabo la plantación de árboles alrededor del aparcamiento.

- Alternativa 2

Comenzaremos por la zona Este de la Playa en el núcleo de población de “O Freixo”. La zona de aparcamiento que se encuentra en este sector se acondicionará debidamente, llevando a cabo la instalación de la iluminación (con paneles solares), también estableceremos una zona enfocada a las autocaravanas (son vehículos muy comunes en esta playa, sobre todo las semanas de campeonato. Todas estas obras se llevarán a cabo en el mismo nivel, no es necesario hacer movimiento de tierras. Se adoquinarán los accesos al aparcamiento, se impondrá un límite de velocidad para los vehículos que quieran acceder a esta zona y se llevará a cabo la plantación de árboles alrededor del aparcamiento, para evitar que se vea desde el arenal.

En cuanto a la carretera que se encuentra entre los núcleos de población de “O Freixo” y “O Rodo”, impediremos el tránsito de vehículos (por las condiciones ambientales delicadas), y estableceremos un paseo en toda la sección tanto para el paso peatonal, como para el paso ciclista. El material que se utilizará para realizar este paseo será la madera.

Por último, actuaremos sobre la zona Oeste de la Playa en el núcleo de población de “O Rodo”. La zona de aparcamiento se encuentra con un desnivel considerable, optaremos por nivelarla estableciendo una explanada única llevando a cabo trabajos de movimiento de tierras. Se hará la correcta instalación de la iluminación (paneles solares) y estableceremos una zona enfocada a las autocaravanas. Se adoquinarán los accesos al aparcamiento, se impondrá un límite de velocidad para los vehículos que quieran acceder a esta zona y se llevará a cabo la plantación de árboles alrededor del aparcamiento.

- Alternativa 3

Comenzaremos por la zona Este de la Playa en el núcleo de población de “O Freixo”. La zona de aparcamiento que se encuentra en este sector se acondicionará debidamente, llevando a cabo la instalación de la iluminación (con paneles solares), también estableceremos una zona enfocada a las autocaravanas (son vehículos muy comunes en esta playa, sobre todo las semanas de campeonato. Todas estas obras se llevarán a cabo en el mismo nivel, no es necesario hacer movimiento de tierras. Se adoquinarán los accesos al aparcamiento, se impondrá un límite de velocidad para los vehículos que quieran acceder a esta zona y se llevará a cabo la plantación de árboles alrededor del aparcamiento, para evitar que se vea desde el arenal.

En cuanto a la carretera que se encuentra entre los núcleos de población de “O Freixo” y “O Rodo”, impediremos el tránsito de vehículos (por las condiciones ambientales delicadas), y estableceremos un paseo en toda la sección tanto para el paso peatonal, como para el paso ciclista. El material que se utilizará para realizar este paseo será la piedra.

Por último, actuaremos sobre la zona Oeste de la Playa en el núcleo de población de “O Rodo”. La zona de aparcamiento se encuentra con un desnivel considerable, optaremos por nivelarla estableciendo una explanada única llevando a cabo trabajos de movimiento de tierras. Se hará la correcta instalación de la iluminación (paneles solares) y estableceremos una zona enfocada a las autocaravanas. Se adoquinarán los accesos al aparcamiento, se impondrá un límite de velocidad para los vehículos que quieran acceder a esta zona y se llevará a cabo la plantación de árboles alrededor del aparcamiento.

9. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los aspectos que se considerarán para seleccionar la alternativa a proyectar son los siguientes:

- Criterio estético y ambiental: se valorará el aspecto estético, la integración en el entorno de la obra y el impacto visual que podría provocar.
- Criterio técnico funcional: la función de los aparcamientos no es la misma que la del carril bici, bajo este criterio. Los condicionantes serían las pendientes, la accesibilidad a la playa en general, desde todas las plazas y la facilidad de maniobra para cada disposición.
- Criterio económico: se calcularán de manera aproximada los costes relativos de los materiales evaluando la superficie afectada por cada alternativa, y se añadirá como otro factor de coste el movimiento de tierras.

Criterio	Peso (%)
Estético y Ambiental	50
Técnico Funcional	30
Económico	20



10. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Criterio estético y ambiental	8	7	7
Criterio Técnico Funcional	9	9	9
Criterio Económico	9	7	6
TOTAL	8,67	7,67	7,33

A continuación comentaremos las puntuaciones que se han otorgado a los criterios mencionados:

Para el criterio estético y ambiental se ha valorado el impacto ambiental de dichas obras, también se evalúa el movimiento de tierras mínimo necesario y que los valores de la altura de los taludes de desmonte y terraplén sea lo más reducida posible. Se busca la integración en el medio, de manera tanto visual como morfológica, se persigue (como indica la normativa) ocultar estas zonas lo máximo posible para que no se vean directamente desde la playa.

Para el criterio técnico funcional, las notas que se han otorgado a las alternativas son las mismas, ya que tanto para criterios de cercanía a la playa, como accesibilidad a la playa y maniobrabilidad son muy similares en las tres alternativas.

Por último para el criterio económico no es fácil ser objetivo, se calculará el coste relativo de los materiales atendiendo a la superficie afectada por cada alternativa y se añadirá por último el factor de coste del movimiento de tierra, que tiene una gran importancia en la alternativa 2 y 3.

11. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA A PROYECTAR

Tras la valoración de las distintas alternativas, llegamos a la conclusión de que la mejor actuación será la de la alternativa 1, ya que es la mejor en cuanto a criterios funcionales, económicos y ambientales se refiere. Le hemos dado una gran importancia al impacto ambiental por la importancia de las zonas protegidas que se dan en esta zona.

12. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

El impacto ambiental que acarrea este proyecto es mínimo ya que las zonas de aparcamiento ya están delimitadas, así como el carril bici que estará proyectado sobre la carretera de enlace entre "O Freixo" y "O Rodo". No hay ningún tipo de deforestación o trabajo similar con ese tipo de impacto ambiental.

13. SERVICIOS AFECTADOS

Los únicos servicios que se verían afectados serían, el cierre de la circulación en la carretera de enlace entre "O Freixo" y "O Rodo" lógicamente, y el cierre temporal de las zonas de aparcamiento. Para ello y para que no se den situaciones donde no se pueda estacionar en ningún lugar cercano a la playa, podremos realizar las obras de las zonas de aparcamiento sin ser simultáneas.

14. EXPROPIACIONES

No es necesario realizar ninguna expropiación, ya que las zonas de actuación están perfectamente delimitadas.

15. MATERIALES DE LOS PAVIMENTOS

Se exponen ahora los criterios de elección y los diferentes tipos de materiales para el pavimento de las diferentes actuaciones: carril bici, aparcamientos y accesos.

Se exponen los diferentes materiales posibles y se elegirá el más adecuado para cada zona, si bien corresponde al anejo de Firmes y Pavimentos entrar en detalle en cuanto al procedimiento constructivo. Dado el carácter ambiental del proyecto se descartan pavimentos de cualquier disposición de mezclas bituminosas.

- Criterios de elección

1. Integración en el Medio

Dado el carácter ambiental del proyecto, es imprescindible que los materiales se integren bien en el medio en cuanto a color, textura y respeto del medio ambiente. Será por tanto necesario la elección de colores en las capas superficiales que sean discretos y parecidos a los del entorno.

2. Durabilidad y Mantenimiento

Es necesario que el material escogido garantice una buena durabilidad y el menor mantenimiento posible, de forma que se primará un material más caro si a la larga el coste de mantenimiento lo compensa. Además, es necesario que los materiales mantengan sus propiedades englobadas como integración en el medio, anteriormente descritas.

- Materiales

1. Materiales Granulares Compactados

Material granular con grava de 20/30 mm y compactada con medios mecánicos, hasta alcanzar una densidad seca, para la mejora de las propiedades resistentes del terreno. Es un pavimento con buena integración en el entorno, fácil de colocar y buena capacidad drenante, precisa de un mantenimiento.



2. Madera

Generalmente se trata de un material con baja resistencia al choque y a la abrasión, frágil ante ataques químicos, aunque actualmente existen tratamientos que la hacen más resistentes tanto a estos ataques de naturaleza química como a la humedad, y si es utilizada para el tráfico ligero (peatonal y ciclista), su durabilidad no se ve afectada y su resistencia a choque y abrasión es adecuada.

El aspecto, color y textura de la madera tratada se integra bien en el medio. Aun así, el desgaste, las fracturas y las manchas de humedad pueden alterar su aspecto y requiere mantenimiento periódico, además de ser un material caro y con un coste elevado de mantenimiento.

3. Piedra

Se trata de un pavimento compuesto por losas de piedra natural o labrada, asentadas sobre una capa de mortero de cemento y unidas mediante lechadas de cemento.

Sus principales características son la elevada capacidad portante, además de ser un pavimento muy rígido e impermeable, con una gran durabilidad. Las propiedades formales están ligadas al tipo de mineral empleado.

Como inconveniente está su elevado coste, y su discutible integración en un paisaje como el de este proyecto.

4. Adoquín Verde

Se trata de Pavimento con adoquines de hormigón verde doble capa en piezas modulares, colocados con previa compactación del terreno sobre la capa de arena de río compactada y relleno de juntas con arena de río y limpieza, medida la superficie ejecutada. Consigue superficies protegiéndolas de pisadas y del daño sufrido por el peso de los vehículos. Además, protegen de la erosión como elemento de contención de tierras y de la formación de charcos gracias a su buena capacidad drenante. Es una solución fácil de colocar y barata que se adapta a todo tipo de terrenos, incluso en superficies irregulares o con pendiente, y tienen muy buena durabilidad. Si bien para los aparcamientos puede ser una buena solución, para las zonas de tránsito peatonal y ciclista puede resultar incómodo debido a su irregularidad.

- Selección de Pavimentos

El pavimento que mejor se integra en el medio y ofrece mejores características técnicas para los aparcamientos es sin duda el adoquín verde, sin embargo, para el tránsito de bicicletas no es cómodo.

Expuesto este problema, se elige como pavimento para el carril bici los materiales granulares compactados de manera que se logra una buena integración en el medio y se garantiza la comodidad y seguridad para ciclistas.



E.T.S. Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos



Fundación de la
Ingeniería Civil de Galicia

Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín

Pablo Romero Tenreiro

APÉNDICE PLANOS



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS

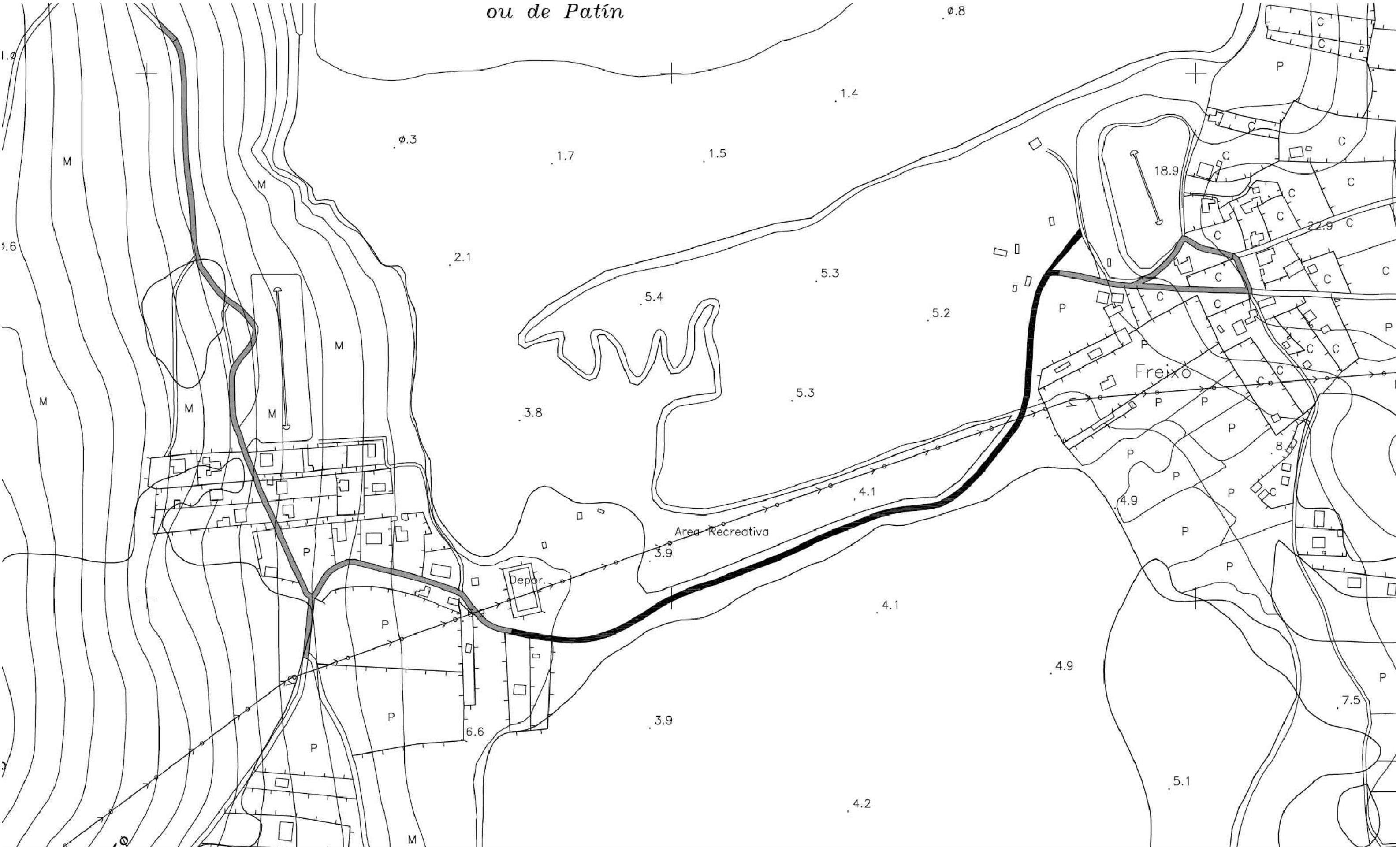
PLANO
ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

TÍTULO DEL PROYECTO
ADECUACIÓN DEL PARKING Y
REHABILITACIÓN DE
ACCESOS DE LA PLAYA DE
PANTIN

UBICACIÓN DEL PROYECTO
PLAYA DE PANTÍN
MUNICIPIO VALDOVIÑO
CÓDIGO POSTAL 15552

AUTOR DEL PROYECTO
PABLO ROMERO TENREIRO
FIRMA

ID PLANO A-01
ESCALA 1:1500
FECHA 26-07-2018



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS

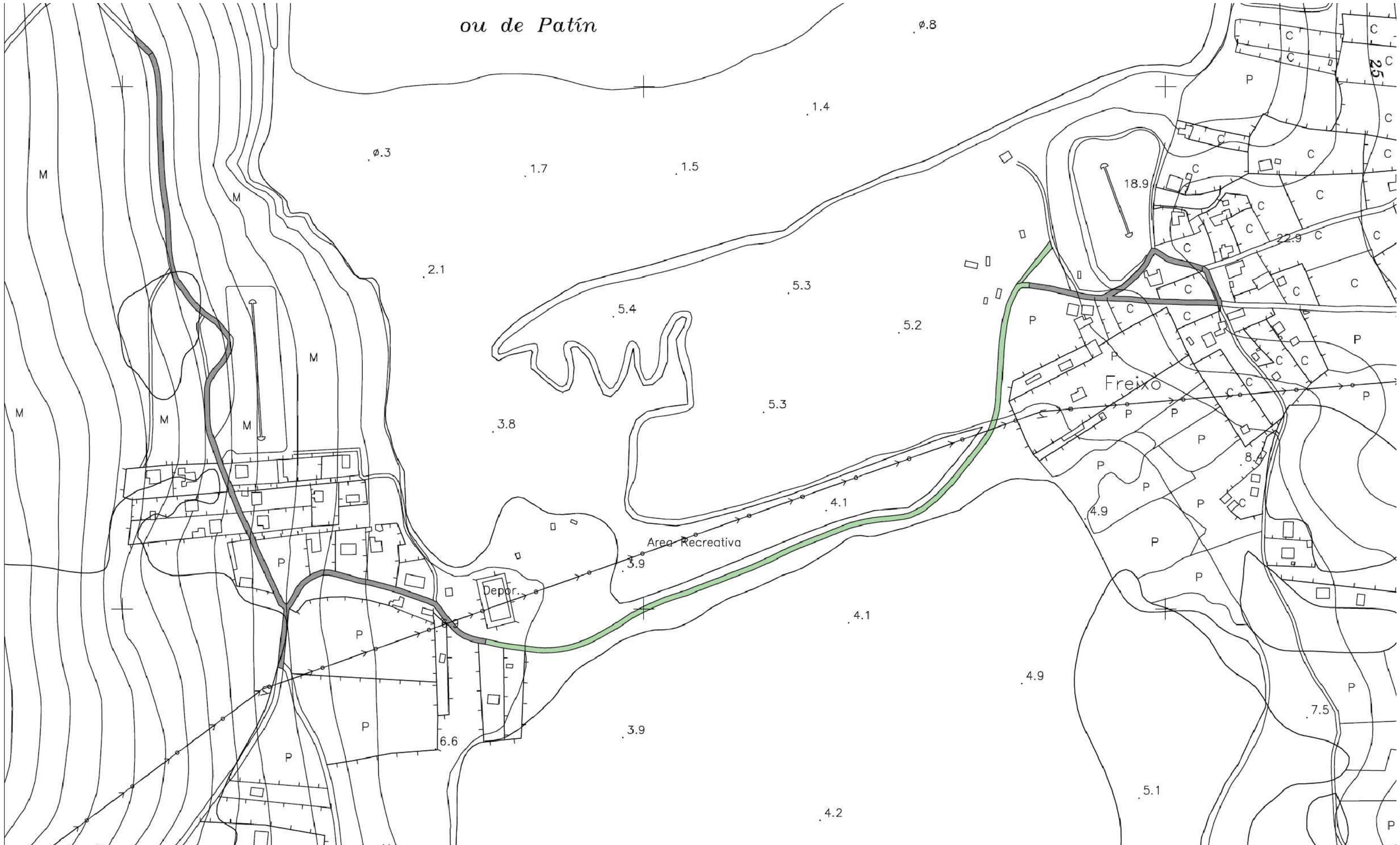
PLANO
ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

TÍTULO DEL PROYECTO
ADECUACIÓN DEL PARKING Y
REHABILITACIÓN DE
ACCESOS DE LA PLAYA DE
PANTIN

UBICACIÓN DEL PROYECTO
PLAYA DE PANTÍN
MUNICIPIO VALDOVIÑO
CÓDIGO POSTAL 15552

AUTOR DEL PROYECTO
PABLO ROMERO TENREIRO
FIRMA

ID PLANO A-02
ESCALA 1:1500
FECHA 26-07-2018



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS

PLANO
ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

TÍTULO DEL PROYECTO
ADECUACIÓN DEL PARKING Y
REHABILITACIÓN DE
ACCESOS DE LA PLAYA DE
PANTIN

UBICACIÓN DEL PROYECTO
PLAYA DE PANTÍN
MUNICIPIO VALDOVIÑO
CÓDIGO POSTAL 15552

AUTOR DEL PROYECTO
PABLO ROMERO TENREIRO
FIRMA

ID PLANO A-03
ESCALA 1:1500
FECHA 26-07-2018



E.T.S. Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos



Fundación de la Ingeniería
Civil de Galicia

Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín

Pablo Romero Tenreiro

Anejo 11: Estudio Socioeconómico



1. Introducción
2. Población
3. Estructura Económica de la Población



1. Introducción

El objetivo de este anexo estudiar la evolución de la población en el municipio de Valdoviño. Así como el reparto de la población activa en los distintos sectores económicos.

La población se encuentra dispersa en pequeños pueblos, con un total de 9 parroquias: Lago (Santiago), Loira (San Pedro), Meirás (San Vicente), Pantín (Santiago), O Sequeiro (Santa María), Valdoviño (Santa Eulalia), Vilaboa (San Vicente), Vilarrube (San Martiño), San Bartolo (San Bartolo).

Todos los datos usados en el presente anexo han sido obtenidos del Instituto Galego de Estadística (IGE) y del Instituto Nacional de Estadística (INE).

2. Población

La población del municipio de Valdoviño según el padrón del 2017 asciende a 6594 habitantes. La extensión total del municipio es de 88,52 Km², por lo que la densidad de la población en el municipio es de 74,5 hab/Km².

Edad	Hombres	Mujeres	Total
0-5	91	93	184
5-10	119	122	241
10-15	121	124	245
15-20	105	82	187
20-25	86	123	209
25-30	124	114	238
30-35	171	154	325
35-40	255	238	493
40-45	255	248	503
45-50	250	237	487
50-55	250	224	474
55-60	251	269	520
60-65	217	270	487
65-70	246	266	512
70-75	210	234	444
75-80	192	203	395
80-85	156	213	369
85-	105	176	281
Total	3.204	3.390	6.594

Si se analiza la evolución de la población a lo largo de los años, se pueden observar varios intervalos de crecimiento y decrecimiento de la población durante el siglo pasado. Sin embargo, se observa que desde 1970 la población en Valdoviño ha iniciado un descenso:

1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1981	1990	2000	2010	2016	2017
6178	6309	7465	8027	8959	8477	7982	8004	7146	7109	6790	6982	6650	6594

3. Estructura Económica de la Población

Para estudiar la estructura económica de la población, es necesario distinguir entre población activa e inactiva. La población activa son las personas que, en un período de referencia dado, reciben una remuneración a cambio de un trabajo, o que están disponibles y hacen gestiones para incorporarse al entorno laboral. Comprende a todas las personas de 16 o más años que cumplen con las condiciones necesarias para su inclusión entre las personas ocupadas o paradas.

El paro durante los últimos 8 años ha sido el siguiente:

2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
555	601	653	629	596	538	471	435

El sector primario, predominante hasta 1981 (49,81 %) perdió peso, situándose en el 28,03% una década más tarde. Dentro de este, la mayor importancia la tiene la explotación del bosque, apreciándose un aumento significativo de la ganadería (sobre todo de vacuno y aves) impulsada quizá por las concentraciones parcelarias, que aumentaron el tamaño de las explotaciones y permitieron el mejor aprovechamiento de éstas, así como por la acción de las cooperativas, bien representadas en el municipio (Meirás, Lago y Vilaboa).

El peso de las actividades económicas basculó pues hacia el secundario (39,66%), en el que la construcción juega un papel importante y hacia el terciario, que aumentó de manera clara, pasando del 19,69% en 1981 a superar el 32% de la población ocupada en el año 1991.



E.T.S. Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos



Fundación de la Ingeniería
Civil de Galicia

Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín

Pablo Romero Tenreiro

Anejo 12: Estudio de Impacto Ambiental



1. Introducción

1.1. Marco Legal

1.2. Metodología del Estudio

2. Análisis del Medio Físico

2.1. Localización del Proyecto

2.2. Descripción de la Obra

2.3. Definición del Ámbito de Estudio y Encuadre Geográfico

2.4. Climatología

2.5. Geología y Geotecnia

2.6. Morfología y Relieve

2.7. Hidrografía

2.8. Vegetación

2.9. Fauna

2.10. Paisaje

2.11. Humedales

2.12. Análisis Socioeconómico

3. Identificación y Evaluación del Impacto Ambiental

3.1. Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental

3.2. Identificación y Caracterización de Impactos

4. Medidas Preventivas y Correctoras

4.1. Medidas Preventivas

4.2. Medidas Correctoras

5. Programa de Vigilancia Ambiental



1. Introducción

1.1. Marco Legal

La redacción del presente anejo se hace necesaria en cumplimiento de la legislación vigente sobre protección medioambiental a todos los niveles, tanto autonómico como estatal o de la Unión Europea.

La legislación vigente en materia de protección medioambiental y que se habrá de tener en cuenta a la hora de redactar cualquier anejo de estas características es la que se adjunta a continuación:

a) Legislación comunitaria:

- Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 85 / 337 / CEE, de 27 de Junio de 1985, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

- Directiva 11 / 97 / CE, de 3 de Marzo, por la que se modifica la Directiva 85 / 337 / CEE.

b) Legislación estatal:

- Real Decreto Legislativo 1302 / 1986, de 28 de Junio, de Evaluación de Impacto Ambiental, transposición de la Directiva 85 / 337 / CEE.

- Real Decreto Legislativo 1131 / 1988, de 30 de Septiembre, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986.

- Decreto 24 / 14 / 61, Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.

c) Legislación autonómica:

- Decreto 442 / 1990, de 13 de Setembro, de Avaliación do Impacto Ambiental para Galicia, adaptación del RDL 1301 / 1986 a las peculiaridades de Galicia.

- Decreto 327 / 1991, de 4 de Outubro, de Avaliación dos Efectos Ambientais para Galicia.

- Lei 1 / 1995, de 2 de Xaneiro, de Protección Ambiental de Galicia.

1.2. Metodología del Estudio

Concordante con las disposiciones del Reglamento 1131/88 (por ser el único texto reglamentario) y con la legislación Autonómica reflejados en la Ley 1/95 de Protección Ambiental para Galicia, y, en concreto, el Decreto 442/90 de "Avaliación do Impacto Ambiental para Galicia". Para poder identificar, predecir y finalmente, evaluar los impactos que el proyecto objeto de estudio es susceptible de producir sobre el Medio Ambiente se desarrolla un proceso metodológico siguiendo las siguientes pautas:

• Análisis del Territorio: Medio Físico y Socioeconómico.

Se realiza una descripción y valoración ambiental de los factores y componentes del medio físico natural según lo establecido en el Art.90 del Real Decreto 1131/88 y Art.3.b) del Decreto 442/90. Los principales elementos a analizar son: localización del proyecto, definición del ámbito de estudio y encuadre geográfico, climatología, geología y geotecnia, morfología y relieve, hidrografía, vegetación, fauna, y análisis socioeconómico.

• Identificación, descripción y valoración de Impactos.

Para la identificación de impactos se plantea una matriz de doble entrada, donde se coloca en las abscisas las acciones del proyecto y en ordenadas los factores ambientales. Se realiza un chequeo para seleccionar todos los impactos y alteraciones que pueden llegar a producirse sobre el medio como consecuencia de la puesta en práctica del proyecto, sin realizar valoración previa.

En la identificación de los impactos se procede a la valoración mediante la matriz de Leopold (1971), en la que se valora el signo, la magnitud e importancia del impacto.

• Propuesta de medidas preventivas y correctoras.

Definidos y valorados los impactos se procede a articular las medidas encaminadas a evitar en primer término, y minimizar, corregir y compensar impactos negativos no deseados (Artículo 11º RDL 1131/88, Artículo 3.d de Decreto 442/90) en segundo término.

La propuesta de medidas correctoras se articula en unidades de respuesta de los elementos del medio físico y parámetros socioeconómicos ante los impactos. Se recomiendan criterios de diseño para aquellas unidades relacionadas con las medidas correctoras propuestas al objeto de que se puedan incluir en los Pliegos de Prescripciones Técnicas del Proyecto de Construcción.

• Programa de vigilancia ambiental.

El programa de vigilancia ambiental tiene como objetivo establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras propuestas estableciendo la metodología de trabajo y la periodicidad en la emisión de informes.(Artículo 11º RDL 1131/88,Artículo 3d3 del Decreto 442/90).



2. Análisis del Medio Físico

2.1. Localización del Proyecto

La zona de actuación está ubicada en la playa de Pantín, en el concello de Valdoviño, Ferrol (A Coruña). Las zonas de aparcamiento están ubicadas en los núcleos de población de "O Freixo" y "O Rodo", con sus respectivos accesos a la playa. El paseo de madera y la carretera están ubicadas entre estas dos zonas de aparcamiento, las dos son tienen el mismo recorrido, son contiguas y tienen una longitud de 800 m. Esta playa es conocida a nivel mundial por la práctica del Surf.

2.2. Descripción de la Obra

El objetivo del presente proyecto es acondicionar adecuadamente la zona de aparcamiento que se encuentra en la zona Este de la Playa en el núcleo de población de "O Freixo", llevando a cabo la instalación de la iluminación (con paneles solares), también estableceremos una zona enfocada a las autocaravanas (son vehículos muy comunes en esta playa, sobre todo las semanas de campeonato. Todas estas obras se llevarán a cabo en el mismo nivel, no es necesario hacer movimiento de tierras. Se adoquinarán los accesos al aparcamiento, se impondrá un límite de velocidad para los vehículos que quieran acceder a esta zona y se llevará a cabo la plantación de árboles alrededor del aparcamiento, para evitar que se vea desde el arenal.

En cuanto a la carretera que se encuentra entre los núcleos de población de "O Freixo" y "O Rodo", impediremos el tránsito de vehículos (por las condiciones ambientales delicadas), y estableceremos un carril bici paralelo al paseo de madera.

Por último, actuaremos sobre la zona Oeste de la Playa en el núcleo de población de "O Rodo". La zona de aparcamiento se encuentra con un desnivel considerable, optaremos por no nivelarla y establecer en la misma dos zonas diferenciadas (como se encuentra actualmente). Se hará la correcta instalación de la iluminación (paneles solares) y estableceremos una zona enfocada a las autocaravanas. Se adoquinarán los accesos al aparcamiento, se impondrá un límite de velocidad para los vehículos que quieran acceder a esta zona y se llevará a cabo la plantación de árboles alrededor del aparcamiento.

2.3. Definición del Ámbito de Estudio y Encuadre Geográfico

El Concello de Valdoviño, situado en el noroeste de la comunidad autónoma gallega ocupa una franja costera entre Cabo Prior y Punta Candieira limitando al norte con el ayuntamiento de Cedeira, y al sur con el de Narón, Al este delimita con el océano atlántico y al oeste con los concellos de Cerdido y San Sadurniño. Este municipio, de la provincia de A Coruña, se extiende sobre una superficie de 88,52 km² repartidos en nueve parroquias: Lago, Loira, Lourido, Meirás, Pantín, Sequeiro, Valdoviño, Vilaboa y Vilarrube.

Parroquias en 1835	Parroquias desde 1996	Entidades población (*)	SUP. Km ²	HAB. 1986
LAGO (Santiago)	LAGO (Santiago)	22	11,8	1.086
LOIRA (San Pedro)	LOIRA (San Pedro)	17	7,5	390
LOURIDO (San Bartolomeu)	LOURIDO (San Bartolomeu)	11	3,7	242
TARAZA (Santo Tomas)				
VADETIRES (San Martín)	MEIRAS (San Vicente)	23	6,8	1.310
	MEIRAS (San Vicente)			
PANTIN (Santiago)	PANTIN (Santiago)	38	13,1	700
SEQUEIRO (Sta. María)	SEQUEIRO (Sta. María)	14	3,8	530
ATIOS (San Mamed)				
AVIÑO (San Miguel)	VALDOVIÑO (Sta. Eulalia)	57	14,3	2.000
VALDOVIÑO (Sta. Eulalia)				
VILABOA (San Vicente)	VILABOA (San Vicente)	23	11,8	414
VILARRUBE (San Martiño)	VILARRUBE (San Martiño)	28	6,2	487
	Totales...	233	79	7.141

(*) Según nomenclátor oficial de Galicia



Su principal vía de comunicación es la carretera comarcal C-646, que atraviesa el Concello por su parte septentrional en direcciones hacia Cedeira o hacia Narón y Ferrol según la dirección de circulación que sigamos.

El Concello está englobado en la comarca de Ferroltera, donde la ciudad de Ferrol, distante 18 km. de Valdoviño es cabecera la misma.

2.4. Climatología

Para la correcta realización del estudio del Medio Físico es necesario observar la influencia de los factores climáticos, ya que el clima puede considerarse como de los elementos determinantes en muchos de los procesos naturales, como son la formación del suelo y la vegetación potencial, lo que va a determinar en último caso la posible utilización de la tierra.

La climatología se encuentra, asimismo, estrechamente ligada con la topografía, de forma que ambos factores afectan a la distribución de la población, debido a que ésta acusa fuertemente las ventajas de un clima y una topografía favorable.

El clima de un área geográfica, resulta del conjunto de condiciones atmosféricas, que se presentan típicamente en ella, a lo largo de los años, y queda definida por las estadísticas a largo plazo de los caracteres que describen el “tiempo” en dicha área, como son la temperatura, humedad, viento...

En el anejo de climatología se realiza un estudio pormenorizado del “tiempo” del área estudiada.

A nivel general, la situación de Galicia, entre los 41° y los 44° de Latitud Norte aproximadamente, la sitúa bajo la influencia de dos centros de acción fundamentales:

-Por un lado las altas presiones subtropicales, representadas fundamentalmente por el Anticiclón de la Azores.

-Por otro lado las bajas presiones noratlánticas.

Hay que considerar en el clima general, las masas de aire. Con respecto a la zona estudiada resaltar dos: la tropical y la polar, que al ponerse en contacto originan la discontinuidad llamada frente Polar que se sitúa al Noroeste de las altas presiones subtropicales. Este frente Polar no permanece estático, sino que se desplaza de Norte a Sur.

Las perturbaciones del Frente Polar que dominan el área de otoño a primavera, unido al efecto producido por las elevaciones montañosas que actúan como pantalla, son las causantes de las precipitaciones que alcanzan valores superiores a los 1000 mm.

Particularizando para el ayuntamiento estudiado se concreta:

- Régimen térmico:

El clima, de tipo oceánico, es suave y húmedo con una temperatura media anual ligeramente superior a 13 °C. Las cotas mínimas se alcanzan en meses de Enero y Febrero donde los termómetros pueden marcar los 9,5 °C, mientras que las máximas tienen lugar en los meses centrales del verano en los que se rondan los 18,3 °C.

- Régimen de precipitaciones:

El nivel de lluvias puede considerarse moderado si atendemos al índice que precipitaciones anuales que se encuentra sobre los 970 mm, con máximas en los meses invernales.

2.5. Geología y Geotecnia

Desde el punto de vista geológico, la localidad de Valdoviño (A Coruña) se encuentra enmarcada en una zona denominada por MATTE, P.,(1968) como Zona IV : “Galicia Tras os Montes” que en esta área viene caracterizada por la presencia de rocas sedimentarias y rocas básicas, ambas metamorfozadas, y con ausencia de formación de Olló de Sapo y Paleozoico datado. Cabe destacar la presencia de afloramientos graníticos cuyo origen está relacionado con la orogenia hercínica.

La zona pertenece a su vez a la morfotectónica denominada “Penillanura Gallega”, generado por un ciclo erosivo muy avanzado actualmente, que se interrumpió para la instauración de un nuevo ciclo de alzamiento.

Los materiales presentes en la zona de Sada, pertenecen a la serie llamada “Serie de Órdenes” de edad Precámbrica-Silúrica. Presenta diferentes secuencias en su zona Este y Oeste, en este caso nos encontramos en la secuencia característica Oeste, donde afloran esquistos de grano fino y con biotitas orientadas en presencia de venas de cuarzo.

Aparecen algunas zonas con metagrauvas de aspecto granular y con grandes cristales de feldespato embebidos en una matriz esquistosa y oscura, algo verdosa, y con venas de cuarzo muy replegados.

La traza proyectada discurre a través de un solo tipo de terreno, según se puede observar en el Mapa Geotécnico General a escala 1:200.000 que se adjunta en el correspondiente anejo geotécnico.

Se incluyen en la zona una serie de rocas orientadas fácilmente alterables en arcillas y limos, de colores ocres y marrones, poco resistentes a la erosión. Estas rocas son fundamentalmente micacitas, micaesquistos y esquistos.

En general presenta una morfología entre llana y alomada. Sus materiales se consideran impermeables, con una ligera permeabilidad ligada a su lajosidad y a la fácil penetración y erosión del agua a lo largo de los planos de esquistosidad, fenómenos ambos que le proporcionan un aceptable drenaje, así como evita la aparición de zonas de encharcamiento en superficie.

Sus características mecánicas se consideran favorables, capacidad de carga alta y magnitud de asientos baja, siempre que se esté sobre roca sana.



2.6. Morfología y Relieve

El relieve de Valdoviño se caracteriza por su gran variedad de formas y paisajes, tanto costeros como interiores.

La configuración física de Valdoviño presenta dos partes bien diferenciadas. Por un lado la zona septentrional del municipio, que se caracteriza por un relieve muy articulado formado por alineaciones de escasa altitud, de dirección predominante N-S, que culminan en el pico Monte Agudo de 376m. (punto más elevado del Concello, situado en el límite con San Sadurniño) y en el Monte da Moura (de 317 metros, sobre Aviño). En ellas encontramos frondosos valles, entre los que destaca el del río Forcadas, que con el Donelle abastece el embalse de As Forcadas, que suministra agua a gran parte de los ayuntamientos de la zona; o el Rego de Rimaioir que desemboca en la parroquia de Pantín.

El hermoso y accidentado frente costero presenta en este tramo una sucesión de puntas, que alternan con bellas playas abiertas al mar como las de Baleo y Pantín o situadas dentro de la ría de Cedeira, como la de Vilarrube.

La otra unidad se localiza en la parte meridional del municipio. En ella la topografía es totalmente diferente, caracterizada por la suavidad del relieve, solo perturbada en el extremo sur occidental, por el monte A Vela (207 m). Será precisamente en este sector, debido a las condiciones anteriormente citadas, donde encontremos una mayor densidad de población.

Este sector del frente litoral se resuelve también en pequeñas playas como las de Campelo o Meirás, hasta llegar al amplio arenal de A Frouxeira, a través del cual desagua en el mar la laguna del mismo nombre, uno de los más atractivos ecosistemas de la península ibérica y considerada como espacio protegido.

2.7. Hidrografía

Se ha considerado para el estudio de las obras de drenaje, unos caudales cuya obtención está debidamente justificada en el anejo de drenaje.

2.8. Vegetación

La proximidad del mar condiciona el asentamiento de la vegetación que se distribuye según los gradientes de salinidad. En las dunas colonizadas crecen musgos y líquenes, así como distintas especies de leguminosas y compuestas. La distribución de las comunidades vegetales está limitada por tres factores naturales: el relieve, la capa freática y el ambiente marino.

A lo largo del margen oeste de la laguna se extiende un pinar de repoblación (*Pinus pinaster* y *Pinus radiata*). En lugares más húmedos, en el extremo sur de la laguna, se desarrolla un bosque ripario formado por alisos (*Alnus glutinosa*) y sauces (*Salix atrocinera*).

En las zonas donde la capa freática aflora a la superficie, la vegetación arbórea es sustituida por extensas junqueras y carrizales de *Cladium mariscus* y *Phragmites communis*.

En el frente dunar aparecen diversas especies con carácter más halófilo, como *Euphorbia paralias*, *Honkenya peploides*, *Eryngium maritimum* y *Pancreatium maritimum*.

Destaca la presencia de especies vegetales por su interés biogeográfico tales como *Helichrysum picardii* endemismo noroccidental, *Iberis procumbens*, endemismo galaico-portugués, así como otras especies significativas por su escasez o rareza en el contexto de la flora gallega como *Spiranthes aestivalis*, *Rumex rupestris*, *Reichardia gaditana*, *Typha angustifolia* y *Cladium mariscus*.

2.9. Fauna

El agua de la laguna presenta una salinidad variable según las épocas del año, constituyendo un interesante ecosistema, a pesar de las agresiones urbanísticas que padeció en algunas ocasiones. De todas formas, según los censos de la Sociedad Gallega de Historia Natural (SGHN) son alrededor de 15.000 las aves que habitan el lugar.

Se han podido ver garzas reales, nutrias, cercetas, patos, ánades, agachadizas, zampullinos, cormoranes grandes y varios tipos de gaviotas. Sirve además de descanso para las aves migratorias durante las estaciones de primavera y otoño. En 1978 se encontró un estornino pinto con una anilla inscrita en Kurgán (URSS).

En la laguna de A Frouxeira se encuentra una de las zonas de cría más importante de *Anas platyrhynchos* y una de las escasas colonias de *Anas strepera* de Galicia.

Debido a su gran valor ornitológico, la laguna de A Frouxeira, no sólo destaca por la avifauna sedentaria presente sino también por su importancia como zona de paso y descanso de aves acuáticas en sus rutas migratorias, dándose citas de gran interés. Por todo ello está considerada como Espacio Natural en régimen de Protección General, refugio de caza y formando parte del Programa Ramsar.

La laguna y el arenal permiten la vida a especies de distintos grupos zoológicos.

Dentro de la ictiofauna es frecuente la presencia de peces como la anguila (*Anguilla anguilla*) y el rodaballo (*Psetta maxima*).

En los márgenes de la laguna viven anfibios como *Hyla arborea*, *Rana Iberica*, *Triturus helveticus* y *Triturus boscai* (tritón ibérico).

Entre las diversas especies de reptiles presentes destaca *Vipera seoani*.

Entre los mamíferos, la nutria (*Lutra lutra*) encuentra en la laguna un hábitat idóneo para vivir. También se pueden encontrar: *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros*, *Myotis myotis*, *Galemys pyrenaicus*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Mustela erminea*, *Mustela putorius*. El grupo de vertebrados más variado es el representado por las aves, tanto sedentarias como migratorias. La laguna es empleada como zona de paso o estancia en la migración invernal. Son abundantes las aves limícolas que se alimentan en los arenales y fangales de las riberas como *Calidris sp.*, *Limosa limosa* y *Limosa lapponica*. Otras limícolas prefieren los campos y dunas como *Numenius arquata*, *Vanellus vanellus* y *Pluvialis sp.* También pueden encontrarse ejemplares de: *Alcedo atthis*, *Ardea purpurea* (Garza Imperial), *Caprimulgus europaeus*, *Chlidonias niger*, *Circus aeruginosus*, *Gavia*



arctica, *Gavia immer*, *Gavia stellata*, *Ixobrychus minutus*, *Phalacrocorax carbo sinensis*, *Philomachus pugnax*, *Pluvialis apricaria*, *Porzana porzana*, *Sterna albifrons*, *Sterna hirundo*, *Sterna sandvicensis*, *Ardea cinerea*, *Anas strepera*, *Anas crecca*, *Anas platyrhynchos*, *Aythya ferina*, *Aythya fuligula*, *Fulica atra*, *Haematopus ostralegus*, *Charadrius hiaticula*, *Charadrius alexandrinus*, *Pluvialis squatarola*, *Vanellus vanellus*, *Calidris canutus*, *Calidris alba*, *Calidris alpina*, *Acrocephalus scirpaceus*, *Emberiza schoeniclus*.

Entre los carrizales y en campos inundados abundan entre otros *Gallinula chloropus*, *Limnocyttus minimus*, y *Anas crecca*. Frecuentan las aguas abiertas especies como *Aythya fuligula*, *Aythya ferina* y *Fulica atra*.

Otras aves acuáticas invernales comunes son *Anas clypeata*, *Phalacrocorax carbo*, *P. aristotelis*, etc. En épocas estivales es posible ver en la laguna *Circus aeruginosus*.

2.10. Paisaje

El paisaje es la expresión espacial y visual del medio. Tanto los elementos que conforman el territorio, como sus composiciones, poseen unas propiedades visuales que constituyen la expresión plástica del paisaje. Existen otros tipos de expresión del mismo, como los que vienen definidos por sus características no visuales: sonidos y aromas, convirtiéndose a veces en atributos de gran importancia para el mismo.

- Características visuales básicas del paisaje.

Los acantilados dominan los dos extremos de la playa de A Frouxeira. A lo largo de la playa se extienden formaciones dunares, que en períodos interglaciares, dieron lugar a un dique natural que represó las aguas que bajaban desde el sur por el río Vilar, originando la actual laguna. La mayoría de las dunas son móviles, aunque algunas, aparecen hoy en día fijadas por la vegetación.

- Calidad visual.

En el marco del proyecto tratado, es de suma importancia la calidad estética del entorno natural, hasta el punto de considerar a los valores estéticos como los más importantes entre el grupo de los valores culturales y recreativos, cuya potenciación es el objetivo de las intervenciones propuestas.

La vegetación ofrece una calidad escénica media, tanto por su naturalidad como por la variedad de formas y texturas que ofrecen las especies arbóreas autóctonas.

2.11. Humedales

La clasificación de los humedales siguiendo criterios homogéneos y la creación de un inventario de carácter público se configura como una herramienta de planificación imprescindible y se ajusta a lo dispuesto en el Convenio de Ramsar y a lo que señala el Plan estratégico español para la conservación y uso racional de los humedales, al proporcionar información sobre el número, extensión y estado de conservación de los mismos.

El 26 de marzo de 1993 se incorporaron al Convenio Ramsar la laguna y el arenal de Valdoviño, figurando como en el lugar número 599 del inventario internacional de humedales protegidos.

La gran riqueza y diversidad de los componentes bióticos y abióticos de los humedales hacen que se encuentren entre los ecosistemas más complejos y productivos del planeta. Son ecosistemas que desempeñan funciones básicas, constituyen un valioso patrimonio cultural y natural, proporcionan una gran variedad de recursos y soportan todo tipo de actividades humanas. Poseen una gran variedad de hábitats de transición entre los ambientes terrestre y acuático, y juegan, por tanto, un importante papel en la conservación de la biodiversidad y en el desarrollo económico. En la actualidad se encuentran entre los ambientes más amenazados a causa del drenaje, la roturación, la contaminación y la sobreexplotación de sus recursos.

2.12. Análisis Socioeconómico

El estudio del medio socioeconómico se fundamenta en la necesidad de reflejar las relaciones existentes entre los diversos componentes de la sociedad y sus actividades económicas.

Para realizar el análisis del medio socioeconómico se ha escogido como marco geográfico de estudio la escala municipal, en concreto el término municipal de Valdoviño, al ser ésta la más adecuada para evaluar la situación socioeconómica sobre la que se proyecta la nueva obra. Extendiendo el estudio al término municipal se podrán determinar los factores que concurren en la demanda de la nueva actuación, en su aceptación o en su rechazo. El número de habitantes del Concello de Valdoviño ronda las 6.800 personas lo que supone una densidad demográfica en torno al 86,29 hab./km².

La población se concentra mayoritariamente en la zona costera, mientras que en el interior es muy escasa.

La evolución de la actividad económica en los últimos años hace patente el cambio hacia la modernización que ha sufrido el municipio. El sector primario, predominante hasta 1981 (49,81 %) perdió peso, situándose en el 28,03% una década más tarde. Dentro de este, la mayor importancia la tiene la explotación del bosque, apreciándose un aumento significativo de la ganadería (sobre todo de vacuno y aves) impulsada quizá por las concentraciones parcelarias, que aumentaron el tamaño de las explotaciones y permitieron el mejor aprovechamiento de éstas, así como por la acción de las cooperativas, bien representadas en el municipio (Meirás, Lago y Vilaboa).

El peso de las actividades económicas basculó pues hacia el secundario (39,66%), en el que la construcción juega un papel importante y hacia el terciario, que aumentó de manera clara, pasando del 19,69% en 1981 a superar el 32% de la población ocupada en el año 1991.



Las razones de este gran desarrollo de los servicios y la construcción hay que buscarlas en la consolidación de Valdoviño como zona de segunda residencia y veraneo de Ferrol y su entorno. Este hecho provocó un aumento en el número de viviendas, más importante en la década de los años setenta, entre las que se aprecia el peso específico de las viviendas secundarias que suponen el 43% del total.

DATOS ESTADÍSTICOS 1998			
POBLACIÓN TOTAL	hombres		3329
	mujeres		3440
MENORES DE 16 AÑOS	hombres		412
	mujeres		375
DE 16 A 64 AÑOS	hombres		2269
	mujeres		2200
MAS DE 65 AÑOS	hombres		657
	mujeres		865
NACIDOS EN VALDOVIÑO	hombres		2351
	mujeres		2456
NAC. OTRO CONCELLO DE LA PROVINCIA	hombres		792
	mujeres		800
NAC. EN OTRA PROVINCIA DE GALICIA	hombres		62
	mujeres		72
NAC. EN OTRA COMUNIDAD AUTÓNOMA	hombres		65
	mujeres		56
NAC. EN EL EXTRANJERO	hombres		57
	mujeres		52
NO CONSTA	hombres		3
	mujeres		5

3. Identificación y Evaluación del Impacto Ambiental

En este apartado se procede a la identificación y evaluación de los factores ambientales elementos del entorno potencialmente alterables por la realización del proyecto, así como de aquellos elementos de éste que den lugar a dichas alteraciones.

3.1. Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental

Las características que definen los impactos que aquí se han considerado son las siguientes:

Carácter: Muestra si el impacto es positivo, negativo, indiferente o neutro. En ciertos casos puede ser difícil estimar este signo, ya que conlleva una valoración que puede ser, en muchos casos subjetiva:

- Un impacto es positivo cuando es tenido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de los aspectos externos de la actuación contemplada.

- Un impacto es negativo cuando una actuación se traduce en la pérdida de valor de los factores, carácter y personalidad de una zona determinada.

Duración: Este criterio, conceptualmente, hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto:

- Un impacto es temporal cuando su efecto supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo de manifestación que puede determinarse.

- Un impacto es permanente cuando supone una alteración, indefinida en el tiempo, de los factores ambientales predominantes en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones presentes en un lugar: es el impacto que perdura en el tiempo.

Proyección en el tiempo: Trata de la fase temporal en la que se manifiesta o produce el impacto desde el inicio de la actividad que lo provoca. El criterio puede adaptarse a las etapas del proyecto:

- A corto plazo: dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual.

- A largo plazo: a partir del año de funcionamiento de la infraestructura.

Proyección en el espacio: La escala espacial tiene en cuenta la superficie afectada por un determinado impacto:

- Local: cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado.

- Extenso: aquel cuyo efecto se aprecia en una gran parte del entorno considerado.



Reversibilidad: Tiene en consideración la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial:

- Es reversible aquél en el que la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible a corto, medio o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos internos al factor del medio modificado.
- Es irreversible aquél con cuyo efecto se imposibilita o se dificulta de forma extrema el retorno a la situación previa existente a la acción que la produce.

Recuperación: Expresa la capacidad de restablecimiento del factor a su condición inicial:

- Es recuperable aquél en el que la alteración puede ser eliminada o paliada por la acción humana, estableciendo las oportunas medidas correctoras y, además, que la modificación que supone puede ser reemplazable.
- Es irrecuperable el que en la alteración del medio o la pérdida del mismo, es imposible de mitigar o reparar, tanto por acciones recuperadoras humanas como por la propia acción de los procesos del medio afectado.

Singularidad: Hace mención a la representatividad de los distintos factores del medio receptor:

- Es singular cuando sobresale diferenciadamente del rasgo general del entorno.
- Es no singular cuando es una muestra de las características generales que determinan al medio receptor.

Probabilidad de ocurrencia: Representa la mayor o menor certidumbre de aparición de impactos en un espacio determinado:

- Probable: la seguridad de que aparezcan repercusiones en el medio son altas, pero no se garantiza que puedan suceder.
- Seguro: son prácticamente inexistentes las posibilidades de no aparición de repercusiones a las acciones acometidas en el medio.

En cualquier caso, la importancia o significado del impacto debe conectarse con la reversibilidad y ésta a su vez con el empleo de umbrales máximos de impacto o impactos críticos, niveles a partir de los cuales la alteración es inadmisibile, incompatibilizando la localización del proyecto.

La expresión de esta evaluación ha de concretarse en alguna escala de niveles de impacto para facilitar la utilización de la información adquirida en la toma de decisiones. La utilizada coincide con la prescrita por la legislación vigente (R.D. 1131/88):

Impacto compatible: carencia de impacto o recuperación inmediata tras el cese de la actividad. No son necesarias medidas correctoras, aunque sí cuidada vigilancia, o prácticas simples.

Impacto moderado: la recuperación de las condiciones iniciales requiere cierto tiempo. No se precisan prácticas correctoras o son muy sencillas. No se superan umbrales críticos ni se afecta a ningún componente singular.

Impacto severo: exige medidas correctoras y aún con ellas el período de tiempo para la recuperación será dilatado. Se bordean los umbrales de fragilidad del componente afectado, pudiéndose comprometer la reversibilidad y cambiar el significado del elemento impacto en su entorno.

Impacto crítico: la magnitud es superior al umbral aceptable; se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación a pesar de las correcciones. El componente no volverá a contribuir a la definición de su medio, o lo hará muy pobremente.

Esta escala genérica será utilizada en todas las variables, una por una, con la correspondiente transformación en términos de “criterios de evaluación” específicos para cada una. Estos “criterios de evaluación” cumplen una labor de homogeneizar la terminología y garantizar una mínima arbitrariedad.

Otra puntualización deriva del hecho de que los impactos se producen en dos fases: durante la construcción de la obra y a lo largo de la vida útil de ésta. Lo habitual es caracterizar las alteraciones de forma global independientemente de cuándo se han producido pues lo interesante es la magnitud e importancia de su efecto. Normalmente los agentes que operan en fase de construcción cesan al acabar ésta, persistiendo sus efectos que se suman a los que se provoquen durante la explotación.

3.2. Identificación y Caracterización de Impactos

El método de análisis consiste en la generación de una matriz de doble entrada basada en el modelo propuesto por Leopold, en el que en el eje de ordenadas se señalan los factores ambientales con posible alteración, y en el eje de abscisas las acciones del proyecto, o elementos con posibilidad de dar lugar a impacto.

Tras el establecimiento de la matriz, se analizarán los efectos detectados, procediendo a la evaluación estimativa de su magnitud, convenientemente justificada, según la clasificación de efectos anteriormente señalada.

a) Acciones de proyecto

Son susceptibles de producir impacto de forma directa o indirecta sobre las distintas variables del medio, agrupándolas según se produzcan en fase de construcción o de explotación.

Fase de construcción

- Expropiación de terrenos.
- Obras auxiliares o de instalación.
- Despeje y desbroce.
- Movimiento de tierras.
- Tránsito de maquinaria pesada.
- Generación de áreas de vertedero.



- Explanación y afirmado.
- Construcción de servicios y redes.
- Señalización y balizamiento.
- Vertidos accidentales y/o incontrolados.
- Presencia de los accesos: acabado el proceso constructivo, ambas infraestructuras comienzan el periodo de uso con la apertura al tráfico, por tanto hay un conjunto de impactos adicionales.
- Tráfico rodado.
- Conservación y mantenimiento

b) Indicadores de impacto

Se entiende por indicadores de impactos aquellos atributos que se consideran representativos para la valoración de impactos de cada variable estudiada y que figuran en el inventario.

Aspectos geológicos

Las afecciones generales que sufre la zona objeto de estudio debido a cada una de las acciones que se van a llevar a cabo durante las fases de construcción y de explotación de las obras proyectadas son:

- Movimientos de tierra: varía la morfología en un periodo de tiempo muy corto.
- Extracción de recursos: si no están equilibrados los volúmenes de desmonte y terraplén, la extracción de los materiales necesarios para las obras provocan un elevado impacto.
- Voladuras y perforaciones: si la dureza del suelo no es excesiva, este impacto es mínimo.
- Actuaciones sobre el paisaje: los desmontes y los terraplenes afectan al paisaje, así como el desequilibrio de movimientos de tierras (si existe).
- Aterramientos y drenajes: la variación de los cursos fluviales y las obstrucciones de las redes de drenaje provocan fuertes impactos.

Identificación de impactos

De forma más concreta, no hay puntos de interés geológico ni geomorfológico. Las únicas afecciones son las derivadas de la alteración de las formas del relieve natural producido por los movimientos de tierras y estructuras singulares (si las hay). Por tanto, consideraremos la acción de movimiento de tierras en la fase de construcción y el correspondiente balance de tierras, puesto que se intenta ajustar el trazado al terreno, aunque prima la consecución de parámetros de trazado que den mayor comodidad posible.

Caracterización y localización de impactos

Movimiento de tierras

Duración: permanente

Proyección en el tiempo: a corto plazo

Proyección en el espacio: local

Reversibilidad: irreversible

Recuperabilidad: recuperable

Singularidad: no singular

Probabilidad de recurrencia: seguro

Balance de tierras

Duración: permanente

Proyección en el tiempo: a corto plazo

Proyección en el espacio: local

Reversibilidad: irreversible

Recuperabilidad: recuperable

Singularidad: no singular

Probabilidad de recurrencia: seguro

Conclusión

El impacto se puede considerar COMPATIBLE, no se esperan riesgos geológicos.

Impactos sobre la edafología

En el área no hay elementos edafológicos susceptibles de especial protección.

Identificación de impactos

Durante la fase de construcción las afecciones más importantes son: instalaciones de obras auxiliares, pistas de accesos, movimiento de tierras, préstamos y vertederos. En la fase de explotación, la propia presencia de los accesos ya existentes.



Caracterización y localización de impactos

Pérdida de productividad

Duración: permanente

Proyección en el tiempo: a corto plazo

Proyección en el espacio: local

Reversibilidad: reversible

Recuperabilidad: recuperable

Singularidad: no singular

Probabilidad de recurrencia: seguro

Conclusión

El impacto se puede considerar COMPATIBLE.

Impacto sobre el medio hídrico

Producen impacto las siguientes acciones (general):

- Contaminación del agua: las obras provocan un arrastre de materiales por los cursos de agua aumentándose en la fase de construcción la contaminación de forma excesiva; y en la fase de explotación los vertidos de carburantes y aceites que pueden llegar a dichos cursos también provocan impactos en la zona.
- Extracción de recursos: en la fase de construcción hay que considerar el impacto que produce la extracción de áridos y agua.
- Aterramientos y drenajes: provocan variaciones en el curso de los flujos.

Identificación de impactos

El trazado no afecta a ningún cauce de forma directa, por tanto sólo caracterizaremos de forma pormenorizada la alteración del esquema de drenaje y la afección a la calidad de las aguas.

Caracterización y localización de impactos

Esquema de drenaje

Duración: permanente

Proyección en el tiempo: a corto plazo

Proyección en el espacio: local

Reversibilidad: irreversible

Recuperabilidad: recuperable

Singularidad: no singular

Probabilidad de recurrencia: probable

Conclusión

El impacto se puede considerar COMPATIBLE, las alteraciones que se generan en el esquema de drenaje interceptado no alteran el drenado de las cuencas.

Impacto sobre el paisaje

La construcción de una infraestructura genera un impacto sobre el paisaje.

- Movimiento de tierras: los desmontes y terraplenes modifican el paisaje. Para reducir este impacto visual en la medida de lo posible se recurrirá a siembras y plantaciones.
- Extracción de recursos: las zonas en que se produce extracción del material se deben regenerar para limitar impactos sobre el paisaje.
- Alteración de la vegetación: el desbroce para realizar la obra produce un claro impacto.

Caracterización y localización de impactos

Calidad visual

Duración: permanente

Proyección en el tiempo: a corto plazo

Proyección en el espacio: local

Reversibilidad: irreversible

Recuperabilidad: recuperable

Singularidad: no singular

Probabilidad de recurrencia: seguro

Intrusión visual

Duración: permanente

Proyección en el tiempo: a corto plazo



Proyección en el espacio: local

Reversibilidad: irreversible

Recuperabilidad: recuperable

Singularidad: no singular

Probabilidad de recurrencia: seguro

Conclusión

El impacto global se puede calificar como COMPATIBLE.

Impacto sobre la vegetación

Las afecciones generales son:

- Alteración de la cubierta terrestre: se refiere fundamentalmente al desbroce previo provocando la eliminación de la cubierta vegetal y la desaparición del sitio de vida de muchas especies.
- Carreteras y caminos: producen una leve alteración de la capa vegetal.
- Extracción de recursos: produce una leve alteración de la capa vegetal.

Identificación de impactos

Los impactos que se consideran más importantes en la fase de construcción son los relacionados con la instalación de obras auxiliares, las pistas y accesos, el movimiento de tierras, la explanación y afirmado, préstamos y vertedero... Todo esto influye en la destrucción de la vegetación.

Caracterización y localización de impactos

Destrucción de la vegetación

Duración: permanente

Proyección en el tiempo: a corto plazo

Proyección en el espacio: local

Reversibilidad: irreversible

Recuperabilidad: recuperable

Singularidad: no singular

Probabilidad de recurrencia: seguro

Conclusión

Las zonas afectadas y caminos de servicio quedan sin vegetación. Se contempla la revegetación como un apartado del presente proyecto. El impacto global se puede calificar como MODERADO.

Impacto sobre la fauna

Los aspectos generales son:

- Alteración de la vegetación: al eliminar la capa vegetal de las zona de actuación estamos modificando los herbívoros de la zona y con ello alterando las cadenas alimenticias.
- Ruido y vibraciones: en la fase de construcción debido a la maquinaria pesada y en la fase de explotación debido a la circulación de vehículos, se producen vibraciones y ruido que pueden alterar el biotopo de la fauna.
- Carreteras y caminos: producen un efecto barrera para el paso de la fauna.
- Vertidos residuales: pueden perjudicar a la fauna.

Identificación de impactos

En la fase de construcción la afección más importante es la destrucción de todo tipo de hábitat, mientras que en la fase de explotación la afección más importante la constituyen los atropellos que se producen.

Caracterización y localización de impactos

Hábitat

Duración: permanente

Proyección en el tiempo: a corto plazo

Proyección en el espacio: local

Reversibilidad: irreversible

Recuperabilidad: recuperable

Singularidad: no singular

Probabilidad de recurrencia: seguro



Conclusión

El impacto se puede considerar COMPATIBLE.

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS:

Densidad de población

La mejora de la calidad estética y paisajística de cualquier zona favorece el aumento continuo de población, ya sea por un aumento de empleo, causa directa de la mejora de las infraestructuras, o por el mero disfrute de las nuevas instalaciones, que potencian la afluencia de gente a la zona especialmente en época estival.

El impacto en este caso se considera positivo.

Empleo

El acondicionamiento del paseo objeto de estudio producirá un impacto positivo en lo que a empleo se refiere. Durante la fase de construcción la necesidad de contratar mano de obra generalmente del lugar produce un cierto incremento de empleo, existen estudios que indican que en la construcción de obra pública se generan 2 puestos directos y 1 indirecto frente a cada empleo generado en otro sector. En la fase de explotación, la mejora de la comunicación con la playa favorece la contratación de mano de obra del sector terciario.

El impacto se considera positivo.

Salud y seguridad

Durante la fase de construcción el conjunto de trabajos de las obras incidirá negativamente en la salud y seguridad, debido a la emisión de contaminantes y aumento de ruidos en la zona de trazado. Esto finalizará una vez que terminen las obras.

Por lo tanto en la zona el impacto se considera negativo.

Después de este desglose de sectores, mirando si afecta positiva o negativamente podemos realizar otra clasificación en conjunto según la tipología de impactos .

Caracterización y localización de impactos

Duración: permanente

Proyección en el tiempo: a corto plazo

Proyección en el espacio: local

Reversibilidad: irreversible

Recuperabilidad: recuperable

Singularidad: no singular

Probabilidad de recurrencia: Seguro

Conclusión

El impacto se puede considerar MODERADO.

Patrimonio cultural

No tenemos patrimonio cultural al que afectar en la zona. El grado de impacto asignado será COMPATIBLE, dado que la falta de evidencias arqueológicas impide calificarlo de un grado distinto.

4. Medidas Preventivas y Correctoras

4.1. Medidas Preventivas

- Protección del esquema de drenaje: las obras de fábrica ya están dimensionadas para un periodo de retorno. Hay que proteger la calidad de las aguas durante el proceso constructivo, además se prohibirán vertidos. Una vez finalizadas las obras se ejecutará un plan de restauración con la implantación de las especies vegetales existentes previamente.
- Protección de la vegetación: previamente son recomendables las tareas de despeje y desbroce, hay que proceder en estas zonas a un mercado de aquellos pies arbóreos a talar, manteniendo siempre la preservación de cualquier ejemplar en caso de duda.
- Protección de la fauna: se deberá intentar que las obras se realicen fuera de la época de reproducción de los grandes grupos faunísticos.
- Protección del paisaje: éste ya se tiene en cuenta a lo largo del diseño del proyecto.

4.2. Medidas Correctoras

Una vez identificados y valorados los impactos, se procede a la determinación y propuesta de medidas correctoras para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales negativos más significativos derivados del proyecto.

La finalidad de las medidas correctoras será el establecimiento de los valores iniciales del territorio; disminución de los efectos adversos hasta niveles tolerables y compatibles con los usos del territorio y con su carácter paisajístico y ecológico; y la defensa de la calidad del medio para conseguir las mejores posibilidades y condiciones, con vistas a la restauración e integración final del mismo.

Las propuestas serán las correspondientes a una obra de eminente carácter paisajístico y su descripción será general.



MEDIO FÍSICO

Control de la calidad del aire (contaminación atmosférica)

Comprende la realización de mediciones del aumento de contaminantes, tanto gaseosos como de partículas sólidas en suspensión. Para evitar estas últimas se proponen dos actuaciones:

- Utilizar plantas de tratamientos de áridos.
- Regar las superficies removidas debido al paso de maquinaria de obra periódicamente sobre todo en épocas de estiaje o fuertes vientos. En la zona de estudio debido a la climatología existente esta medida no será muy habitual al menos en lo referente a los fuertes vientos.

En cuanto a los contaminantes gaseosos que provienen de la combustión de los vehículos y la maquinaria empleada en obra, se puede realizar un control de la agilidad del medio natural. La importancia de estos efectos, ruido y contaminantes gaseosos, va en consonancia con la intensidad de tráfico soportado por la carretera.

Control de la calidad del agua

Se tendrán en cuenta el control de los vertidos a los cursos fluviales de grasas, aceites y otros desperdicios, para evitar la afección a cursos de aguas.

Drenaje

El proyecto incluye un sistema de drenaje superficial. Esta medida evita deslizamientos del suelo, encharcamientos en arcenes, desarraigo de especies vegetales plantadas, además de contribuir a la restitución de la continuidad de los posibles cauces naturales interceptados.

Con el objeto de evitar la degradación de la calidad de las aguas subterráneas se aconseja tomar las siguientes medidas:

- Realizar un control estricto sobre los posibles vertidos accidentales de contaminantes (aceites, combustibles, lechadas, etc.) que se produzcan directa o indirectamente sobre los terrenos afectados y los cauces de arroyos. Este control evitará en todo lo posible que el vertido se produzca y, en caso de producirse, éste será rápidamente retirado del terreno, así como tratados los suelos afectados.
- Se evitará situar las instalaciones auxiliares en las zonas de recarga del acuífero y si fuera imprescindible se recomienda, previamente al asentamiento, realizar un tratamiento de impermeabilización del terreno, así como tomar las medidas oportunas para recoger el agua de escorrentía que circula por estas zonas durante la duración de la obra. Posteriormente, a la finalización de la obra, se retirará la capa impermeable y se restituirán las condiciones naturales del terreno.
- Se evitará el vertido sobre el terreno y cauces de las aguas residuales generadas durante la realización de la obra. Éstas serán convenientemente depuradas con los tratamientos necesarios y se realizará un seguimiento analítico de las aguas, antes, durante y después de su depuración. Sólo serán vertidas cuando no se sobrepasen los valores establecidos por la legislación vigente relativa a vertidos.

- Las operaciones de mantenimiento de maquinaria deberán realizarse, en la medida de lo posible, en áreas especializadas (talleres), y en caso de no ser posible, se realizarán en zonas preparadas al efecto y los productos contaminantes generados deberán ser convenientemente recogidos y trasladados a una instalación especializada en su reciclaje.

- Se recomienda la construcción de sistemas de retención y depuración que recojan, durante la explotación de la línea, las aguas procedentes del drenaje longitudinal de la infraestructura, así como cualquier otro vertido accidental que pueda producirse.

- Se aconseja, muy especialmente, evitar cualquier tipo de vertido directo al acuífero a través de excavaciones abiertas, pozos, sondeos o taladros realizados durante la obra o previamente existentes. Para ello, se sellará convenientemente con lechadas de cemento bentonita u hormigón, lo más rápidamente posible, cualquier tipo de taladro que quede dentro de las zonas de asentamiento permanente o provisional de la obra. Aquellos pozos o sondeos que por alguna razón sea necesario conservar después de la obra, serán entubados, se les colocará una tapa adecuada que evite cualquier tipo de vertido furtivo o accidental y se cementará adecuadamente el espacio anular comprendido entre la entubación y el terreno en los 2-3 m superiores a modo de sello sanitario, para evitar la entrada de contaminantes a través de este espacio anular.

- En las excavaciones abiertas se recomienda, especialmente, evitar el vertido de escombros o aguas residuales, así como ser muy estrictos en cuanto al tipo de materiales usados para rellenar las zanjas.

- Se recomienda realizar un control, previo, posterior y durante las obras de los niveles piezométricos en los sondeos, de los parámetros fisicoquímicos de las aguas de los manantiales presentes en la zona, así como del caudal drenado por los mismos. Con esta medida se pretende realizar una vigilancia de los posibles impactos que, a pesar de las medidas preventivas tomadas, puedan producirse y así tomar las medidas adicionales necesarias para su rápida corrección.

Mantenimiento de cauces

Es necesario respetar todos los cauces por pequeños que sean, así como los canales de riego, cunetas de desagüe de caminos...

Restitución de pasos rurales

Los caminos rurales y los pasos de ganado son usados por la fauna terrestre en sus desplazamientos. Por tanto, una medida importante, es dejar acceso a estos pasos.

Protección de la vegetación

Además de realizar plantaciones posteriores a la fase de obra es recomendable tomar medidas preventivas para preservar la vegetación ya existente. Algunas de éstas son:

- Preservar los ejemplares de mayor valor ecológico mediante la instalación de un malla protectora a su alrededor durante la fase de obras.



- Restringir al máximo la superficie alterada por obras accesorias que incluye el paso de maquinaria, los movimientos de tierra,...
- Los ejemplares adultos que sea necesario eliminar por obstaculizar las obras, serán trasplantados a zonas donde el estudio de revegetación disponga como apropiadas.
- Evitar la destrucción accidental de los ejemplares próximos a la zona de trabajo.

Protección de la fauna

Para la protección de la fauna las medidas más adecuadas serán la restitución de arbolados y setos en zonas agrícolas, además del control de la caza. También hay que destacar el establecimiento de pasos de fauna de modo que la traza de la carretera no suponga una barrera infranqueable para los animales. De todos modos, la capacidad de adaptación en el ámbito de estudio es grande, por tanto no se necesitan medidas especiales.

Ubicación de vertederos

Una correcta ubicación de vertederos es fundamental para minimizar los impactos sobre la vegetación, la geomorfología y el paisaje. Para ello, se pueden realizar las siguientes actuaciones:

- Aprovechar áreas próximas de donde ya se extraiga material.
- Los posibles terrenos nuevos que se abran para ese fin, serán los propios afectados por la construcción de la carretera.
- Si se necesitasen otros terrenos adyacentes, deberán estar fuera del alcance visual tanto de futuros usuarios de la vía como de los núcleos de población más cercanos.
- Los vertederos se establecerán adaptándose al terreno, rellenando huecos, sin aristas. De este modo, se contribuye en la medida de lo posible.

Conservación de suelos

Para conseguir la estabilidad de taludes, la minimización de la erosión así como la preparación del terreno para futuras plantaciones, las medidas a considerar son:

- Evitar taludes superiores a la proporción H:V=2:3.
- La tierra vegetal será acopiada para su distribución sobre las superficies destinadas a revegetación.
- Evitar la extracción de préstamos de las zonas de suelos con mucho valor edáfico.
- Procurar que las superficies que se rellenen con material sobrante no se compacten, a la vez que se laborearán aquellas que hayan sufrido compactación. Esta medida se realiza porque la vegetación no se puede establecer en suelos compactados.

Adaptación paisajística

Para lograr una adecuada adaptación al paisaje de la obra realizada y recuperar las zonas alteradas, se pueden tomar las siguientes medidas:

- Revegetación de las zonas de desmonte y bosque afectadas.
- Suavización de las pendientes de los taludes y configuración irregular de los mismos para evitar el contraste con las formas circundantes.
- Envejecimiento de paredes rocosas.

Tratando alguna de ellas de forma independiente:

Revegetación

El objetivo de las operaciones de revegetación es conseguir una primera cubierta vegetal que posteriormente sirva de base para el establecimiento de la vegetación autóctona.

Los resultados de este tratamiento se verán a largo plazo porque se trata de un proceso lento.

Los factores que hay que considerar son:

1. El grado de inclinación del talud.
2. La climatología de la zona.
3. La estructura y textura del suelo.
4. El contenido en materia orgánica y características químicas del suelo.

Fases de revegetación:

- Operaciones previas:

Para adecuar las superficies afectadas para operaciones posteriores las actuaciones a realizar son:

- Limpieza y adecuación del terreno. Existen zonas en las que se acumulan residuos que dificultan la labor de restauración paisajística además de provocar un gran impacto visual. Estas zonas deben ser objeto de limpieza sobre todo si se trata de las riberas de un río o arroyo.
- Recubrimiento de taludes. Consiste en recubrir tanto los taludes de desmonte como de terraplén además de los de escombreras y vertederos con una capa superficial homogénea de suficientes finos que permitan el arraigo de las plantas.
- Laboreo. Se trata de la descompactación de los terrenos para los vertederos y escombreras mediante un laboreo superficial ya que los suelos demasiado compactos impiden el arraigo de las plantas.



- Sistemas de revegetación:

Los sistemas de revegetación más usados son:

- Siembras: proceso de implantación de una cubierta vegetal a partir de la distribución de abonos, semillas y agua sobre un terreno previamente preparado. Esta operación se reserva para zonas llanas.
- Plantaciones: medida principal en la minimización de los impactos provocados por la construcción de una carretera. Se realizarán con árboles típicas de la zona. Su principal efecto es el de aportar un mejor conocimiento del trazado al usuario, incrementando la seguridad vial, y mejorando el aspecto visual de la traza. Consiste en implantar vegetales de varias especies y de un cierto desarrollo en un determinado terreno. Las plantaciones se engloban en tres grupos:
 1. Plantaciones superficiales: se realizan en algunos taludes y sirven para reducir el impacto visual, la erosión por escorrentía superficial y estabilizar el terreno.
 2. Plantaciones arbóreas: incluye las plantaciones de árboles destinadas a ocultar ciertas estructuras del trazado como pantallas acústicas, terraplenes, desmontes...
 3. Plantaciones de ribera: se realizan plantaciones de arbustos y árboles para recuperar el bosque de ribera que haya sido afectado por las obras.

Envejecimiento de las paredes rocosas

Es un nuevo método consistente en aplicar una pátina instantánea a las superficies rocosas par darles un aspecto natural de modo que los contrastes de color causados por el frente cortado de canteras, los taludes, los aterramientos, etc.. logren una adaptación paisajística satisfactoria.

Los productos empleados en la colocación no son tóxicos, siendo incluso activadores biológicos de la microflora. Al cabo de varios años, la pátina natural se confundirá con la colaboración inicial.

Estabilización de taludes

Los taludes están sujetos a distintos tipos de erosión: la erosión geológica, la hídrica y la eólica. Los procedimientos para disminuir esta erosión y así conseguir un integración en las características del paisaje son:

- Revegetación de taludes.
- Empleo de mallas galvanizadas.

Debido a las dimensiones de los taludes proyectados no se considera necesario recurrir al empleo de mallas galvanizadas. El sistema de revegetación ya se ha tratado en puntos anteriores.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

Indemnizaciones

La necesidad de indemnizar aparece cuando la realización del proyecto lleva consigo la ocupación de terrenos , con el perjuicio que esto ocasiona a los propietarios de los mismos. Es recomendable considerar ciertas situaciones especiales como puede ser el hecho de haber eliminado la principal fuente de ingresos del propietario, el haber dejado parcelas de terreno no suficientemente grandes para conseguir una rentabilidad económica...

Reposición de caminos

Es necesario reponer la accesibilidad estableciendo una conexión con la red viaria local.

Reposición de infraestructuras afectadas

Es necesario la reposición de cualquier infraestructura que se vea afectada por las obras bien temporal o permanentemente como puede ser cualquier viario cercano...

Empleo de la mano de obra local

El empleo de mano de obra local ayuda a mitigar temporalmente el paro de la zona, compensando así, en cierta medida, las molestias ocasionadas por las obras.

Señalización de accesos y servicios

Es recomendable una adecuada señalización de las zonas de rurales ubicadas en la zona y servicios tras la puesta en servicio del nuevo trazado.

Contaminación acústica

Durante las obras debe atenderse a determinadas precauciones que incidirán en una menor repercusión de los ruidos y la contaminación atmosférica sobre los núcleos de población y construcciones, así como sobre las especies faunísticas que frecuentan la zona, tales como son:

- Correcto mantenimiento de la maquinaria cumpliendo la legislación vigente en la materia de emisión de ruidos aplicable a las máquinas que se emplean en las obras públicas.
- Se limitará en lo posible el número de máquinas trabajando simultáneamente.
- Se evitará la utilización de contenedores metálicos
- Revisión y control periódico de escapes y ajuste de motores así como de sus silenciadores (ITV).
- Utilización de revestimientos en tolvas y cajas de volquetes.
- Limitación de la velocidad de los vehículos de obra y de la zona de tránsito.
- Uso de compresores y perforadoras de bajo nivel sónico.



- Se realizarán mediciones periódicas de los niveles de ruido en el lugar de las obras.

En lo que respecta a ruidos, durante la fase de obras han de tomarse medidas que mejoren las condiciones de los trabajadores, referentes al uso de protectores auditivos.

Por ello se destaca que las jornadas de trabajo tendrán lugar en períodos diurnos, pudiéndose variar su delimitación bajo autorización de la Dirección Ambiental de Obra y de acuerdo con las ordenanzas municipales existentes.

5. Programa de Vigilancia Ambiental

El programa de Vigilancia Ambiental se fundamenta en las directrices emanadas del artículo II (Sección Segunda del Capítulo II) del Reglamento para la Ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental (B.O.E. nº 210 de 2 de septiembre de 1989) y del Decreto 492/1990 de la Xunta de Galicia.

El Programa tiene por objeto garantizar el cumplimiento de las recomendaciones y medidas correctoras, que mediante el seguimiento y control propuestos, podrán comprobar los efectos de ciertos impactos de difícil predicción. Esto permitirá tomar medidas que corrijan el impacto que se genere en el transcurso del tiempo.

Constituye, por tanto, un conjunto de medidas que, sin alterar los planteamientos iniciales del proyecto, resultan beneficiosas para el medio ambiente.

Podemos dividir este plan en dos fases: la fase de construcción y la fase de explotación.

Fase de construcción

De cara al control del cumplimiento de las normativas, resulta conveniente la formación de un equipo constituido por representantes tanto de la dirección de obras como de los organismos competentes. El plan considerará:

- Los terrenos afectados deberán ser tratados mediante un proceso de revegetación. Para ello, se seguirán las indicaciones anteriormente expuestas.
- No se permitirá la creación de vertederos de materiales de desecho o escombreras de desperdicios en el entorno de la traza ni en otro sitio no dispuesto para ello.
- No se realizarán vertidos de aceites, grasas u otro tipo de contaminantes, tanto en el entorno terrestre como en el acuático. El objetivo del seguimiento será mantener como mínimo la calidad inicial de las aguas subterráneas y terrestres.
- Se consultará al personal experto la mejor ubicación de plantas de hormigonado, canteras... si procede colocarlas.

- Se evitarán los fuegos innecesarios.

- Se protegerá la vegetación como se ha indicado en las medidas correctoras.

- Se realizará un seguimiento del estado de la agricultura mediante la evaluación del grado de reposición de la comunicación entre parcelas, del restablecimiento de las redes de riego...

- Se analizarán periódicamente las emisiones de contaminantes ajustándose los niveles a las reglamentaciones vigentes.

- Accesos a través de red de caminos, pistas existentes y zona expropiada. Cualquier daño debe ser reparado.

- Supervisar la inclinación de taludes y textura de superficie que se genera.

- Seguimiento de la interrupción del viario.

Fase de explotación

Durante la fase de explotación deberán realizarse análisis de lo construido para corregir las deficiencias que se encuentren. De este modo se realizarán las siguientes mediciones:

- Se realizarán mediciones de los aumentos del nivel de ruido por si fuera necesario la implantación de nuevas medidas como pantallas acústicas (no se dará el caso).

- Se miden aumentos de niveles de contaminación en el aire por si fuera necesario el establecimiento de nuevas medidas.

- Se evaluará el grado de permeabilidad del territorio, de forma que se contemplen las necesidades de accesibilidad y desplazamientos actuales, así como las previsiones de uso del territorio.

- Es fundamental realizar desbroces que consisten en la eliminación de la maleza y escarificado del terreno en las proximidades de los árboles y arbustos (dos veces al año).

- Se vigilará el estado de la erosión y estabilidad de desmontes y terraplenes de modo que se prevengan alteraciones en los mismos.

- Es necesario controlar también las actuaciones de los usuarios del paseo en cuanto a riesgos de incendios, formación de basureros... así como la velocidad de uso de los accesos que garantice el mantenimiento de los niveles de ruido establecidos durante el proyecto de construcción.

Los controles y verificaciones deben llevarse a cabo por personal especializado. Tendrán una periodicidad de dos a tres meses durante la fase de construcción y durante la primera fase de puesta en obra del paseo.



Anejo 13: Trazado Geométrico



1. Introducción
2. Generalidades
3. Condicionantes
4. Trazado en Planta
5. Trazado en Alzado
6. Coordinación de los Trazados en Alzado y en Planta
7. Sección Transversal



1. Introducción

El objeto del presente anejo es realizar la definición geométrica del carril bici y los aparcamientos. Se indicarán las coordenadas de los ejes en y los puntos singulares característicos de cada uno de ellos.

El paseo que se proyecta atenderá al cumplimiento tanto de la “Orden IV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados” y a la normativa de movilidad de la Xunta de Galicia para la convivencia de peatones y ciclistas.

Evidentemente, será en planta donde sean más restrictivas las recomendaciones para bicicletas, por su menor capacidad de maniobrabilidad frente a los peatones. En cuanto al alzado, si bien las diferencias no son tan notables, sí será más restrictiva la normativa de accesibilidad, sobre todo en cuanto a pendientes.

2. Generalidades

El trazado en planta y alzado de los dos aparcamientos han sido proyectados sobre pistas ya existentes llevando a cabo una ligera modificación de forma que se alcancen los parámetros mínimos de trazado exigidos por la normativa.

El eje del carril bici se ha adaptado al terreno de forma que apenas exista movimiento de tierras dado que la situación actual en el margen del humedal así nos lo permite.

3. Condicionantes

El recorrido del carril bici viene determinado por la línea costera que definen las dunas y el humedal en el tramo objeto de estudio. El propósito de este proyecto es adaptar lo mejor posible el trazado a este linde, de forma que la calidad visual desde el carril bici alcance su máxima expresión.

4. Trazado en Planta

El trazado en planta consta de dos tipos de alineaciones: rectas y curvas circulares. Para que las transiciones entre las distintas alineaciones sean lo más suaves posibles se ha recurrido siempre a la tangencia entre ambas. El objetivo es que el trazado se integre de manera adecuada sobre la costa reduciendo al mínimo el impacto visual y ambiental.

Dado que no va a existir tráfico rodado de vehículos, no se requieren curvas de transición para realizar el enlace entre las distintas alineaciones rectas y circulares. Sin embargo, la suavidad de trazado se garantiza con la utilización de amplios radios de curvatura, excepto en momentos puntuales donde esto no es posible.

5. Trazado en Alzado

A la hora de diseñar el perfil longitudinal se buscará minimizar el movimiento de tierras a fin de reducir el impacto ambiental y el coste del proyecto, pero siempre primando la comodidad de los futuros usuarios.

En el caso del carril bici, se intentará respetar, en la medida de lo posible, el 6% requerido en la normativa de accesibilidad, aunque habrá ciertos tramos en los que será necesario superar esta pendiente, sin llegar al 8%, para no ocasionar un gran impacto ambiental, que sería contradictorio con el propio objeto del proyecto.

Se llama rasante al conjunto de segmentos, rectos o curvos, que definen el trazado en alzado de una carretera, por tanto, las rasantes pueden ser uniformes (inclinación constante) o verticales (segmentos curvos). Como acuerdos verticales entre las distintas alineaciones se han utilizado parábolas, atendiendo a los parámetros y longitudes mínimas indicadas por consideraciones de confort y estética en “Recomendaciones para el proyecto y diseño de viario urbano” y la “Norma 3.1-IC. Trazado”, según la velocidad de diseño.

Las rasantes prácticamente horizontales pueden dar lugar a problemas de desagüe superficial. En general los puntos altos (convexos) no presentan problema de desagüe, mientras que los puntos bajos (cóncavos) exigen una definición muy precisa para evitar charcos. Por ello, se limitará el valor máximo de la misma y se prestará atención a aquellos puntos de valores mínimos.

En cuanto a los acuerdos parabólicos, se tomarán los acuerdos más amplios posibles

En cualquier caso, en su mayoría serán valores perfectamente razonables por tratarse de un carril bici donde no serán habituales ni mucho menos velocidades superiores a los 30 km/h.



6. Coordinación de los Trazados en Alzado y en Planta

Los trazados en planta y alzado se han coordinado de modo que el usuario pueda circular por el carril bici de forma cómoda y segura. Este hecho no sería preocupante dada la velocidad de proyecto de la carretera y las condiciones que tiene y que han sido mencionadas anteriormente. Por este motivo, esto no debe ser razón de complicaciones ni deficiencias en la definición de la geometría.

7. Sección Transversal

El bombeo (pendiente transversal de la plataforma en tramos de recta) se proyectará de modo que se evacuen con facilidad las aguas superficiales, siempre orientando las aguas hacia la costa. Se toma una inclinación de 2 %.



E.T.S. Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos



Fundación de la Ingeniería
Civil de Galicia

Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín

Pablo Romero Tenreiro

Anejo 14: Movimiento de Tierras



1. Introducción
2. Desbroce
3. Movimiento de Tierras
4. Volúmenes y Compensación de Tierras
5. Listado de Tierras



1. Introducción

El objetivo de este anejo es el de definir todas las operaciones de movimiento de tierras requeridas para la ejecución del proyecto.

El diseño del carril bici se ha adaptado de la mejor manera posible al terreno, para que la cantidad de movimientos de tierra a realizar sean mínimos. Aunque también se ha tenido en cuenta el cumplimiento de la normativa, en cuanto a pendientes se refiere, para cumplir con las normas de accesibilidad.

Otra medida que se ha tomado, es la de no explanar más que aquellas zonas que sean estrictamente necesarias. De este modo, la explanada de los aparcamientos, aceras y accesos no incluyen ningún movimiento de tierras, puesto que se suponen mínimos. Se intentará, en la medida de lo posible, adaptarse al terreno existente.

Cabe mencionar, que a raíz de los resultados de los ensayos geotécnicos se determina que gran parte de los materiales procedentes de la excavación se clasifican como tolerables, por lo que se pueden utilizar en los núcleos de los terraplenes. No obstante, la formación de la explanada se realizará con materiales seleccionados.

2. Desbroce

Este se realizará con la mayor precaución posible con el fin de provocar daños mínimos en la vegetación aledaña y nulos en las propiedades colindantes.

Finalizado el desbroce, se habrán retirado los arbustos característicos en algunos puntos de la zona, la capa más superficial de tierra vegetal y los posibles árboles aislados que aparezcan en el trazado, todo ello empleando medios mecánicos. Se han evitado las masas boscosas, pero no se descarta la existencia de éstos.

3. Movimiento de Tierras

En primer lugar, se retira la tierra vegetal en todas las zonas que se van a explanar. Esta tierra será acopiada para su posterior recolocación en zonas verdes y taludes de terraplenes. La zona de acopio la determinará el Contratista con el visto bueno del Director de Obra.

Las excavaciones se realizarán de forma conjunta con los rellenos de terraplén en la medida de lo posible, para que los materiales extraídos en la excavación sean transportados y colocados en su ubicación definitiva. En caso de que no sean reutilizados se procederá a llevarlos a vertedero autorizado.

4. Volúmenes y Compensación de Tierras

Los volúmenes de tierras que se moverán serán los siguientes:

- Volumen de excavación: 257,9 m³
- Volumen de relleno: 367,01 m³

La actuación objeto de estudio presenta un déficit de las tierras de relleno, que habrá que importar de canteras.

Las tierras de excavación están clasificadas como suelo tolerable, por lo que pueden ser reutilizadas tanto en cimientos como en núcleos de terraplén. Será posible además su empleo en alguna zona próxima que requiera de algún relleno con material de este tipo.

La tierra vegetal será acopiada para su recolocación en el propio sector. Su ubicación final serán las zonas verdes y los taludes de terraplén.

Como se ha indicado en el anejo: "Gestión de residuos", un 5 % del volumen de desmonte será de tierras que están contaminadas o no pueden ser reutilizadas en la misma obra. Esto suponen 12,89 m³ de tierras que deberán ser trasladadas a vertederos. La empresa encargada del movimiento de tierras escogerá las zonas de vertido teniendo en cuenta estos criterios y con el consentimiento de la Consellería de Medio Ambiente.

Será necesario pues, importar de canteras 122 m³ de material seleccionado.

5. Listado de Tierras

Se incluye a continuación el listado de medición de movimiento de tierras del carril bici que resulta de la utilización del programa de modelado digital AutoCAD Civil 3D.

	Área Desmonte (m ²)	Volumen Desmonte (m ³)	Área Terraplén (m ²)	Volumen Terraplén (m ³)	Vol. Desm. Acumulado (m ³)	Vol. Terr. Acumulado (m ³)
0+000 - 0+100	0	0	3,25	12,35	0	12,35
0+100 - 0+200	0	0	9,3	35,34	0	47,69
0+200 - 0+300	0	0	15,8	60,04	0	107,73
0+300 - 0+400	0	0	22,3	84,74	0	192,47
0+400 - 0+500	0	0	28,25	107,35	0	299,82
0+500 - 0+600	29,59	112,44	14,13	53,69	112,44	353,51
0+600 - 0+682	38,28	145,46	3,55	13,5	257,9	367,01



E.T.S. Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos



Fundación de la Ingeniería
Civil de Galicia

Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín

Pablo Romero Tenreiro

Anejo 15: Canteras y Vertederos



1. Introducción
2. Elección de Canteras
3. Vertederos



1. Introducción

El objetivo de este anexo es el estudio de las canteras y vertederos próximos a la zona de actuación del proyecto, que puedan emplearse para buscar el material que necesitemos y para desechar lo que nos sobre. Hay que señalar que esta información no supone ningún tipo de vínculo contractual para el constructor encargado de la ejecución de las obras, teniendo solamente carácter informativo.

2. Elección de Canteras

Los factores a tener en cuenta a la hora de escoger una cantera son:

- Existencia de vías de comunicación e idoneidad de las mismas para el transporte de los materiales: buen estado, distancia mínima entre la obra y la cantera, etc., intentando reducir el coste de transporte al máximo.
- Disponibilidad de un volumen suficiente de material.
- Calidad de los materiales de extracción, acordes a las necesidades del proyecto (aunque sea necesario someterlos a una serie de procesos previos para obtener los materiales que nos interesan, teniendo en cuenta el aumento de coste que estos procesos puedan suponer).

De acuerdo con todo lo expuesto hasta el momento, el Adjudicatario propondrá a la Dirección de Obra las graveras y canteras destinadas a la extracción de materiales a emplear en las obras. Realizará para ello, por su cuenta, los ensayos, sondeos y demás prospecciones que permitan apreciar la calidad y cantidad de los materiales a emplear.

La cantera más cercana a la zona del proyecto es la que se encuentra en la carretera AC-566 en Coto da Lagoa, en Marnela, Pantín, municipio de Valdoviño.

3. Vertederos

El Adjudicatario propondrá a la Dirección de Obra el lugar más apropiado para la ubicación del vertedero donde se depositarán los restos de material no apto para su reutilización.



E.T.S. Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos



Fundación de la Ingeniería
Civil de Galicia

Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín

Pablo Romero Tenreiro

Anejo 16: Firmes y Pavimentos



1. Introducción
2. Normativa de Aplicación
3. Zonas de Aparcamiento
4. Carril Bici



1. Introducción

En este anejo se escriben y se justifican las secciones de firmes y pavimentos seleccionados para este proyecto.

Los firmes han de proporcionar una superficie de tránsito segura, cómoda y de características permanentes bajo las cargas repetidas del tráfico durante el periodo de proyecto o vida útil. Además, deben resistir las sollicitaciones previstas del tráfico, repartiendo las presiones verticales ejercidas por las cargas, de forma que a la explanada solo llegue una pequeña fracción de aquellas compatibles en todo caso con su capacidad de soporte. También deben proteger la explanada de la intemperie, y en particular, de la acción del agua, con su incidencia en la resistencia al esfuerzo cortante de los suelos.

2. Normativa de Aplicación

Para el dimensionamiento del firme del carril bici y los aparcamientos, se consultan las directrices indicadas por el Ministerio de Fomento en la Instrucción 6.1-I.C “Secciones de firme”, que establecen que el diseño del paquete de firme está en función de su composición y del tráfico, así como de la naturaleza del terreno.

Dicho esto, es preciso indicar que esta instrucción está concebida para la ejecución de carreteras. El tráfico al que se verá sometido el carril bici y los aparcamientos no está recogido en el documento de Fomento, pero se acepta éste como indicaciones adecuadas del lado de la seguridad.

3. Zonas de Aparcamiento

En este punto se describe el firme y pavimento destinado a las zonas de estacionamiento de los coches en ambas puntas de la playa.

En coherencia con el resto del proyecto, se busca una solución lo más respetuosa con el medio ambiente posible, en este caso, que asegure la estabilidad y la capacidad portante necesarias para la circulación de vehículos sin descuidar la integración paisajística en el entorno. Por ello se decide utilizar pavimento de adoquín de hormigón verde. Todo esto sobre una capa de 15 cm de arena y gravilla, a su vez sobre una capa de 15 cm de subbase de zahorra artificial. En resumen:

- 10 cm de pavimento adoquín de hormigón verde.
- 15 cm de arena y gravilla.
- 15 cm de subbase de zahorra artificial.

Las aceras dispuestas en las zonas de aparcamiento se consideran parte de los mismos aparcamientos y por tanto se les asigna el firme y pavimento descrito para los aparcamientos.

4. Carril Bici

En este punto se describe el firme y pavimento destinado al carril bici que une las dos puntas de la playa.

En coherencia con el resto del proyecto, se busca una solución lo más respetuosa con el medio ambiente posible, en este caso, que asegure la estabilidad y la capacidad portante necesarias para la circulación de vehículos sin descuidar la integración paisajística en el entorno. Por ello se decide utilizar pavimento de materiales granulares compactados. Todo esto sobre una capa de 15 cm de arena y gravilla, a su vez sobre una capa de 15 cm de subbase de zahorra artificial. En resumen:

- 5 cm de materiales granulares compactados.
- 15 cm de arena y gravilla.
- 15 cm de subbase de zahorra artificial.



E.T.S. Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos



Fundación de la Ingeniería
Civil de Galicia

Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín

Pablo Romero Tenreiro

Anejo 17: Drenaje



1. Introducción

2. Drenaje de las Superficies de Aparcamiento

3. Metodología de Cálculo

3.1. Cálculo Hidrometeorológico de Caudales Máximos

3.1.1. Periodo de Retorno

3.1.2. Intensidad Media de Precipitación

3.1.3. Coeficiente de Escorrentía

3.1.4. Coeficiente de Uniformidad

3.1.5. Caudal de Referencia

3.2. Comprobación de la Capacidad de Desagüe de las Obras

3.2.1. Drenaje Longitudinal

3.2.2. Drenaje Transversal



1. Introducción

En este anejo se describe la red de drenaje que se incluirá en la actuación. Igual que el resto del proyecto, se pretende crear el menor impacto ambiental posible y evitar así en la medida de lo posible la afección a la fauna y flora residentes en la zona.

Para los cálculos y dimensionamiento de la red de drenaje se siguen las recomendaciones del MAGRAMA en su programa de caminos naturales, y la Instrucción de Carreteras 5.2-IC “Drenaje Superficial” del Ministerio de Fomento.

En el Documento N°2 “Planos” de este proyecto se puede observar la disposición de drenaje descrita en el presente anejo, en el punto de secciones tipo y en el propio punto de drenaje.

2. Drenaje de las Superficies de Aparcamiento

Para drenar los aparcamientos, se colocarán rigolas de hormigón prefabricado y forma triangular, de 30 cm de ancho y 4 cm de profundidad, que además de elemento de recogida de aguas actúan como elemento de separación entre la calzada y las zonas de aparcamiento, que también se disponen con una pendiente transversal del 2% hacia estas rigolas. Se consideran estas zonas de aparcamiento, realizadas en pavimento de adoquín de hormigón verde, capaces de drenar el caudal que ellas mismas generan, así que se calcularán los sumideros necesarios para recoger el agua de las rigolas, únicamente a partir de la plataforma de la carretera.

Estas rigolas estarán dotadas de los sumideros necesarios, complementados con arquetas de recogida. Las arquetas desaguan mediante un caño transversal. Finalmente, el colector desagua a la red de drenaje existente.

En el caso del carril bici se ha considerado que no es necesario la colocación de drenaje a lo largo de su recorrido debido a la presencia del humedal.

3. Metodología de Cálculo

3.1. Cálculo Hidrometeorológico de Caudales Máximos

El método hidrometeorológico consiste en la obtención de los caudales de referencia para el periodo de retorno considerado, y la estimación de los caudales asociados a los periodos de retorno depende del tamaño y naturaleza de la cuenca aportante, en este caso, la superficie a drenar. La instrucción tiene una limitación, y es que admite que la única componente de la precipitación que interviene en la generación de caudales es la que escurre superficialmente. Siendo una limitación, para cuencas pequeñas funciona bien.

La finalidad de los cálculos es el caudal de referencia Q en el punto de desagüe de la cuenca o superficie a drenar, y se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$Q = (C \cdot A \cdot I) / K$$

Siendo:

- C : Coeficiente medio de escorrentía de la superficie drenada.

- I : Intensidad media de la precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración en mm/h.

- A : Superficie de la cuenca en km².

- K : Coeficiente de uniformidad. Depende de las unidades de medida de Q y A e incluye un aumento en el valor del caudal para tener en cuenta las puntas de precipitación.

3.1.1. Periodo de Retorno

La selección del caudal de referencia para el que debe proyectarse un elemento del drenaje superficial está relacionada con la frecuencia de su aparición, que se puede definir por su periodo de retorno. Cuanto mayor sea este, mayor será el caudal.

En la instrucción se recomienda adoptar periodos de retorno no inferiores a los de una tabla basándose en la IMD de la vía, pero en este caso, no se dispone del valor de IMD. La tabla da como valores recomendados valores de 25 años para una IMD alta, 10 años para una IMD media, y deja a criterio del proyectista los valores para una IMD baja.

Se hace aquí la primera hipótesis, y es que la IMD en un día lluvioso, que no se hace uso de las playas, es baja. Se tomará como valor del Periodo de Retorno $T = 10$ años, el correspondiente a una IMD media, quedando así del lado de la seguridad.

3.1.2. Intensidad Media de Precipitación

La intensidad media I_t (mm/h) de precipitación a emplear en la estimación de caudales de referencia se obtiene por medio de la siguiente fórmula:

$$\frac{I_t}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0.1} - T_C^{0.1}}{28^{0.1} - 1^{0.1}}}$$

Siendo:

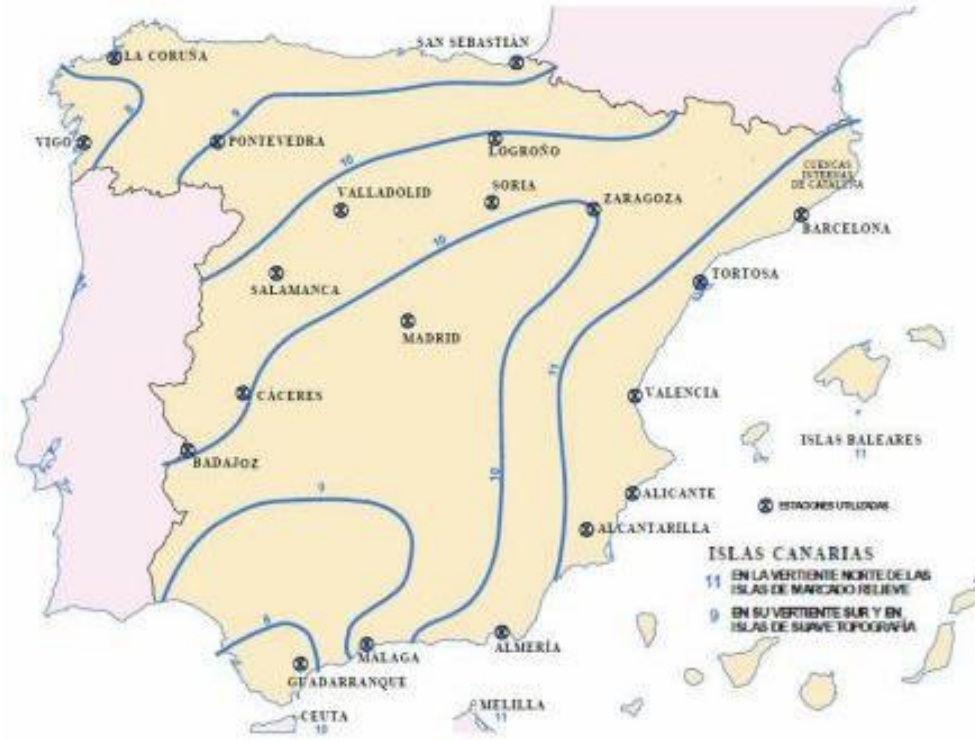
- I_d (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación, correspondiente al periodo de retorno considerado. Es igual a $P_d/24$.

- P_d (mm): Precipitación total diaria correspondiente a dicho periodo de retorno.

- I_1 (mm/h): Intensidad horaria de precipitación correspondiente a dicho periodo de retorno.

- T_C (h): Duración del intervalo al que se refiere I , que se toma igual al tiempo de concentración.

Para el cálculo de I_1/I_d se utiliza el siguiente mapa de isóneas, tomando así el valor 8:



El valor de T_c se obtiene de la siguiente expresión:

$$T_c = 0.3 \cdot \left(\frac{L}{\sqrt{J}} \right)^{0.76}$$

Siendo:

- L (km): Longitud del cauce principal.
- J (m/m): Pendiente media.

Para cuencas muy pequeñas (tiempos de recorrido del flujo difuso menores de 30 min), la Instrucción recomienda tomar un valor $T_c = 5 \text{ min}$.

Para determinar la precipitación diaria máxima para el periodo de tiempo considerado, se utiliza la publicación del Ministerio de Fomento "Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular", de 1999 y la metodología en ella descrita.

De esta manera, mediante un nuevo mapa de isóneas y una tabla presentes en dicha publicación se toman los valores $C_v = 0.35$ y $P = 73$ para así obtener $K_t = 1.438$. Multiplicando este valor por la media de la máxima precipitación diaria anual se obtiene la precipitación diaria máxima para el periodo de retorno considerado:

$$P_d = 73 \cdot 1.438 = 104,97 \text{ mm/día}$$

Teniendo ya que $P_d = 104,97 \text{ mm/día}$ y $T = 5 \text{ min} = 0.083 \text{ h}$ se calcula I_t :

$$I_t = 111.364 \text{ mm/h}$$

3.1.3. Coeficiente de Escorrentía

El coeficiente de escorrentía C define la proporción de la componente superficial de la precipitación de intensidad I , y depende de la razón entre la precipitación diaria P_d correspondiente al periodo de retorno y al umbral de escorrentía P_0 .

El umbral de escorrentía se define como la mínima cantidad de agua que tiene que llover inicialmente hasta que empieza a escurrir por el terreno. En función de la pendiente y naturaleza del terreno y del uso del suelo, se estima para cada cuenca un valor inicial del umbral de escorrentía P_0 .

C se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$C = \frac{(P_d - P_0) \cdot (P_d + 23 \cdot P_0)}{(P_d + 11 \cdot P_0)^2}$$

Con $C = 0$ para $P_d < P_0$

El umbral de escorrentía P_0 se obtiene de una tabla cuyo valor para terrenos adoquinados es de 1.5 y de 1 para plataformas bituminosas. Este valor debe ser corregido según la situación geográfica, siguiendo las recomendaciones del Ministerio de Fomento, tomando el anterior valor como P_0' y realizando el siguiente ajuste:

$$P_0 = K_p \cdot P_0'$$

Donde el valor de $K_p = 2$ se toma de un mapa de isóneas similar al anterior.

Aplicando la fórmula de C descrita anteriormente se obtiene $C = 0.932$ para los terrenos adoquinados y $C = 0.9643$ para la carretera.



3.1.4. Coeficiente de Uniformidad

El Coeficiente de Uniformidad intenta compensar la modificación que se produce con el aumento del tamaño de la cuenca, en la hipótesis relativa al supuesto reparto uniforme de la escorrentía, dentro del intervalo de cálculo de duración igual a T_c , en este caso 5 min = 0.083 horas.

Este coeficiente varía de un aguacero a otro, pero su valor medio en una cuenca concreta depende, principalmente, del valor de su tiempo de concentración característico. Esta dependencia es tan acusada que, a efectos prácticos, puede despreciarse la influencia de las restantes variables, tales como el régimen de precipitaciones, la torrencialidad del clima, etc.

Su valor medio puede estimarse según la siguiente ecuación:

$$K = 1 + \frac{T_c^{1.25}}{T_c^{1.25} + 14} = 1.0032$$

3.1.5. Caudal de Referencia

El sistema de drenaje se proyectará de modo que sea capaz de desaguar el caudal máximo correspondiente a un determinado periodo de retorno considerado.

3.2. Comprobación de la Capacidad de Desagüe de las Obras

La comprobación hidráulica de las obras de drenaje se realiza admitiendo la validez de la fórmula de Manning-Strickler para régimen libre:

$$Q = V \cdot S = \frac{S \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2}}{n}$$

Siendo:

- Q (m^3/s) = Caudal calculado mediante el método hidrometeorológico.
- S = Sección mojada.
- V (m/s) = Velocidad media de la corriente.
- n = Coeficiente de rugosidad de Manning, que depende del material con que esté fabricada la superficie interior de la obra de drenaje.
- R = Radio hidráulico = S/Pm , con Pm = Perímetro mojado.
- J = Pendiente longitudinal del elemento.

3.2.1. Drenaje Longitudinal

La velocidad del agua en la cuneta es función de la sección transversal, la rugosidad y la pendiente. Para una sección triangular, la velocidad se calcula a partir de la fórmula de Manning-Strickler:

$$V = \frac{R^{2/3} \cdot J^{1/2}}{n}$$

Según la instrucción, n varía ente 0.013 y 0.017 para cunetas de hormigón, y entre 0.02 y 0.03 para cunetas de encachado. Por otro lado, los valores máximos recomendados para V son de entre 4.5 y 6 para cunetas de hormigón, y entre 3 y 4.5 para cunetas de mampostería.

3.2.2. Drenaje Transversal

Para el drenaje transversal será necesario dimensionar los tubos acorde al caudal que han de desaguar. Para ello se utiliza la fórmula de Manning-Strickler.

Esto es posible en las zonas de aparcamiento, donde se tomará la superficie que éstos comprenden como área de la cuenca para el cálculo de los caudales máximos.

Para el paseo, la cuenca no está tan definida, por lo que para su cálculo se tomará el tramo del trazado donde las condiciones sean más adversas y se tomará como ejemplo para el resto del trazado, quedando así del lado de la seguridad.

Para el dimensionamiento del diámetro de los tubos, que se proyectan de PVC, se aplica la fórmula de Manning:

$$D = 1,548 \cdot \left(\frac{Q \cdot n}{J^{1/2}} \right)^{3/8}$$

Tomando como valores $n = 0.01$ y $J = 0.02$ m/m.

De esta manera se obtendrá un valor de D que habrá que garantizar mediante un diámetro normalizado, y comprobar que se cumple el rango de velocidades recomendadas, entre 0.5 y 5 m/s. Además, el diámetro no será menor de 30 cm, para evitar así el posible atasco de los tubos debido a la vegetación suelta existente en la zona.



E.T.S. Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos



Fundación de la Ingeniería
Civil de Galicia

Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín

Pablo Romero Tenreiro

Anejo 18: Jardinería



1. Introducción

2. Jardinería

2.1. Árboles

2.2. Localizaciones



1. Introducción

La finalidad de este anexo es detallar en profundidad la jardinería prevista en el presente proyecto.

Para la elaboración de este apartado se ha consultado directamente a Demarcación de Costas de A Coruña acerca de las especies que consideran adecuadas y se utilizan habitualmente en proyectos del litoral atlántico gallego, así como el “Catálogo de especies vegetales a utilizar en plantaciones de carreteras” del Ministerio de Fomento.

2. Jardinería

En este apartado se definen las distintas especies vegetales proyectadas para los espacios destinados a plantaciones de arbolado. Para su selección ha priorizado la idoneidad para crecer en un entorno salino, además de otras características, como son:

- El aspecto general de la planta, su porte, su tamaño, el colorido de su follaje y de su floración, etc.
- Su adecuación a los distintos objetivos que perseguimos en este proyecto. Los árboles proporcionan buena sombra y aspecto estético.
- Se ha priorizado el uso de especies autóctonas o compatibles con éstas para evitar alterar el paisaje con la incorporación de especies exóticas. Se pretende evitar el peligro de introducir especies invasoras que puedan desplazar o hacer desaparecer las especies del lugar.

2.1. Árboles

Los árboles que se plantarán serán Pinus Master de entre 3,5 – 4 metros, con corteza negruzca, agrietada y follaje poco denso.

Sus hojas son persistentes, esto es, duran en el árbol de 3 a 4 años. Son aciculares, dos por vaina, largas, gruesas, rígidas y pinchudas, de color verde oscuro. Tiene flores masculinas y femeninas. Las masculinas son muy numerosas, en espigas cilíndricas, de color amarillo. Las femeninas aparecen en conos erectos, de color rojizo, normalmente agrupadas en verticilos de dos o tres flores. Florece en marzo - mayo.

Sus ramas son grandes, alargadas, revueltas y de color pardo rojizo brillante, con las escamas punzantes y con resina entre ellas.

Prefiere los suelos silíceos, sueltos y arenosos, aunque una de sus subespecies tolera bien la cal. No requiere muchas precipitaciones, pero necesita que una parte de ellas sean estivales, por lo que el clima del Norte de Galicia le es muy propicio.

De crecimiento rápido y longevidad media, se regenera muy fácilmente por siembra directa en terrenos desnudos, pues es una especie de luz. Si se acude a la plantación conviene usar plantas de un año repicadas, pues la raíz principal profundiza con gran rapidez. Está especialmente indicado para áreas especiales, tales como bordes exteriores de zonas de dominio público y taludes.

2.2. Localizaciones

Los árboles se dispondrán en tres zonas diferenciadas:

- En el aparcamiento del Oeste, se disponen los árboles alrededor de toda la superficie del aparcamiento, cumpliendo su funcionalidad estética, evitando que la zona de aparcamiento se vea desde el arenal.
- A lo largo de todo el recorrido del carril bici, también con la finalidad de cumplir su función estética.
- Por último, en el aparcamiento del Este, se disponen los árboles alrededor de toda la superficie del aparcamiento, cumpliendo su funcionalidad estética, evitando que la zona de aparcamiento se vea desde el arenal.



E.T.S. Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos



Fundación de la Ingeniería
Civil de Galicia

Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín

Pablo Romero Tenreiro

Anejo 19: Iluminación



1. Introducción

2. Red de Alumbrado

2.1. Farolas Solares



1. Introducción

El presente anejo tiene como objeto la definición de la red de alumbrado a lo largo del carril bici y de las zonas de aparcamiento.

Dado el carácter ambiental de la actuación, se pretende evitar la creación de una línea de luz por la noche que puede ser observada desde puntos costeros cercanos al paseo, por ello se tratará de diseñar una red de alumbrado que produzca la mínima contaminación lumínica posible.

La disposición exacta del alumbrado se puede observar en el Documento N°2 “Planos”.

2. Red de Alumbrado

Debido al menor impacto ambiental, se opta por las energías renovables, eligiendo así para este proyecto farolas solares autónomas que no necesitan conducciones subterráneas.

Otro de los motivos que hacen más adecuado el uso de este tipo de iluminación es el hecho de que el trazado discurre en su práctica totalidad alejado de viviendas, por lo que la conexión con la red de alumbrado existente implicaría la realización de un gran volumen de obra.

A la hora de acometer el diseño de la red de alumbrado debe primar el mantener el carácter rural de la actuación y el de respetar un entorno para no cargar de un exceso de contaminación lumínica la zona.

De esta manera se colocarán farolas solares en los dos aparcamientos así como a lo largo del carril bici, aumentando así la seguridad vial.

Además, el haber optado por este sistema se debe a una serie de ventajas específicas de este tipo de tecnología:

- Se trata de un sistema innovador que contribuye a preservar el medio ambiente y al cambio climático.
- Se trata de un sistema completamente autónomo energéticamente, con excelente vida útil, de 20 años con sustitución de la batería a los 10 años aproximadamente.
- Ofrece reducidos costes de mantenimiento, que pueden ser nulos durante los primeros 10 años bajo condiciones normales.
- Funciona con un sistema automático mediante sensores fotosensibles de encendido y apagado, para optimizar su franja de uso.
- No es necesario realizar instalaciones para abastecer de suministro eléctrico a las farolas solares, como sí ocurre en el caso de instalar luminarias convencionales, y tampoco es necesario interconectar las farolas entre sí.
- Además, por su autonomía, se puede modificar el número de unidades en cada momento.

Es debido a los motivos descritos el haber optado por este tipo de iluminación, cada vez más implantada en otras actuaciones.

2.1. Farolas Solares

En cuanto a las farolas solares, debemos de distinguir dos tipos según su localización, en el carril bici irán las farolas solares de 36W ya que están lejos de núcleos urbanos. En cambio, en los aparcamientos se dispondrá de las farolas de 16W ya que se encuentran al lado de núcleos de población.

En cuanto a las características técnicas de las farolas solares de 16 W son las siguientes:

Farola solar con distribución de luz radialmente asimétrica, compuesta por columna de acero zincado, altura 4300 mm, espesor 3,25 mm, diámetro 140 mm, con placa de anclaje, dimensiones 280x280x14 mm; brazo de acero zincado; caja de acero galvanizado con recubrimiento de plástico, grado de protección IP54, dimensiones 350x166x174 mm; módulo solar fotovoltaico, potencia máxima (Wp) 70 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 17,5 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 4 A, tensión en circuito abierto (Voc) 22,5 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 4,28 A, eficiencia 13,43%, dimensiones 771x676x35 mm, peso 6,5 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores; luminaria rectangular de aluminio y acero inoxidable, con lámpara LED de alto brillo, potencia máxima 16 W, eficiencia luminosa 100 lúmenes/W, dimensiones 350x166x174 mm, grado de protección IP65; batería de gel, tensión 12 V, capacidad 70 Ah, dimensiones 350x166x174 mm, temperatura de trabajo entre -25°C y 75°C y sistema de regulación y control en caja estanca, con interruptor crepuscular y temporizador, tensión 12 V, intensidad 10 A, grado de protección IP67, tiempo de encendido al 100% durante 4 horas/día, tiempo de encendido al 50% durante 6 horas/día y autonomía máxima sin carga entre 3 y 5 días.

Las farolas solares de 36 W tienen las siguientes características:

Farola solar con distribución de luz radialmente asimétrica, compuesta por columna de acero zincado, altura 6200 mm, espesor 3 mm, diámetro 140 mm, con placa de anclaje, dimensiones 280x280x14 mm; brazo de acero zincado; caja de acero galvanizado con recubrimiento de plástico, grado de protección IP54, dimensiones 406x174x232 mm; módulo solar fotovoltaico, potencia máxima (Wp) 120 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 17,9 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 6,7 A, tensión en circuito abierto (Voc) 22,6 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 7,2 A, eficiencia 13,61%, dimensiones 1240x676x35 mm, peso 10,4 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores; luminaria rectangular de aluminio y acero inoxidable, con lámpara LED de alto brillo, potencia máxima 36 W, eficiencia luminosa 100 lúmenes/W, dimensiones 350x166x174 mm, grado de protección IP65; batería de gel, tensión 12 V, capacidad 120 Ah, dimensiones 406x174x232 mm, temperatura de trabajo entre -25°C y 75°C y sistema de regulación y control en caja estanca, con interruptor crepuscular y temporizador, tensión 12 V, intensidad 10 A, grado de protección IP67, tiempo de encendido al 100% durante 4 horas/día, tiempo de encendido al 50% durante 6 horas/día y autonomía máxima sin carga entre 3 y 5 días.



Anejo 20: Mobiliario



1. Introducción

2. Mobiliario

2.1. Aparcamiento para Bicicletas



1. Introducción

La finalidad de este anejo es detallar en profundidad el mobiliario urbano previsto en el presente proyecto y detallar su colocación.

Se ha buscado la mayor adaptación del mobiliario al ámbito del proyecto, optando en la medida de lo posible por materiales de aspecto natural, que minimicen el impacto visual y ambiental en la zona, además de una colocación adecuada para proporcionar funcionalidad y comodidad a los usuarios.

2. Mobiliario

El mobiliario urbano estará constituido por los aparcamientos de bicicletas.

Estará adaptado a todo tipo de personas, de forma que cumplirá las características recogidas por el Decreto 35/2000, de 28 de enero, de accesibilidad y eliminación de barreras.

2.1. Aparcamiento para Bicicletas

Se disponen aparcamientos para bicicletas al comienzo de los dos aparcamientos en las dos puntas de la playa, próximos tanto a la playa como al aparcamiento para vehículos motorizados, de manera que se puedan dejar de modo seguro para el disfrute por parte de los usuarios de las diferentes zonas.



Estos aparcamientos consisten en piezas individuales para cada bicicleta en forma de U invertida, realizadas en acero inoxidable, que se dispondrán en cada zona en grupos, formando así tres aparcamientos en total, dos se encuentran en el aparcamiento del Este con un total de 11 plazas cada uno. El otro aparcamiento para bicicletas se encuentra en la entrada del aparcamiento Oeste con un total de 24 plazas.



Anejo 21: Señalización



1. Introducción

2. Señalización Horizontal

2.1. Color

2.2. Señalización horizontal empleada

3. Señalización Vertical

3.1. Señalización vertical empleada



1. Introducción

El presente anejo será dedicado a definir los criterios adoptados para el diseño de la señalización, ésta entendida tanto vertical como horizontal.

En la definición de la señalización se han tenido en cuenta las Normas 8.1-I.C. y 8.2-I.C. y las últimas recomendaciones del Ministerio de Fomento sobre señalización. También se han considerado con especial interés las recomendaciones para el proyecto de intersecciones de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

2. Señalización Horizontal

El fin inmediato de las marcas viales es aumentar la seguridad, eficacia, comodidad de la circulación, por lo que es necesario que se tengan en cuenta en cualquier actuación vial como parte integrante del diseño.

2.1. Color

Las marcas viales utilizadas serán de color blanco, referencia B-118 de la norma UNE 48-103.

2.2. Señalización horizontal empleada

2.2.1. Marcas con el símbolo de accesibilidad universal

Se utiliza en este proyecto para indicar las plazas de aparcamiento adaptadas.

2.2.2. Líneas longitudinales discontinuas

Se utilizan para marcar la separación de los sentidos del carril bici.

3. Señalización Vertical

El objetivo de la señalización es transmitir un mensaje al conductor o peatón. Este da información a veces imprescindible para la seguridad. Por lo tanto, la visibilidad es el primer factor a tener en cuenta a la hora de pensar en la señalización de un proyecto.

Se tendrá en cuenta que fisiológicamente la distancia máxima a la que se puede leer un mensaje es a 800 veces la altura de del símbolo.

También se prestará atención en la visibilidad geométrica, esto es, la distancia a la que la visual dirigida por el conductor está libre de obstáculos.

Los criterios para la selección del nivel de retrorreflexión se realizarán en función de las características específicas del tramo de carretera a señalar y de su ubicación. Los valores de retrorreflexión correspondientes a cada uno de los niveles de reflectancia serán los fijados en el artículo 701 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

En el caso de este proyecto, se empleará un nivel de autorreflexión 2 para las señales de código y un nivel 3 para los carteles y paneles complementarios.

3.1. Señalización vertical empleada

3.1.1. Aparcamiento de Bicicletas



3.1.2. Aparcamiento de Minusválidos





3.1.3. Zonas de Aparcamiento



3.1.4. Vía peatonal y ciclista





Anejo 22: Estudio de Gestión de Residuos



1. Introducción
2. Metodología del Estudio
3. Identificación de los Residuos
4. Cantidad de Residuos Generados
5. Medidas de Prevención
6. Operaciones de Reutilización, Valoración o Eliminación y Medidas para la Separación de los Residuos
7. Plan de Gestión de Residuos
8. Presupuesto Gestión de Residuos



1. Introducción

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se redacta de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los Residuos de la Construcción y Demolición (en adelante RCD's). En él se establece el régimen jurídico de la producción y gestión de estos residuos, con el objeto de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización. En último caso, los residuos destinados a las operaciones de eliminación, recibirán un tratamiento idóneo, contribuyendo todas estas operaciones de gestión a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

El ámbito de aplicación de este Real Decreto abarca todos los RCD's generados en las obras de construcción y demolición, con la excepción de tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas que se destinen a la reutilización, y de determinados residuos regulados por su legislación específica.

En virtud de este Real Decreto, los proyectos de ejecución de obras de construcción y/o demolición incluirán un estudio de gestión de RCD's, en el cual se reflejen la cantidad estimada de residuos que se generarán durante el desarrollo de los trabajos, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el proceso al que se destinarán los residuos, las medidas de separación, planos de las instalaciones, unas prescripciones sobre manejo y otras operaciones, así como una valoración de los costes derivados de su gestión, que formará parte del presupuesto del proyecto.

También en él se establecen los deberes de los poseedores de residuos (constructor, subcontratistas, trabajadores autónomos). Éstos tendrán que presentar a la propiedad un Plan de gestión de los RCD's, que habrá de ser aprobado por la Dirección Facultativa, y que, una vez aprobado, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra. En dicho plan se concretará cómo se va a aplicar el estudio de gestión incluido en el proyecto, en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

2. Metodología del Estudio

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición sigue los contenidos establecidos en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, en la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos:

- I. Estimación de la cantidad, expresada en T y m³, de los residuos de construcción y demolición (RCD's) que se generarán en la obra, codificados de acuerdo con la lista europea de residuos publicada en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- II. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- III. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- IV. Medidas para la separación de los residuos en obra.

- V. Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los RCD's dentro de la obra.
- VI. Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los RCD's dentro de la obra.
- VII. Valoración del coste previsto de la gestión de los RCD's que formarán parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

3. Identificación de los Residuos

La identificación de los residuos a generar se realiza de acuerdo a la codificación de la Lista Europea de Residuos publicada por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero y sus modificaciones posteriores. Los residuos de construcción y demolición (RCD's) son residuos de naturaleza fundamentalmente inerte generados en obras de excavación, nueva construcción, reparación, remodelación, rehabilitación y demolición, incluidos los de obra menor y reparación domiciliaria.

Se clasifican en:

- RCD's de Nivel I: RCD's excedentes de la excavación y los movimientos de tierras de las obras cuando están constituidos por tierras y materiales pétreos no contaminados.
- RCD's de Nivel II: RCD's no incluidos en los de Nivel I. Generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios (abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros).

Según lo dispuesto en el Anejo 2 de la Lista Europea anteriormente citada, los residuos generados serán los señalados a continuación. No se incluyen en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos.

RCDs Nivel II:

- Naturaleza no pétreo: Madera, plástico, papel.
- Potencialmente peligrosos: Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas.



4. Cantidad de Residuos Generados

La estimación de residuos a generar figura en la tabla que se adjunta a continuación. Dicha estimación se ha codificado de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002. (Lista europea de residuos, LER). En dicha tabla se muestra un listado de los productos LER (Lista Europea de Residuos) que se generarán en la obra, así como su densidad y cantidad expresada en metros cúbicos y toneladas, en la que además se indican las principales actividades en las que se genera dicho residuo.

A la hora de realizar dicha estimación, partiremos de los siguientes supuestos:

- Movimiento de tierras: supondremos que el 5% de las tierras a transportar a vertedero están contaminadas o no pueden ser reutilizadas en la misma obra (u obras similares) en actividades de restauración, acondicionamiento o relleno. Éstas requieren un tratamiento específico, en función del residuo contaminante, que será llevado a cabo por el gestor autorizado. Puesto que la obra es levemente deficitaria en tierras, no se produce exceso y por tanto no hay generación de residuos en este punto.
- Supondremos una cantidad pequeña de residuos generados durante la construcción, que son habituales en toda obra civil, como plásticos, papel o cartón.

Tipo Residuos	Actividad	Residuo	Volumen (m3)
RCDs Naturaleza no pétreo	Embalajes	Plástico	5
		Papel/Cartón	5
RCDs Naturaleza pétreo	Residuos de Excavación	Tierras y Pétreos	12,89

Además debemos de tener en cuenta todo el volumen de material proveniente de los trabajos necesarios para la realización de las explanadas de los dos aparcamientos, así como la propia del carril bici. Se especificará en el apartado "8. Presupuesto Gestión de Residuos" de este mismo anejo.

5. Medidas de Prevención

A continuación, se indican las principales medidas preventivas que se llevarán a cabo para evitar el exceso de generación de residuos:

- Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
- Optimización de la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra, ya que un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
- Delimitar estrictamente la zona de ejecución, ciñéndose al ámbito de cada tarea, con el fin de evitar el exceso de residuos, por ejemplo, en las labores de demolición del firme existente.
- Prever el acopio de materiales fuera de las zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.

- Gestionar de la manera más eficaz posible los residuos originados para favorecer su valorización.
- Clasificar los residuos producidos de manera que se faciliten los procesos de valorización, reutilización o reciclaje posteriores.
- Etiquetar los contenedores y recipientes de almacenaje, así como los de transporte de los residuos.
- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión. Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.
- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos. Los gestores de residuos deberán ser centros con autorización autonómica de la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras.
- Almacenar los productos sobrantes reutilizables, para lo que se prevé la disposición de contenedores en obra a tal efecto y proceder así a su aprovechamiento posterior.
- Separar en origen los residuos peligrosos, para lo que se prevé la disposición de contenedores en obra a tal efecto.
- Reducir los envases y embalajes de los materiales de construcción. Procurar el aligeramiento de los envases.
- Priorizar el empleo de envases plegables: cajas de cartón, botellas plegables, etc.
- Optimizar la carga en los palés.
- Preferir, en la medida de lo posible, el suministro a granel de productos.
- Favorecer la concentración de productos.
- Facilitar el empleo de materiales con mayor vida útil (encofrados metálicos en vez de madera, etc.).
- Participar e implicar al personal de obra en la gestión de los residuos, formándoles en los aspectos básicos.
- Fomentar el ahorro del coste de la gestión de los residuos promoviendo su reducción en volumen.



6. Operaciones de Reutilización, Valoración o Eliminación y Medidas para la Separación de los Residuos

Los residuos de construcción y demolición tienen una composición heterogénea, aún que su distribución es relativamente uniforme. Los posibles destinos variarán para cada tipo de residuos, si bien las opciones existentes son:

- Reutilización (sin ningún tipo de transformación): es el caso de los materiales cerámicos, la madera de buena calidad y el acero estructural.
- Reciclaje obteniendo un producto igual o similar a la materia prima: aquí se engloban el vidrio, el plástico, el papel y todos los metales.
- Reciclaje obteniendo un producto distinto a la materia prima: en este grupo se encuentran los materiales cerámicos, el hormigón, los materiales pétreos y los materiales bituminosos.

Dependiendo del material de entrada y de la tecnología aplicada en la demolición y en la planta de reciclaje, se elaborarán agregados reciclados con varios usos potenciales:

- Materiales de relleno
- Recuperación de canteras
- Pistas forestales
- Jardinería
- Vertederos
- Terraplenes
- Ahorros para bases y subbases
- Agregados para morteros, hormigones no estructurales, hormigones estructurales, encachados y materiales ligados.
- Revalorización: en este bloque están la madera, los plásticos, el papel y el yeso.
- Eliminación en vertedero.

Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto ambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización se pueden hacer en ese mismo lugar o en otros más específicos.

A continuación, se describe brevemente en que consiste cada una de las operaciones que se pueden llevar a cabo con los residuos.

Valorización

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado y da valor a los elementos y materiales de los RCD's, aprovechando las materias y subproductos que contienen.

Los residuos si no son valorizables y están formados por materiales inertes, se han de depositar en un vertedero controlado a fin de que al menos no alteren el paisaje. Pero si son peligrosos, han de ser

depositados adecuadamente en un vertedero específico para productos de este tipo, y en algunos casos, sometidos previamente a un tratamiento especial para que no sean una amenaza para el medio.

Reutilización

La reutilización es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles, y no solamente reporta ventajas medioambientales sino también económicas.

Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero, si con pequeñas transformaciones pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto. En este sentido, la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

Reciclaje

La naturaleza de los materiales que componen los residuos de la construcción determina cuáles son sus posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. El reciclaje es la recuperación de algunos materiales que componen los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos.

Los residuos pétreos (hormigones y obra de fábrica, principalmente) pueden ser reintroducidos en las obras como granulados, una vez han pasado un proceso de criba y machaqueo.

Operaciones de valorización, reutilización y reciclaje

Los residuos generados en las obras, serán gestionados en origen por el propio constructor (separación y/o reutilización) o bien serán entregados a un gestor autorizado (recogida, transporte y valoración/eliminación).

Además, según se indica en el RD 105/2008, el productor (constructor) dispondrá de la documentación que acredite que los residuos de construcción o demolición generados durante la obra, fueron gestionados en la propia obra o bien entregados a la instalación de valorización/eliminación autorizada.

No se prevé la posibilidad de realizar en obra ninguna de las operaciones valorización ni eliminación debido a la escasa cantidad de residuos generados. Por lo tanto, el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizados para su correspondiente retirada y tratamiento posterior, que actúen lo más próximo posible a la obra.

La Empresa encargada de realizar la Gestión de Residuos emitirá un certificado de entrega de residuos por cada uno de los códigos LER que se reciban en sus instalaciones, donde se indicará la cantidad, naturaleza, y procedencia de los mismos, de acuerdo al Real Decreto 105/2008.



La relación completa de gestores autorizados por la Xunta de Galicia para efectuar operaciones de gestión de residuos se puede consultar en la página de la Xunta en la SIRGA.

Medidas para la separación de residuos en obra

En el artículo 5 del Real Decreto 105/2008 se establece que el poseedor de residuos estará obligado a separar las distintas fracciones en obra cuando se superen las siguientes cantidades:

- Hormigón: 160 T
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 80 T
- Metales: 4 T
- Madera: 2 T
- Vidrio: 2 T
- Plástico: 1 T
- Papel y cartón: 1 T

Para ello, se dispondrán contenedores específicos convenientemente etiquetados, para que no haya error posible al depositar los residuos. En el Plan de Gestión de Residuos se definirá de forma concreta el número, tipo y ubicación de contenedores necesarios, así como la periodicidad de su recogida, en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos.

7. Plan de Gestión de Residuos

El contratista tendrá que elaborar un Plan de Gestión de Residuos, en base a lo expuesto en el presente estudio, el cual presentará a la Dirección Facultativa antes del comienzo de la obra, de acuerdo con el R.D. 105/2008.

8. Presupuesto Gestión de Residuos

8.1. Mediciones

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 10 GESTIÓN DE RESIDUOS							
09.01	m3 TRANSPORTE DE RESIDUOS NO PELIGROSOS						
	PARKING OESTE	684,92				684,920	
	PARKING ESTE	813,6				813,600	
	CARRIL BICI	375,16				375,160	
							1.873,680
09.02	m3 ELIMINACIÓN OTROS RCD (LER 170904)						
	PARKING OESTE	684,92				684,920	
	PARKING ESTE	813,6				813,600	
	CARRIL BICI	375,16				375,160	
							1.873,680

8.2. Presupuesto

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 10 GESTIÓN DE RESIDUOS				
09.01	m3 TRANSPORTE DE RESIDUOS NO PELIGROSOS			
		1.873,680	15,05	28.198,88
09.02	m3 ELIMINACIÓN OTROS RCD (LER 170904)			
		1.873,680	41,30	77.382,98
TOTAL CAPÍTULO 10 GESTIÓN DE RESIDUOS.....				105.581,86

La valoración económica de la gestión de la cantidad total estimada de los residuos generados en la obra viene reflejada en el Presupuesto, y tiene un presupuesto de ejecución material que asciende a la cantidad CIENTO CINCO MIL QUINIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS (105.581, 86 €).



E.T.S. Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos



Fundación de la Ingeniería
Civil de Galicia

Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín

Pablo Romero Tenreiro

Anejo 23: Estudio de Seguridad y Salud



Documento 1: Memoria

Documento 2: Planos

Documento 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Documento 4: Presupuesto



E.T.S. Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos



Fundación de la Ingeniería
Civil de Galicia

Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín

Pablo Romero Tenreiro

Documento 1: Memoria. Estudio de Seguridad y Salud



1. Objeto del Estudio

2. Deberes, Obligaciones y Compromisos de Empresario y Trabajador

2.1. Equipos de Trabajo y Medios de Protección

3. Principios Básicos de la Acción Preventiva

3.1. Evaluación de los riesgos

4. Características de la Obra

4.1. Plazo de Ejecución

4.2. Mano de Obra

4.3. Presupuesto de Seguridad y Salud

4.4. Centros Médicos Asistenciales

4.5. Teléfonos de Interés

5. Riesgos y Medidas de Protección por las Características del Emplazamiento de la Obra

5.1. Situación de la Obra

5.2. Accesos

5.3. Propiedades Colindantes

6. Identificación de Riesgos en el Proceso Constructivo

6.1. Estudio de los Riesgos Potencialmente Existentes

6.2. Detección de Factores Causantes de tales Riesgos

7. Prevención de Riesgos Profesionales

7.1. Dotaciones Necesarias de los EPI'S:

7.2. Dotaciones Necesarias de las Protecciones Colectivas

8. Distribución Cualitativa y Cuantitativa de las Protecciones Colectivas en las Unidades de Obra más Significativas

8.1. Desbroce y Limpieza

8.2. Movimientos de Tierras

8.3. Relleno de Tierras

8.4. Excavación de Zanjas y Pozos

8.5. Sostenimiento

8.6. Obras de Hormigonado

8.7. Bases, Firmes y Pavimentos

8.8. Montaje de los Elementos Prefabricados

8.9. Colocación de Bolardos de Madera

8.10. Ajardinamiento

9. Definición de Métodos de Limpieza y Recogida de Escombros, Deshechos y Basuras durante la Ejecución de la Obra

10. Definición de los lugares destinados a Aparcamiento, Reparación y Mantenimiento de Máquinas

11. Definición y Ubicación de los Locales de Almacenamiento y Depósito de Materiales y Elementos de Obra

12. Delimitación de Zonas de Paso y Circulación en la Obra

13. Instalación Eléctrica Provisional en Obra



14. Definición de Servicios Sanitarios y Comunes en Obra

14.1. Relación y Características de los Servicios a Disponer en Obra

14.2. Dimensionamiento y Características Constructivas y Técnicas de los Servicios Proyectados para la Obra

14.3. Condiciones de Mantenimiento y Limpieza de los Servicios Durante la Obra

14.4. Medidas de Emergencia y Evacuación

14.5. Botiquines

14.6. Asistencia a Accidentados

14.7. Reconocimiento Médico

15. Prevención de Incendios

16. Prevención de Riesgos de Daños a Terceros



1. Objeto del Estudio

Este Estudio de Seguridad y Salud establece las previsiones respecto a la presencia de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados del trabajo de reparación, conservación y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio.

De igual manera, se establecen las disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud aplicables a las obras de construcción, de acuerdo con la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.

El Plan de Seguridad y Salud, con el correspondiente informe de la Dirección Facultativa, se elevará para su aprobación a la Administración.

2. Deberes, Obligaciones y Compromisos de Empresario y Trabajador

Según los artículos 14 y 17, en el Capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establecen los siguientes puntos:

1. Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales. Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones Públicas respecto del personal a su servicio. Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

2. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo.

A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos correspondientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta, participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el Capítulo IV de la presente Ley.

El empresario desarrollará una acción permanente con el fin de perfeccionar los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

3. El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

4. Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercer, en su caso, contra cualquier otra persona.

5. El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

2.1. Equipos de Trabajo y Medios de Protección

El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos.

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.

- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios. Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.



3. Principios Básicos de la Acción Preventiva

De acuerdo con los artículos 15 y 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se establece que:

1. El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el capítulo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
- Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

2. El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y de salud en el momento de encomendarles las tareas.

3. El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.

4. La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción, se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas, las cuales sólo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.

5. Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

3.1. Evaluación de los riesgos

1. La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales.

Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

La evaluación inicial tendrá en cuenta aquellas otras actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad. La evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y, en todo caso, se someterá a consideración y se revisará, si fuera necesario, con ocasión de los daños para la salud que se hayan producido.

Cuando el resultado de la evaluación lo hiciera necesario, el empresario realizará controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios, para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

2. Si los resultados de la evaluación prevista en el apartado anterior lo hicieran necesario, el empresario realizará aquellas actividades de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores. Estas actuaciones deberán integrarse en el conjunto de las actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma. Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

3. Cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores o cuando, con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el artículo 22, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, el empresario llevará a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de estos hechos.



4. Características de la Obra

4.1. Plazo de Ejecución

El plazo de ejecución previsto desde su inicio hasta su terminación completa es de DOCE (12) MESES.

4.2. Mano de Obra

Dadas las características de la obra, se prevé un número máximo de 30 operarios.

4.3. Presupuesto de Seguridad y Salud

El presupuesto del presente Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de CUARENTA Y DOS MIL DOSCIENTOS DOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS **(42.202,05)**.

4.4. Centros Médicos Asistenciales

Como Centros Médicos de Urgencia se señalan:

- Complejo Hospitalario Virxen da Xunqueira (Cee) _____ teléfono: 981706010
- Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña (A Coruña) _____ teléfono: 981178000

El traslado de los posibles accidentados en la obra se realizará en ambulancia o en vehículo particular. Se llevará a cabo a través de vías lo más rápidas posibles, al objeto de que la duración del trayecto, en condiciones normales de tráfico, no exceda de diez o quince minutos.

4.5. Teléfonos de Interés

- Policía Local: 092
- Ambulancias: 061
- SOS Galicia: 900 444 222

5. Riesgos y Medidas de Protección por las Características del Emplazamiento de la Obra

En este apartado se relacionan las características del emplazamiento de la obra que pueden incidir sobre la seguridad, salud y bienestar de los trabajadores mientras dure su ejecución. En su caso, se determinarán las medidas de prevención de los riesgos que puedan causar.

5.1. Situación de la Obra

Las obras se sitúan en el entorno de la Playa de Pantín. Valdoviño (A Coruña).

5.2. Accesos

Se señalará adecuadamente la entrada o entradas a la obra o cualquier otra medida precisa para evitar riesgos de accidentes motivados por las características de estos accesos. Siempre que sea posible, se delimitará la zona de ejecución de los trabajos de forma que se impida el acceso de personas ajenas a los mismos.

5.3. Propiedades Colindantes

Se pueden generar riesgos, por interferencia con la obra, si se desconoce el terreno circundante.

Es fundamental el conocimiento de las características de las propiedades inmediatas a la obra, su delimitación, uso, extensión, etc., así como las servidumbres que puedan suponer riesgos de origen muy variado que definirán las medidas de prevención adecuadas en cada caso.

Hecho el reconocimiento de las propiedades colindantes, no se prevén inicialmente riesgos por esta causa, será obligación del contratista efectuar un nuevo reconocimiento antes del inicio de los trabajos.

5.3.1. Interferencias y Servicios Afectados

Antes del comienzo de las excavaciones es necesario conocer todos los servicios afectados (agua, gas, electricidad, teléfonos y alcantarillado) para estar prevenidos ante cualquier eventualidad.

Conducciones de agua

Riesgos más importantes:

- Aparición de caudales importantes de agua por rotura de conducciones.
- Riesgo eléctrico por contacto con bombas de achique, líneas alimentadoras de las mismas u otras instalaciones en caso de anegamiento por rotura de las conducciones.

Medidas de protección:

Toda conducción de agua existente en el emplazamiento de la obra se identificará antes del comienzo de los trabajos, recabando la información precisa.



En caso de que no pueda procederse a su desvío o supresión, aun interfiriendo en la ejecución de la obra, se señalará oportunamente su trazado, y en los trabajos de excavación o cualquier otra clase a efectuar en sus proximidades, se extremarán las medidas para evitar su rotura.

Líneas eléctricas enterradas

Riesgos más importantes:

- Electrocutación por contacto directo o indirecto.

Medidas de protección:

Se fijará el trazado y profundidad por medio de la información recibida de la compañía suministradora o haciendo catas con herramientas manuales.

Una vez conocido su trazado se estudiarán las interferencias respecto de las distintas zonas de actividad, y se solicitará de la Compañía Eléctrica el desvío o supresión de la línea eléctrica si interfiriese la ejecución de las obras.

Caso que no sea posible el desvío o supresión se señalará adecuadamente su traza y profundidad en las zonas en las que interfiriera con áreas de excavación u otros trabajos que pudieran afectar a la línea eléctrica.

En los trabajos que puedan causar riesgo de electrocutación por contacto directo o indirecto con la línea eléctrica, se extremarán los medios para evitar riesgos de picado o rotura de línea.

5.3.2. Concentraciones Humanas

La obra se encuentra ubicada en una zona en la que parte de los terrenos son de Dominio Público y de uso habitual por los habitantes de la zona, aunque no se prevé concentración humana ajena a la obra, cualquier tipo de riesgo que pudiese existir se corregirá con las medidas de protección que se indican.

Riesgos más importantes:

Derivados del acceso a las zonas de trabajo de personas ajenas a los mismos.

Medidas de protección:

Se acotarán los accesos a la obra y se colocarán carteles prohibiendo la entrada a personas ajenas a la obra.

Se vallarán y señalarán las excavaciones próximas a lugares de tránsito externos a la obra, poniendo especial cuidado en la señalización nocturna.

6. Identificación de Riesgos en el Proceso Constructivo

6.1. Estudio de los Riesgos Potencialmente Existentes

Los riesgos presentes en cada fase del proceso constructivo serán los siguientes:

Excavaciones

- Desprendimiento de tierras
- Caídas de personas a mismo nivel
- Caídas de personas al interior
- Atrapamiento por maquinaria
- Interferencias por conducciones
- Inundación
- Golpes por objetos
- Caídas de objetos

Caídas de maquinaria y material al interior de la zanja

Rellenos

- Exceso de carga de vehículos
- Caídas de material a distinto nivel
- Caídas de personal a distinto nivel
- Caídas de material al mismo nivel
- Caídas de personal al mismo nivel
- Interferencia entre vehículos
- Atropellos de personas
- Vuelco de vehículos
- Vibraciones
- Ruido ambiental
- Polvo



Extensión de bases para firmes

- Atropellos
- Interferencia entre vehículos
- Caídas a distinto nivel
- Caídas a mismo nivel
- Vuelco de vehículos
- Vibraciones
- Caídas de materiales

Pavimentación

- Interferencia entre vehículos
- Caídas a mismo nivel
- Vuelco de vehículos
- Atropellos
- Vibraciones
- Proyección de partículas a los ojos
- Salpicaduras
- Polvo
- Golpes, cortes y pinchazos
- Quemaduras
- Atrapamientos

Obras de hormigonado

- Caídas de personas/objetos al mismo nivel
- Caídas de personas/objetos a distinto nivel
- Hundimiento de encofrados
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Contactos con hormigón

- Corrimiento de tierras
- Atrapamientos por maquinaria y material
- Vibraciones
- Electrocutación
- Golpes y cortes
- Atropellos
- Vuelcos
- Sobreesfuerzos
- Heridas en manos y pies

Obras complementarias y remates

- Atropellos por máquinas
- Atrapamientos
- Colisiones y vuelcos
- Golpes y cortes
- Caídas de objetos
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel

Entibaciones

- Desprendimiento de tierras
- Desprendimiento de paneles y tablestacas
- Atrapamientos del personal
- Proyección de partículas a los ojos
- Salpicaduras
- Golpes, cortes y pinchazos
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel



- Fallos en la entibación o tablestacado
- Vuelco de vehículos
- Caídas del material

Plantaciones

- Ambiente polvoriento
- Animales y/o parásitos
- Caídas de objetos
- Caídas de personas al mismo nivel
- Cuerpos extraños en ojos
- Heridas en pies con objetos punzantes
- Cortes
- Intoxicación por inhalación de fertilizantes y fitosanitarios
- Lesiones en manos
- Lesiones en pies

6.2. Detección de Factores Causantes de tales Riesgos

Las causas que pueden originar los diferentes riesgos en las distintas unidades de obra son las siguientes:

- Maquinaria en malas condiciones
- Falta de análisis del tipo de terreno y sus características
- Falta de organización en el tajo
- Deficiente formación de los trabajadores
- No empleo de equipos de protección colectiva
- Presencia de mala climatología
- No guardar distancias de seguridad
- No evacuación de las aguas
- No empleo de los equipos de protección individual
- Desconocimiento del nivel freático
- Deficiente utilización de los medios auxiliares
- Deficiente conservación y estado de los materiales



7. Prevención de Riesgos Profesionales

7.1. Dotaciones Necesarias de los EPI'S:

Los equipos de protección individuales necesarios para las diferentes actividades que conforman la obra serán los siguientes:

- Gafas antiproyecciones – antiimpactos
- Casco de polietileno
- Botas de seguridad
- Botas de goma (o PVC) de seguridad, impermeables
- Trajes impermeables
- Mascarillas antipolvo con filtros recambiables
- Ropa de trabajo
- Guantes de cuero
- Guantes de goma o PVC
- Faja antivibratoria (elástica)
- Protector auditivo
- Gafas antipolvo
- Cinturón de seguridad de suspensión con 2 puntos de amarre
- Chaleco de tela reflectante
- Guantes dieléctricos
- Botas dieléctricas

7.2. Dotaciones Necesarias de las Protecciones Colectivas

Las protecciones colectivas a emplear para las diferentes actividades serán las siguientes:

- Pasarelas para peatones
- Vallado total de pozos
- Entibación según profundidad
- Escaleras
- Topes para vehículos
- Tableros resistentes, redes o elementos equivalentes
- Señalización de tráfico
- Señalización luminosa
- Taluzado
- Barandillas
- Agotamiento
- Balizas luminosas
- Salvavidas
- Cordón de balizamiento
- Camión de riego
- Conos
- Brigada para mantenimiento de las protecciones colectivas
- Línea de seguridad
- Dispositivos anticaídas



8. Distribución Cualitativa y Cuantitativa de las Protecciones Colectivas en las Unidades de Obra más Significativas

8.1. Desbroce y Limpieza

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas. A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos, en las inmediaciones.

Cuando necesariamente los accesos han de ser comunes, se delimitará los de peatones por medio de vallas, aceras u otros medios adecuados.

Se dispondrá la señalización adecuada para advertir de riesgos y recordar obligaciones o prohibiciones para evitar accidentes.

Se evitará la formación de polvo y los operarios estarán protegidos adecuadamente en ambientes pluvígenos.

El movimiento de vehículos de excavación y transporte se regirá por un plan preestablecido, procurando que estos desplazamientos mantengan sentidos constantes.

Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.

Previo al desbroce, una brigada derribará con tractor y troceará, con motosierra, hachas, etc., los árboles de gran tamaño afectados por las obras.

El desbroce de la zona de matorral y las excavaciones se acometerán con tractor de orugas, pala cargadora y camiones.

El material y tierra vegetal irá a vertedero y el resto de excavación a compensación de tierras. Dicho transporte se hará con camiones volquete.

Para el refino de taludes y conservación de pistas, se utilizará motoniveladora. Las pistas se regarán con camión cuba.

Periódicamente se pasará revisión a la maquinaria de excavación y transporte con especial atención al estado de mecanismo de frenado, dirección, elevadores hidráulicos, señales acústicas e iluminación.

8.2. Movimientos de Tierras

En caso de presencia de agua en la obra (alto nivel freático, fuertes lluvias inundaciones por rotura de conducciones, etc.) se realizará el achique, en prevención de la estabilidad de taludes.

Durante la excavación, antes de proseguir el avance, se eliminarán los bolos.

El frente de avance y taludes laterales del vaciado, serán revisados por el capataz (o el personal cualificado) antes de reanudar las tareas interrumpidas por cualquier causa, con el fin de detectar alteraciones del terreno, que puedan producir desprendimientos.

Se señalizarán con una línea o barandilla, la distancia de seguridad mínima de aproximación, 2 m a borde de vaciado.

La coronación de taludes del vaciado, a la cual deban acceder personas, se protegerán con barandillas de 90 cm, con pasamanos, listón o rodapié, situada a 2 m del borde del talud.

El acceso a menos de 2 m, del borde de coronación del talud, en caso de zonas desprotegidas, se realizará con cinturón de seguridad amarrado a un "punto fuerte".

Se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de taludes inestables.

Se inspeccionarán antes de la reanudación de trabajos, interrumpidos por cualquier causa el buen comportamiento de las entibaciones comunicando cualquier anomalía a la dirección de la obra tras haber paralizado los trabajos sujetas al riesgo detectado.

Se prohíbe permanecer (o trabajar) al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, entibado etc.

Las maniobras de carga o cuchara de camiones serán dirigidas por el Capataz, Encargado de personal cualificado.

Se prohíbe la circulación interna de vehículos a una distancia mínima de aproximación del borde de coronación del vaciado de 3 m para vehículos ligeros y de 4m para los pesados.



8.3. Relleno de Tierras

Todo el personal que maneje los camiones, dumper, apisonadoras o compactadoras, será especialistas en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la Documentación de capacitación acreditativa.

Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.

Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima que llevarán siempre escrita de forma legible en el exterior.

Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente “tara” y “carga máxima”.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Cada equipo de carga para relleno, será dirigido por un jefe de equipo o por personal cualificado.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión para evitar los polvos en redes.

Especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.

Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos en el interior de la obra para evitar interferencias, tal como se ha diseñado en los planos del Estudio de Seguridad.

Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por el Capataz, Jefe de Equipo, Encargado o Personal Cualificado.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio inferior a los 5 m, entorno a la compactadora y apisonadoras en funcionamiento.

Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno compactación estarán dotadas de bocina automática de marcha atrás.

Se señalizarán los accesos a la vía pública mediante señales normalizadas de peligro indefinido “Peligro salida de camiones” y “stop” tal y como se indica en los planos.

Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.

Los vehículos utilizados estarán dotados de la póliza de seguros con responsabilidad ilimitada.

Se establecerán a lo largo de la obra, los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de esta tipo de trabajos (peligro, vuelco, atropello, colisión... etc.)

Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar casco de seguridad para abandonar el interior de la cabina en la obra.

8.4. Excavación de Zanjas y Pozos

Será obligatorio el uso del casco. Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos, en las inmediaciones.

Cuando necesariamente los accesos han de ser comunes, se delimitará los de peatones por medio de vallas, aceras u otros medios adecuados.

Se dispondrá la señalización adecuada para advertir de riesgos y recordar obligaciones o prohibiciones para evitar accidentes.

Cuando se prevea el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte, se dispondrán vallas fijas o móviles que se iluminan cada 10m con puntas de luz portátil.

Las vallas acotarán no menos de 1m el paso de peatones y 2m el de vehículos.

En las zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,30 siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior.

Cuando se coloquen entibaciones a más de 1,50m, éstas deberán sobrepasar, como mínimo, 20cm el nivel superficial del terreno y 75cm en el borde superior de laderas.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo. Se extremarán estas precauciones después de interrupciones de trabajo y alteraciones atmosféricas.

Las zanjas de más de 1,50m de profundidad estarán provistas de escalera metálica, que rebasará 1m sobre el nivel superior del corte. Se dispondrá una escalera por cada 30m de zanja.

Al finalizar la jornada laboral se protegerán las bocas de los pozos con un tablero resistente, red o elemento equivalente.

Cuando la profundidad de la zanja sea inferior a los 2m, se puede instalar una señalización de peligro de los siguientes tipos:

- Línea de yeso o cal situada a 2 m. del borde de la zanja.
- Línea de señalización formada por cuerda de banderolas sobre pies derechos.



Si los trabajos necesitan iluminación, se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie.

Se efectuará el achique inmediatamente de las aguas que afloran para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

Se establecerá un sistema de señales acústicas para ordenar la salida de las zanjas o sótanos en caso de emergencia.

8.5. Sostenimiento

Es el conjunto de elementos destinados a contener el empuje de tierras en las excavaciones en zanjas, con objeto de evitar desprendimientos, proteger a los operarios que trabajan en el interior y limitar los movimientos del terreno colindante.

Independientemente del sistema de sostenimiento que vaya a ser empleado en la obra, se cumplirán, entre otras cosas, las siguientes condiciones:

- Soportarán las acciones descritas anteriormente y permitirán su puesta en obra de forma que el personal no tenga necesidad de entrar en la zanja o pozo hasta que las paredes de la misma estén correctamente soportadas.
- Eliminarán el riesgo de asientos inadmisibles en las edificaciones próximas.
- Será obligatorio, antes de comenzar las excavaciones, la presentación a la Dirección de Obra de un proyecto de sostenimiento en el que se analice el sistema adoptado, la forma de ejecución y la puesta en obra.
- La puesta en obra del sostenimiento no implicará consecuencias molestas ni peligrosas motivadas por el sistema de colocación o hinca.
- Al comenzar la jornada se revisarán los sostenimientos.

Se cumplirán, en lo referente a las protecciones, las siguientes normas de actuación:

- Se utilizarán testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga la existencia de un peligro.
- La zanja o sótano estará completamente circundada por vallas, y caso de interferir caminos de tránsito peatonal, se colocarán pasarelas a distancias no superiores a 50m.
- Las vallas de protección distarán no menos de 1m del borde la zanja cuando se prevea paso de peatones paralelo a la dirección de la misma y no menos de 2m cuando se prevea paso de vehículos.

Cuando los vehículos circulen en sentido normal al eje de la zanja, la zona acotada se ampliará a dos veces la profundidad de la zanja en ese punto, siendo la anchura mínima de 4m, limitándose la velocidad en cualquier caso.

Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las zanjas y pozos de profundidad mayor de 1,25m con red o elemento equivalente.

Durante el uso continuado de martillos neumáticos se utilizarán auriculares acústicos, cinturón antivibratorio y pantalla anti-impacto.

Los grupos compresores y electrógenos deberán situarse lo suficientemente alejados del borde la zanja, para evitar su accidental caída y las molestias de gases y ruidos en el lugar de trabajo.

Cuando se trate de compresores portátiles, si éstos se colocan en el interior de la zanja, se habilitarán las medidas necesarias para la evacuación de los gases fuera de la misma.

8.6. Obras de Hormigonado

Se instalarán topes al final del recorrido de los camiones hormigoneras para evitar vuelcos, a una distancia mínima de 2 m.

Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de grúa de la canaleta.

Se instalará un cable de seguridad amarrado a puntos sólidos en el que se pueda enganchar el mosquetón de los cinturones de seguridad.

Se señalarán mediante trazos en el suelo, cuerda de banderolas o cinta las zonas batidas por el cubo.

Se establecerán plataformas móviles de un mínimo de 60cm de ancho, desde las que ejecutan los trabajos de vibrado.

Se establecerán caminos de circulación sobre las superficies a hormigonar formados por líneas de tres tablonos de 60cm de ancho.

Vertido del hormigón mediante cubo

Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

Se señalará mediante una traza horizontal, ejecutada con pintura en color amarillo, el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible.

Se señalará mediante trazas en el suelo las zonas batidas por el cubo.

La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello.

Del cubo penderán cabos guía para ayuda a la correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.

Vertido del hormigón mediante bombeo

El personal encargado del manejo de la bomba estará especializado en este trabajo.

La manguera terminal de vertido será gobernada por un mínimo de 2 operarios a la vez, para evitar caídas por movimiento incontrolado de la misma.

El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado será dirigido por un operario especialista, para evitar accidentes por tapones y presiones internas.



8.7. Bases, Firmes y Pavimentos

Será obligatorio el uso de casco, guantes, calzado de seguridad y ropa de trabajo, y siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

En caso de temperaturas muy elevadas, se tendrá a disposición de los operarios agua fresca. Se harán descansos para beber y refrescarse.

Bases para firmes

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas, si fuese preciso hacer trabajos nocturnos.

Se regarán con la frecuencia precisa las áreas en que los trabajos puedan producir polvaredas. En caso de ser insuficiente esta medida, se proveerá a los operarios de mascarillas antipolvo.

Se señalará oportunamente los accesos y recorridos de vehículos.

Cuando sea obligado el tráfico rodado por zonas de trabajo, estas se delimitarán convenientemente, indicándose los distintos riesgos con las correspondientes señales de tráfico y de seguridad.

Se prohíbe la permanencia de operarios en un radio no inferior a los 5m entorno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento, así como colocarse detrás de los camiones que traen el material.

Se señalarán los accesos a la vía pública mediante señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro salida de camiones" y "STOP".

Se mantendrán las zonas de extendido limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas si fuese necesario realizar trabajos nocturnos.

Extendido de mezclas bituminosas

Los vehículos y maquinaria serán manejados por operarios asignados.

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas si fuese preciso realizar trabajos nocturnos.

Se revisarán los vehículos y maquinaria periódicamente con especial atención al estado de los mecanismos de frenado, dirección, señales acústicas e iluminación.

Se regarán con frecuencia las áreas en que los trabajos puedan producir polvareda.

Se señalarán oportunamente los accesos a los tajos y recorridos de los vehículos y maquinaria.

Se dispondrán las medidas necesarias para prevenir que los vehículos y máquinas se pongan en movimiento accidental.

Antes de iniciar los trabajos se resolverán las posibles interferencias con conducciones aéreas y las enterradas que puedan afectar a las áreas de movimientos de tierras.

Se controlará la temperatura de las emulsiones.

Está totalmente prohibido transportar personas en máquinas o vehículos que no tengan asiento para acompañante.

Si una maquinaria queda averiada en lugar de tránsito, se procederá a señalizarla convenientemente.

Pavimentación

Los vehículos y maquinaria serán revisados antes del comienzo de la obra y, durante el desarrollo de ésta, se llevarán a cabo revisiones periódicas.

No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.

Se regarán los tajos convenientemente y con la frecuencia necesaria para evitar la formación de polvo.

Sobre la máquina extendidora no habrá otra persona que no sea el conductor.

Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos estarán dirigidas por un especialista.

Los bordes laterales de la extendidora estarán señalizados con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente.

Se prohíbe el acceso de personal a la regla vibrante durante las operaciones de extendido del pavimento.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo específico, se adherirán las siguientes señales:

- Peligro sustancias calientes.

- No tocar, alta temperatura.

8.8. Montaje de los Elementos Prefabricados

Será obligatorio el uso de casco, guantes, calzado de seguridad y ropa de trabajo.

Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos.

En todo momento se mantendrá las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Se reducirá en todo lo posible la permanencia o paso bajo cargas suspendidas.

Se acotará la zona de descarga de elementos prefabricados.

Se dispondrá la señalización de seguridad adecuada para advertir de riesgos y recordar obligaciones o prohibiciones para evitar accidentes.



Previamente a la iniciación de los trabajos, se establecerá un plan de trabajo incluyendo el orden en la ejecución de las distintas fases, maquinaria a emplear en éstos y cuantas medidas sean necesarias para la adecuada ejecución de los trabajos.

La zona de trabajo ocupada por el equipo de montaje dispondrá de la señalización adecuada.

El área sobre la que exista riesgo de caída de herramientas o materiales se acotará debidamente y el paso a través de aquella se prohibirá a toda persona ajena a la actividad.

El acopio de elementos prefabricados se efectuará sin que se produzca obstrucciones del paso.

En caso de apilamiento, se colocarán las correspondientes cañas de sujeción para evitar desplazamientos o caídas incontroladas de dichos elementos.

8.9. Colocación de Bolardos de Madera

Se regarán periódicamente los tajos para impedir que se forme polvareda.

Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos en el interior de la obra para evitar interferencias con los operarios que realizan la colocación de material.

Se mantendrán las zonas de extendido limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas si fuese necesario realizar trabajos nocturnos.

Se encintarán o vallarán las zonas donde se están realizando los trabajos.

El material se acopiará en los lugares señalados para ello, estando totalmente vallados y señalizados.

8.10. Ajardinamiento

Durante las operaciones de ajardinamiento, las medidas preventivas a tener en cuenta serán las relativas al manejo de productos químicos tales como abonos, derivados de la cal, etc.

Los trabajadores que realicen estos trabajos deberán ser especialistas en la materia y tener adecuados conocimientos sobre los riesgos derivados del manejo de estos productos químicos. En cualquier caso, dispondrán de adecuados equipos de protección personal a base de guantes impermeables, ropa de trabajo y mascarillas de protección buconasal para el extendido de los abonos.

9. Definición de Métodos de Limpieza y Recogida de Escombros, Deshechos y Basuras durante la Ejecución de la Obra

En cada tajo de la obra, un operario se encargará, al final de la jornada laboral, de acopiar y recoger los escombros, desechos y basuras que se generen durante la ejecución.

A continuación, uno o varios dúmper transportarán los escombros acopiados en cada tajo para depositarlos en un lugar indicado para ello.

Parte de esos escombros se podrá quemar al final de la jornada laboral, disponiendo de un recinto vallado para tal función.

A todos los operarios, durante las horas de formación en temas de seguridad, se les hará mención para que los escombros que se generan en cada tajo se depositen en el lugar habilitado para ello.

Una vez a la semana, o cuando el Encargado de Seguridad lo estime oportuno, se comprobará que los operarios depositan los escombros en los lugares indicados.

El encargado en cada tajo de acopiar los escombros será el responsable de que se cumpla esto en el tajo que le corresponda. El encargado de seguridad será responsable de que se acopien los escombros en el lugar indicado para ello.



10. Definición de los lugares destinados a Aparcamiento, Reparación y Mantenimiento de Máquinas

El Contratista, bajo la supervisión del Coordinador en Seguridad y Salud, habilitará un lugar en la obra para que se puedan estacionar, mantener, revisar y reparar en cualquier momento la maquinaria de obra y equipos auxiliares.

Si es posible, será recomendable disponer de dos lugares independientes. Uno de ellos para maquinaria como bulldozer, retroexcavadoras, retropala, motoniveladora, rodillos autopropulsados, camiones, etc. y otro dispuesto para los equipos y maquinaria auxiliar.

Estos lugares estarán situados en un punto totalmente separado de los tajos de obra y bien comunicados.

Se vallarán totalmente en su perímetro para poder independizar este recinto del exterior.

Se colocarán señales indicativas para poder identificarlos.

Dentro de este recinto, la maquinaria se estacionará de forma agrupada en función del tipo de maquinaria o equipo auxiliar. Asimismo, se habilitará un lugar dedicado a la reparación de la maquinaria y/o equipos auxiliares.

Habrá un operario encargado de la vigilancia y control de acceso a dicho recinto, auxiliando en las operaciones de entrada y salida de maquinaria.

11. Definición y Ubicación de los Locales de Almacenamiento y Depósito de Materiales y Elementos de Obra

Para el almacenamiento de tierras se dispondrán recintos delimitados en todo su perímetro y diferenciando los distintos tipos de terrenos. El lugar de acopio estará separado de los tajos pero a una distancia tal que facilite su fácil accesibilidad en caso de necesidad.

El almacenamiento se realizará a la intemperie. Si se moja, no se empleará hasta que esté seco.

El cierre perimetral de las tierras se efectuará mediante un encintado en toda la zona alrededor de las tierras.

Los aceros que se emplearán en la obra se almacenarán en un lugar apartado de los tajos de obra.

Estarán apoyados sobre tablonos y tableros para impedir el contacto con el terreno.

Las maderas y materiales para los encofrados se almacenarán en un local cerrado y protegido del exterior para impedir que se mojen.

El almacén será de chapa, madera o cualquier material. Los sacos de mortero prefabricado se almacenarán en un local cerrado y protegido del exterior para impedir que se moje en presencia de lluvia.

Este local se situará contiguo a las casetas de los operarios y cerca del acceso a la obra para facilitar su almacenaje.

Los materiales tóxicos y/o inflamables se almacenarán en recipientes totalmente cerrados para impedir fugas y, a su vez, en locales cerrados y protegidos del exterior.

Cada recipiente llevará un cartel indicativo del material y sus características.

En el paramento exterior se colocarán las señales necesarias para indicar el tipo de material que se almacena. El acceso a este tipo de almacén será controlado por un encargado de mantenimiento con conocimiento suficiente de tipo de materiales que se almacena.



12. Delimitación de Zonas de Paso y Circulación en la Obra

Se delimitarán los espacios destinados a la circulación de la maquinaria y camiones.

Se independizarán las zonas de circulación de vehículos y de personal de obra mediante el empleo de cinta de señalización y vallado de obra.

Cada cierta distancia, para facilitar la circulación y la delimitación de las diferentes zonas, se colocarán balizamientos luminosos que sirven en tiempo de poca luz natural.

Se ordenará el tráfico interno de obra mediante el empleo de señalización vertical y barreras que impiden el acceso del tráfico a zonas no permitidas.

Cada tajo de obra estará perfectamente vallado y señalizado, independizándolo de la circulación general de la obra para evitar interferencias al ejecutar las diferentes actividades.

Asimismo, cuando se prevea que en la circulación interna de obra, así como en el acceso y salida de vehículos a la vía exterior, se generen puntos conflictivos, se dispondrán señalistas.

Si en el interior de la obra hay presencia de tendido aéreo (telefónico, eléctrico, alumbrado, etc.) se dispondrán gálipos para impedir la interferencia entre la maquinaria y el tendido.

13. Instalación Eléctrica Provisional en Obra

En el límite exterior de la obra, se dispondrá el armario de protección y medida directa, el cual deberá ser de material aislante con protección contra la intemperie.

A continuación, se situará el cuadro general de mando y protección, con caja estanca de doble aislamiento, de forma que impida el contacto con los elementos bajo tensión y situado a una altura superior a un metro. Este cuadro estará cerrado y señalizado, advirtiendo del peligro del riesgo eléctrico, y sólo será manipulado por el personal especializado.

Estará dotado de seccionador general de corte automático, interruptor omnipolar y protección contra faltas a tierra, sobrecargas y cortocircuitos mediante interruptores magnetotérmicos y diferencial de 300mA. Existirán tantos interruptores magnetotérmicos como circuitos. Los distintos elementos deberán disponerse en una placa de montaje de material aislante.

De este cuadro saldrán circuitos de alimentación a los cuadros secundarios para alimentación de grúa, maquinillos, alumbrado, etc.

Por último, del cuadro general saldrá un circuito de alimentación para los cuadros secundarios donde se conectarán las herramientas portátiles en los diferentes tajos.

Estos cuadros cumplirán las condiciones exigidas para las instalaciones móviles de intemperie y se situarán estratégicamente para disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud. En concreto cumplirán lo siguiente:

- Su grado de estanqueidad contra el agua, polvo y resistencia mecánica contra impactos tendrá unos índices de protección de, al menos I.P. 5-4-3

- Su carcasa metálica estará dotada de puesta a tierra.

- Dispondrá de cerradura que estará al cuidado del encargado o del especialista que se designe, manteniendo la puerta siempre cerrada.

Todos los conductores estarán aislados para una tensión de 1000V.

La instalación de cables será aérea desde la salida del cuadro. Las conexiones de las mangueras se realizarán con bases y clavijas estancas. El tendido de cables y mangueras se efectuará a una altura mínima de 2m en lugares peatonales y de 6m en lugares de circulación de vehículos.

Si se necesitase aumentar el número de salidas, no se realizará con pulpos en la obra, sino que se utilizarán multiplicadores de salida.

La instalación se revisará de modo general diariamente y con detenimiento cada quince días, o siempre que se produzca una transformación, modificaciones, etc., que lo hagan necesario. Se prestará especial atención al funcionamiento de los diferenciales. Todo elemento en mal estado o que presente insuficiencias para su prestación será sustituido inmediatamente. Queda terminantemente prohibido el uso de fusibles rudimentarios no calibrados.

Se prohíbe el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.

Se establecerán instrucciones sobre medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.

Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario en aparatos destinados al efecto.

Los tramos aéreos entre el cuadro general de protección y los cuadros para máquinas irán tensados con piezas especiales sobre apoyos. Si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables con una resistencia de rotura de 800kg, fijando a éstos el conductor con abrazaderas.

Los conductores, en caso de ir por el suelo, estarán protegidos adecuadamente y no podrán pisarse ni colocar materiales sobre ellos. Si se entierran en zanjas, éstas tendrán una profundidad mínima de 40cm bajo un tubo rígido.

En las instalaciones de alumbrado estarán separados los circuitos de valla, acceso a zonas de trabajo, escaleras, almacenes, etc.

Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo de mandos de marcha y parada.

Las lámparas para alumbrado general se situarán a una altura mínima de 2,50m.

Aquellas que se pueden alcanzar con facilidad estarán protegidas con una cubierta resistente.



Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección.

Los empalmes entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas.

14. Definición de Servicios Sanitarios y Comunes en Obra

14.1. Relación y Características de los Servicios a Disponer en Obra

El agua potable que suministrará a los distintos servicios será procedente de la red general de abastecimiento que existe en la zona. Lo mismo ocurre para el suministro de energía eléctrica.

El número de instalaciones sanitarias y construcción e instalación de letrinas, retretes provistos de un sistema de descarga automática de agua o de tratamiento químico, tuberías y demás elementos de las instalaciones sanitarias deberá ajustarse a las prescripciones de las autoridades competentes.

Los lavabos se instalarán en número suficiente y lo más cerca posible de los retretes.

El número y tipo de construcción y mantenimiento de los lavabos y duchas debe ajustarse a las prescripciones de las autoridades competentes.

Las duchas y lavabos no deben utilizarse para ningún otro fin.

Cuando los trabajadores estén expuestos a contaminaciones cutáneas debidas a sustancias tóxicas, agentes infecciosos o productos irritantes, manchas de aceite, grasa o al polvo, deberían instalarse en número suficiente duchas u otras instalaciones que permitan lavarse con agua caliente y fría.

Los vestuarios para los trabajadores deben instalarse en lugares de fácil acceso y utilizarse exclusivamente para los fines previstos.

Los vestuarios deben estar provistos de medios apropiados para secar y colgar la ropa y, si hubiera riesgos de contaminación, de armarios para guardar separadamente la ropa de calle y la ropa de faena.

Se tomarán las medidas necesarias para desinfectar los vestuarios y los armarios, de conformidad con las prescripciones de las autoridades pertinentes.

14.2. Dimensionamiento y Características Constructivas y Técnicas de los Servicios Propuestos para la Obra

La obra tendrá una duración de DOCE meses y un número máximo de treinta trabajadores:

- Se dispondrá un inodoro por cada 25 trabajadores.
- Se dispondrá una ducha por cada 10 trabajadores.
- Se dispondrá un lavabo por cada 10 trabajadores.
- Se dispondrá un espejo de 40x50cm como mínimo por cada 25 trabajadores.
- Se colocarán jaboneras, portarrollos, toalleros, según el número de cabinas y lavabos.

- Se colocarán toallas o secamanos, automáticos preferentemente.

- Se colocará un grifo en la pileta por cada 10 trabajadores.

- Los vestuarios tendrán una taquilla guardarropa por cada trabajador.

14.3. Condiciones de Mantenimiento y Limpieza de los Servicios Durante la Obra

Se elaborará y aplicará siempre un programa adecuado de orden y limpieza por parte del contratista, contratando un servicio ajeno dedicado a la limpieza de los comedores y de los vestuarios.

La limpieza se efectuará dos veces al día, una después de la jornada de mañana y otra al final de la jornada laboral.

En complemento al servicio de limpieza, se nombrará por parte del Contratista un retén de dos operarios para auxiliar al servicio de limpieza en previsión de posibles emergencias. Asimismo, controlarán el buen uso de las instalaciones y su mantenimiento, en previsión de posibles reparaciones y conservación. Este equipo de retén será el responsable de su conservación y mantenimiento para evitar el vicio en el uso de las instalaciones.

14.4. Medidas de Emergencia y Evacuación

Cualquier salida de emergencia deberá permanecer expedita y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

En caso de peligro, todos los lugares o tajos deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores. A cada trabajador se le indicará verbalmente el medio de evacuación segura de su puesto de trabajo en caso de producirse una situación de peligro.

Las vías de emergencia deberán señalizarse conforme al R.D. 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener resistencia suficiente.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieren iluminación deben estar equipadas con iluminación de seguridad.

14.5. Botiquines

Se dispondrá de dos botiquines conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Eligiendo el personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los trabajos dispongan de algún socorrista.

Cada botiquín contendrá: agua oxigenada, alcohol de 96°, antiséptico, amoníaco, algodón hidrófilo, gasas estériles, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, bolsas de goma para hielo y agua, guantes esterilizados y colirio estéril.

En el botiquín se dispondrá un cartel, claramente visible, en el que se indiquen todos los teléfonos de los centros hospitalarios más próximos: médico, ambulancias, bomberos, policía, etc.



14.6. Asistencia a Accidentados

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes centros médicos (servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde deberá trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Debe disponerse de un cartel claramente visible en el que se indiquen los centros asistenciales más próximos a la obra en caso de accidente.

14.7. Reconocimiento Médico

Con el fin de lograr evitar, en la medida de lo posible, las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, síquicos, alcoholismo y resto de toxicomanías peligrosas, el Contratista adjudicatario está obligado a que todos los trabajadores efectúen los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. También exigirá su cumplimiento puntualmente a las empresas subcontratadas.

15. Prevención de Incendios

Todas las obras de construcción están sujetas al riesgo de incendio, por lo que se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento como medidas preventivas:

- Queda prohibido la realización de hogueras, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilables en presencia de materiales inflamables si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.
- Se instalarán extintores de incendio en los siguientes puntos de la obra:
 - Vestuario y aseo del personal de obra.
 - Oficinas de la obra, independientemente de que la empresa que las utilice sea principal o subcontrata.
 - En todos los trabajos de soldadura capaces de originar incendios.
- Los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar, de 9 y 5kg de peso, de polvo ABC y de CO2. Serán revisados y retimbrados según el mantenimiento exigido legalmente mediante concierto con una empresa autorizada.

Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios

- Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro.
- En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con el oportuno pictograma y la palabra EXTINTOR.

Normas para el uso del extintor

- En caso de incendio, descuelgue el extintor.
- Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.
- Póngase a sotavento; evite que las llamas o el humo vayan hacia usted.
- Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlo o agotar el contenido.
- Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al Servicio de Bomberos lo más rápidamente posible.

16. Prevención de Riesgos de Daños a Terceros

Se señalará, de acuerdo con la normativa vigente, los diversos tramos que se ejecuten de forma simultánea y obras puntuales, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalarán y señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

A Coruña, Agosto de 2018

El autor del Proyecto

Pablo Romero Tenreiro



E.T.S. Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos

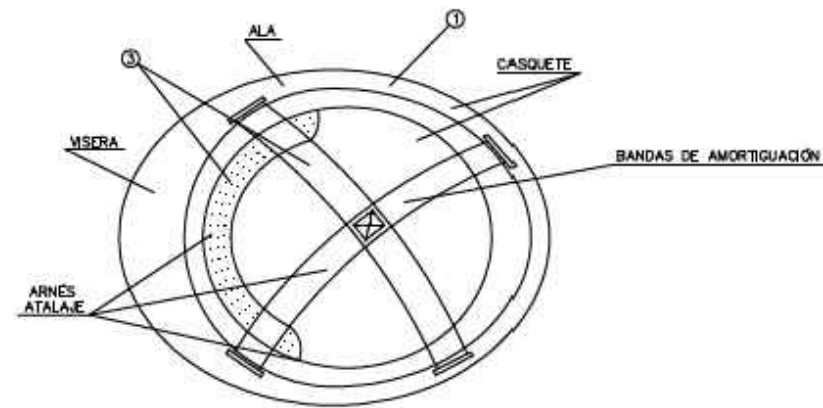
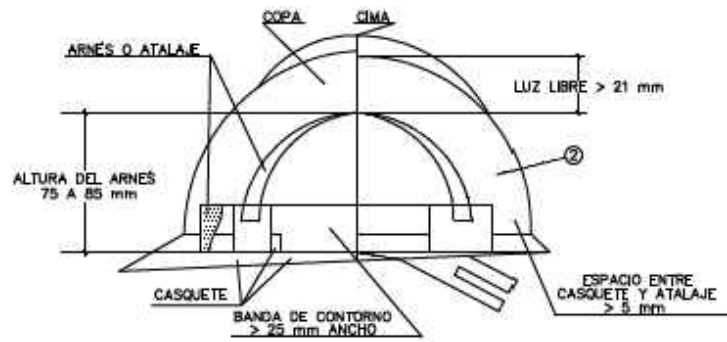


Fundación de la Ingeniería
Civil de Galicia

Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín

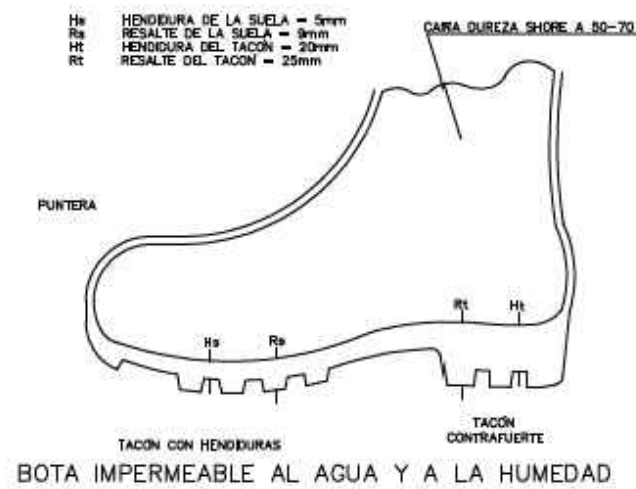
Pablo Romero Tenreiro

Documento 2: Planos. Estudio de Seguridad y Salud

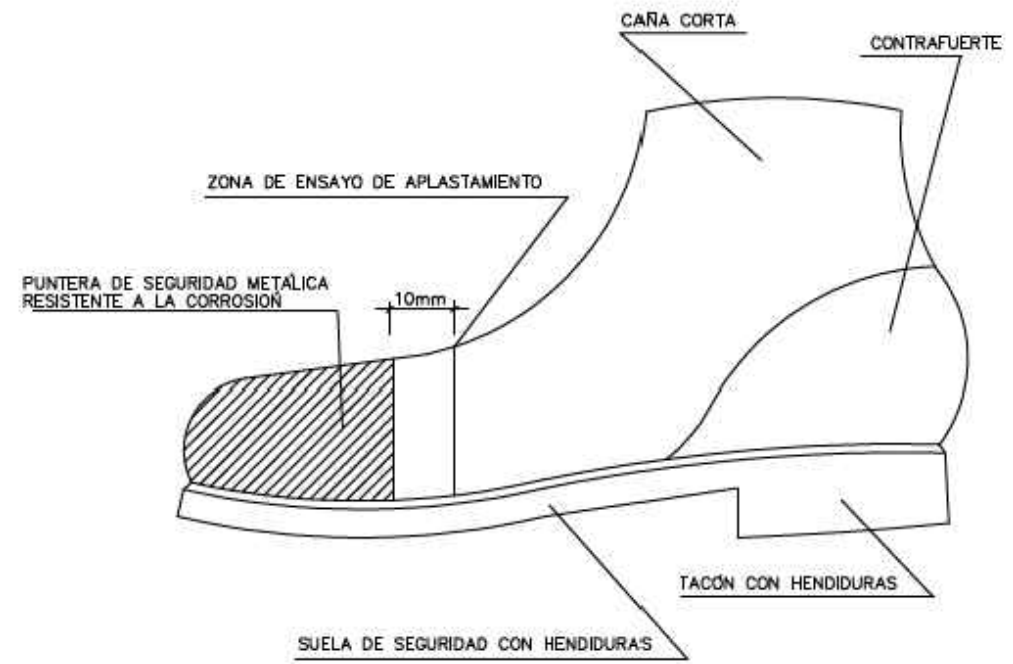


1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E--AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RÍGIDO HIDRÓFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

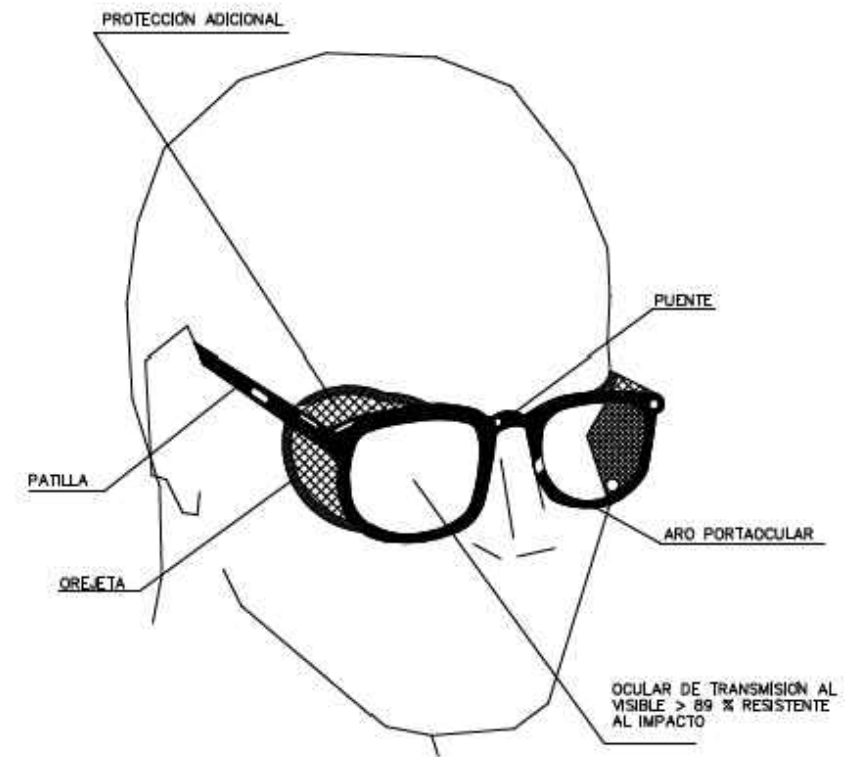
CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO

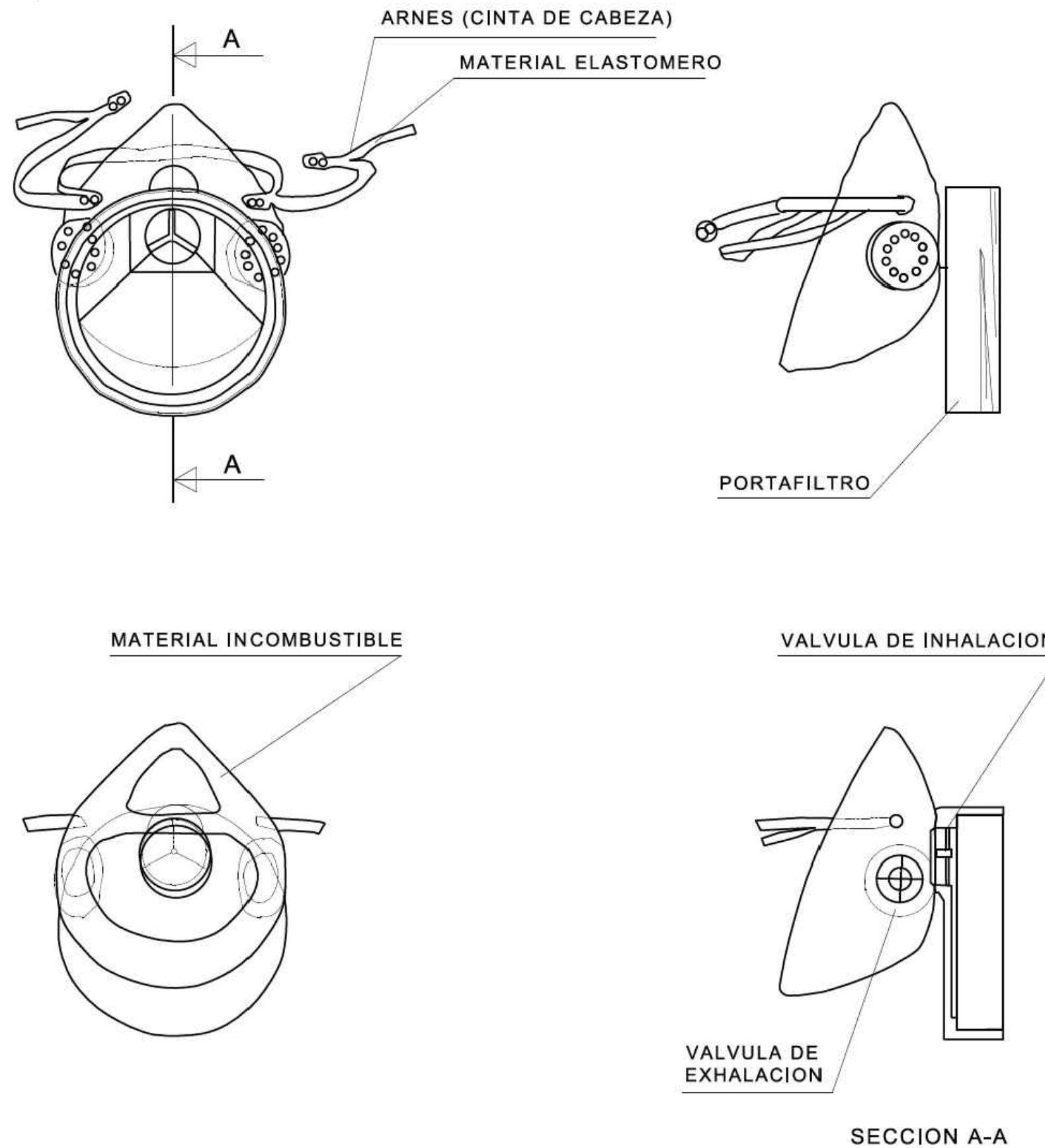


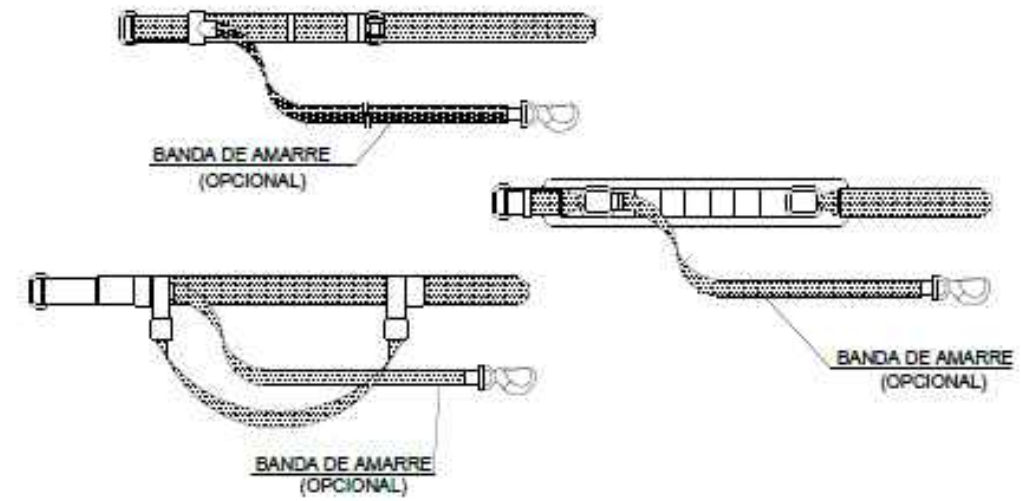
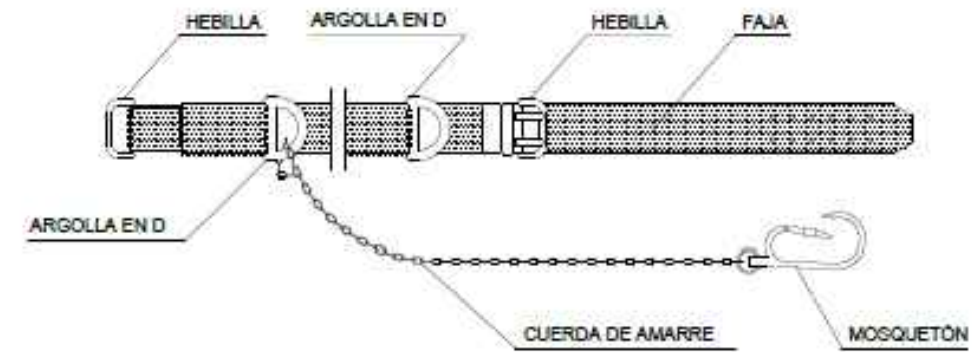
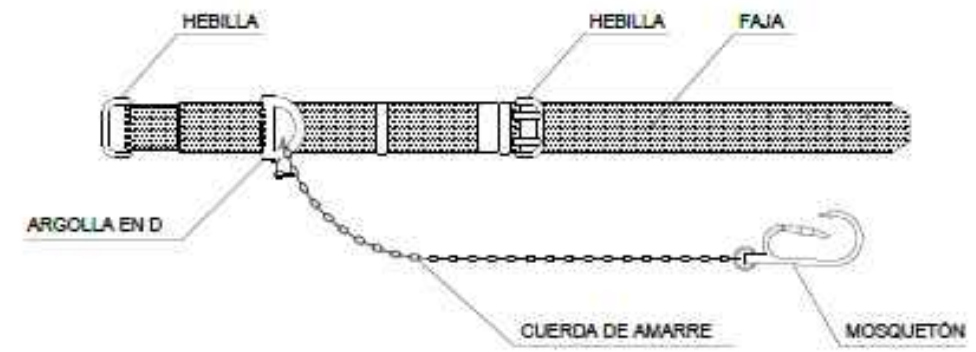
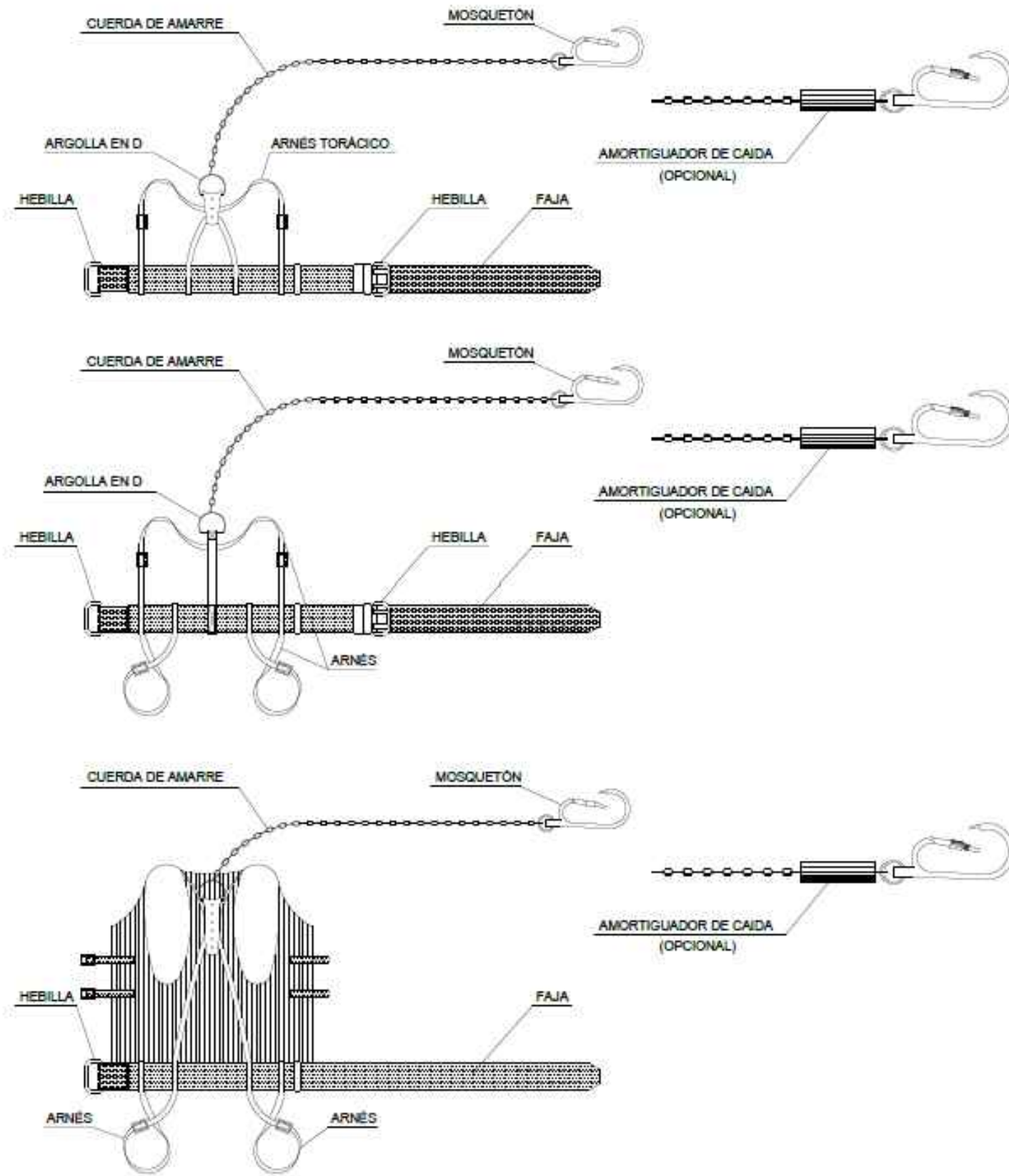
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



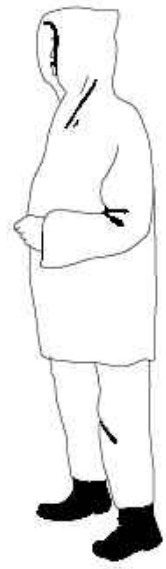
BOTA DE SEGURIDAD DE CLASE III





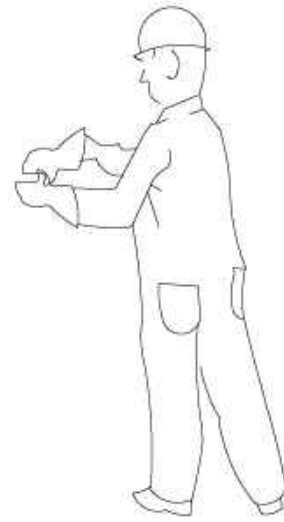



PRENDAS PARA LA LLUVIA



TRAJE IMPERMEABLE, compuesto por chaqueta con capucha, bolsillos de seguridad y pantalón

MONO DE TRABAJO



ELEMENTOS DE SEÑALIZACION PERSONAL



CHALECOS



CORREAJE



MANGUITOS



POLAINAS

GUANTES PROTECTORES



GUANTES GOMA FINA



GUANTES DIELECTRICOS



GUANTES DE USO GENERAL

PROTECCION CRANEAL



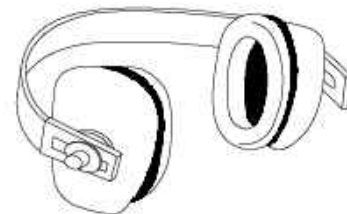
CASCO DE SEGURIDAD con pantalla antiproyecciones

Visor abatible

PROTECCIONES DE OIDOS



CLASE "A" arnes en la cabeza



CLASE "B" arnes en la nuca

PANTALLAS DE SEGURIDAD



Pantalla de acetato transparente, con adaptados a casco

Visor abatible

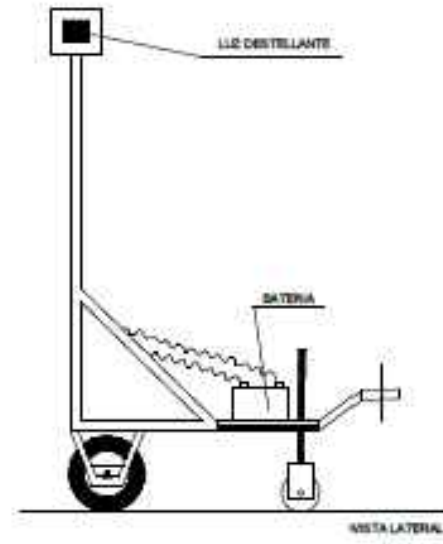
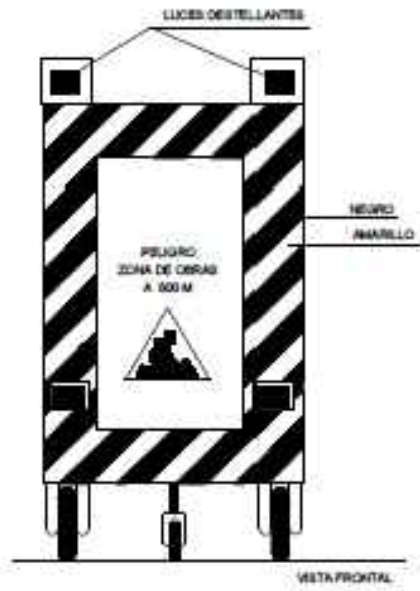
BOTA PARA ELECTRICISTA



PUNTERA DE PLASTICO.

Trabajos para B.T. y

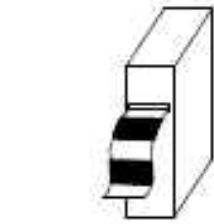
SEÑAL MOVIL DE APROXIMACION A OBRA



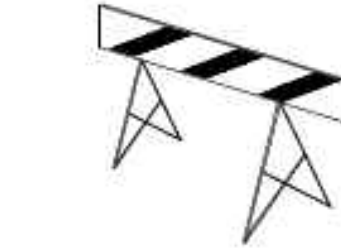
PANELES DIRECCIONALES PARA CURVAS



PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS



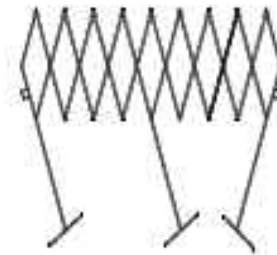
CLAVOS DE DESACELERACION



VALLA DE OBRAS MODELO 2



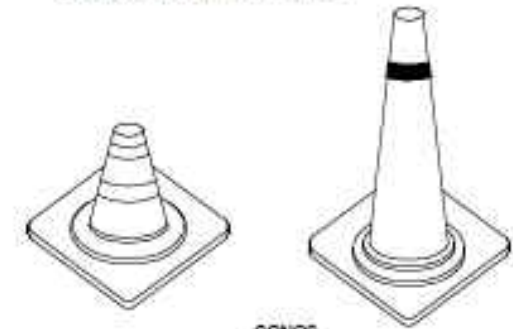
VALLA DE OBRAS MODELO 1



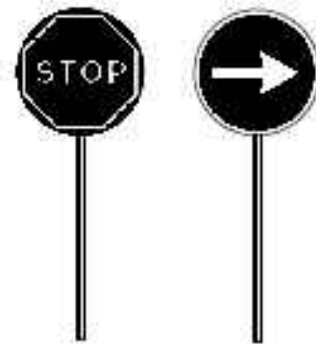
VALLA EXTENSIBLE



VALLA DE CONTENCIÓN DE PEATONES



CONOS



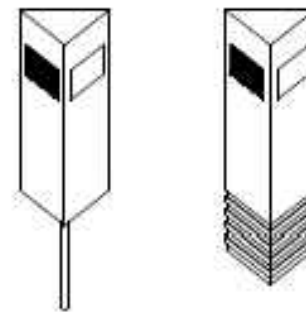
PALETAS MANUALES DE SEÑALIZACION



PORTALAMPARAS DE PLASTICO



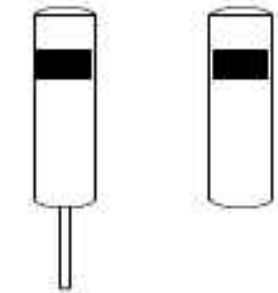
CORDON DE BALIZAMIENTO NORMAL Y REFLECTANTE



HITOS CAPTAFAROS PARA SENALIZACION LATERAL DE AUTOPISTA EN POLIETILENO



LAMPARA AUTONOMA FIJA INTERMITENTE



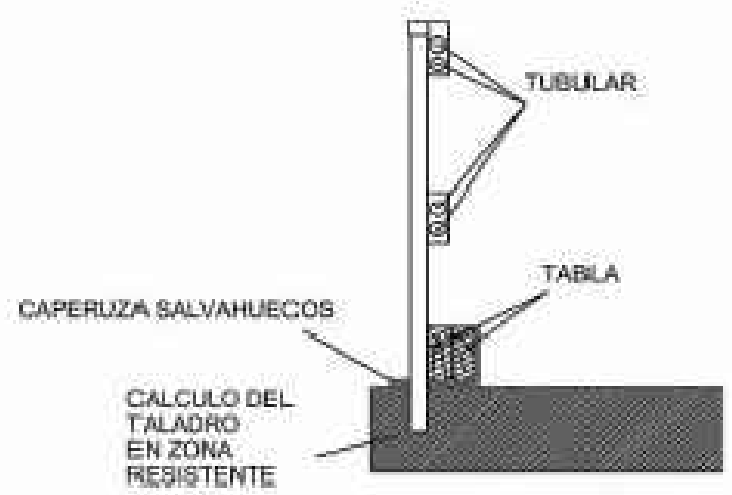
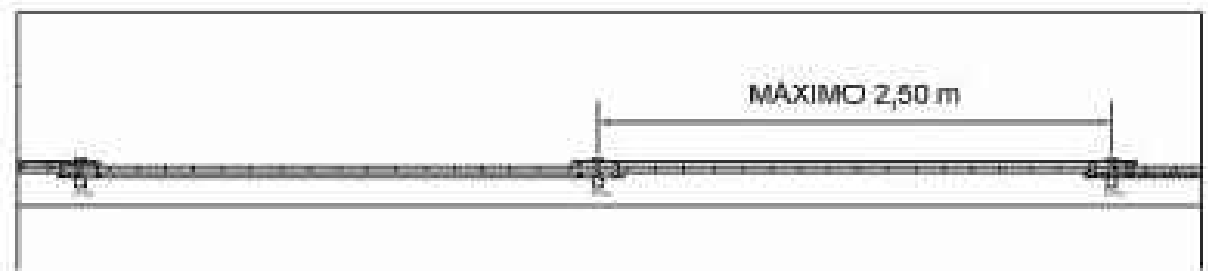
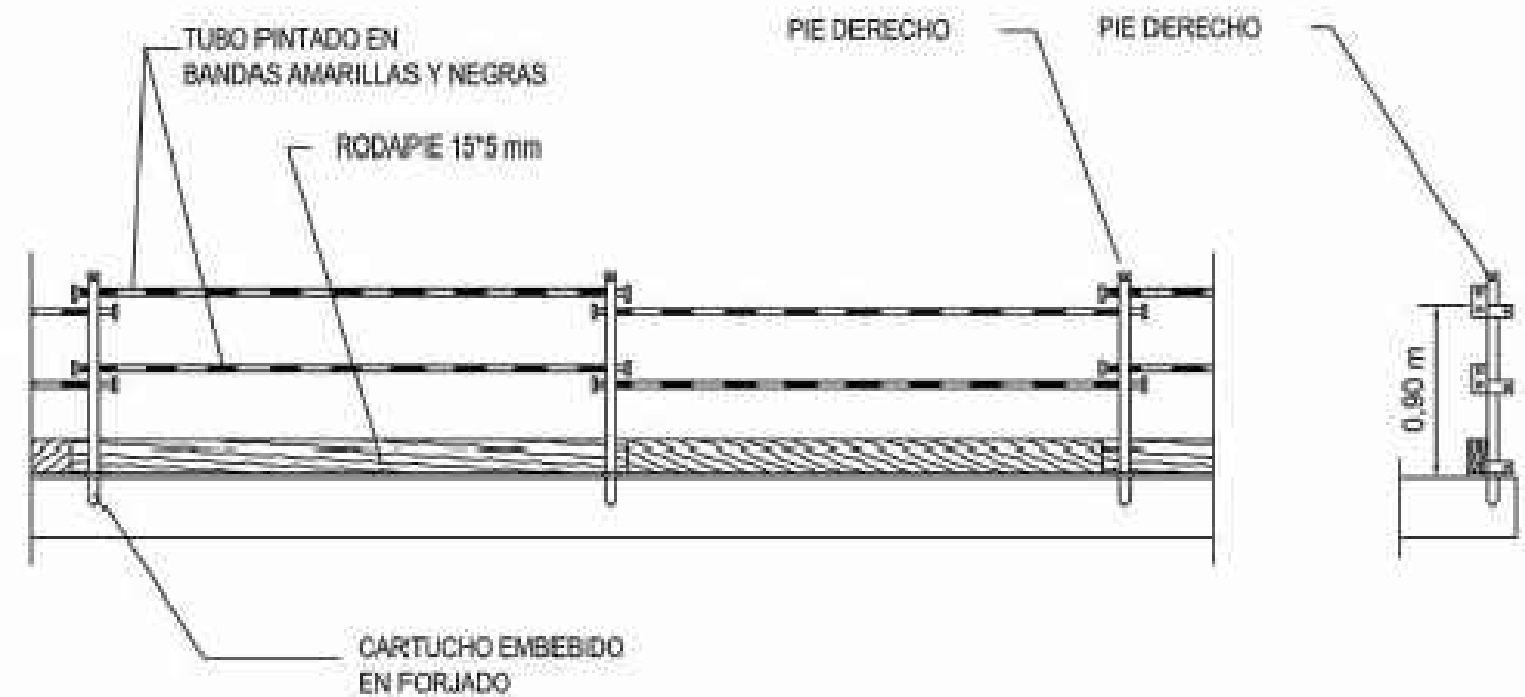
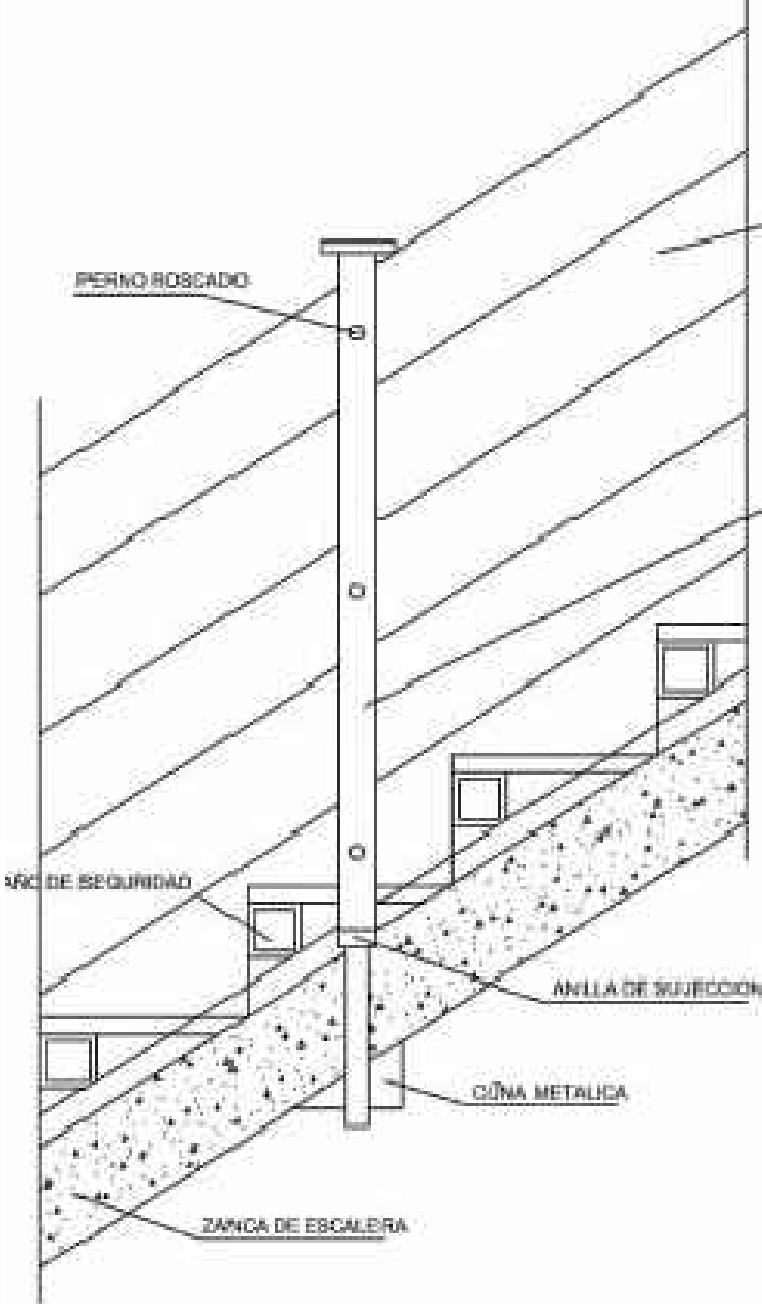
HITOS DE PVC



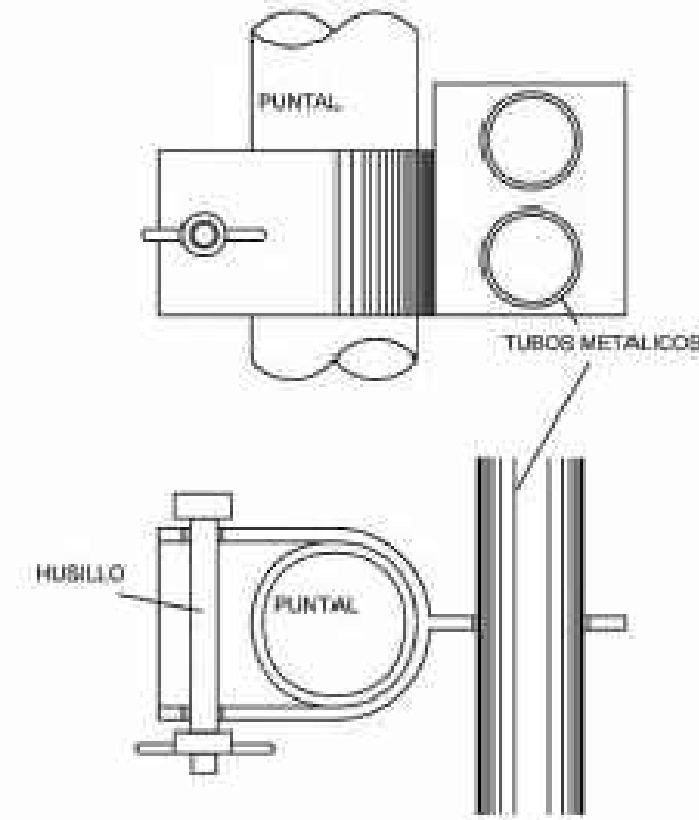
HITO LUMINOSO

BARANDILLA EMPOTRADA TUBULAR

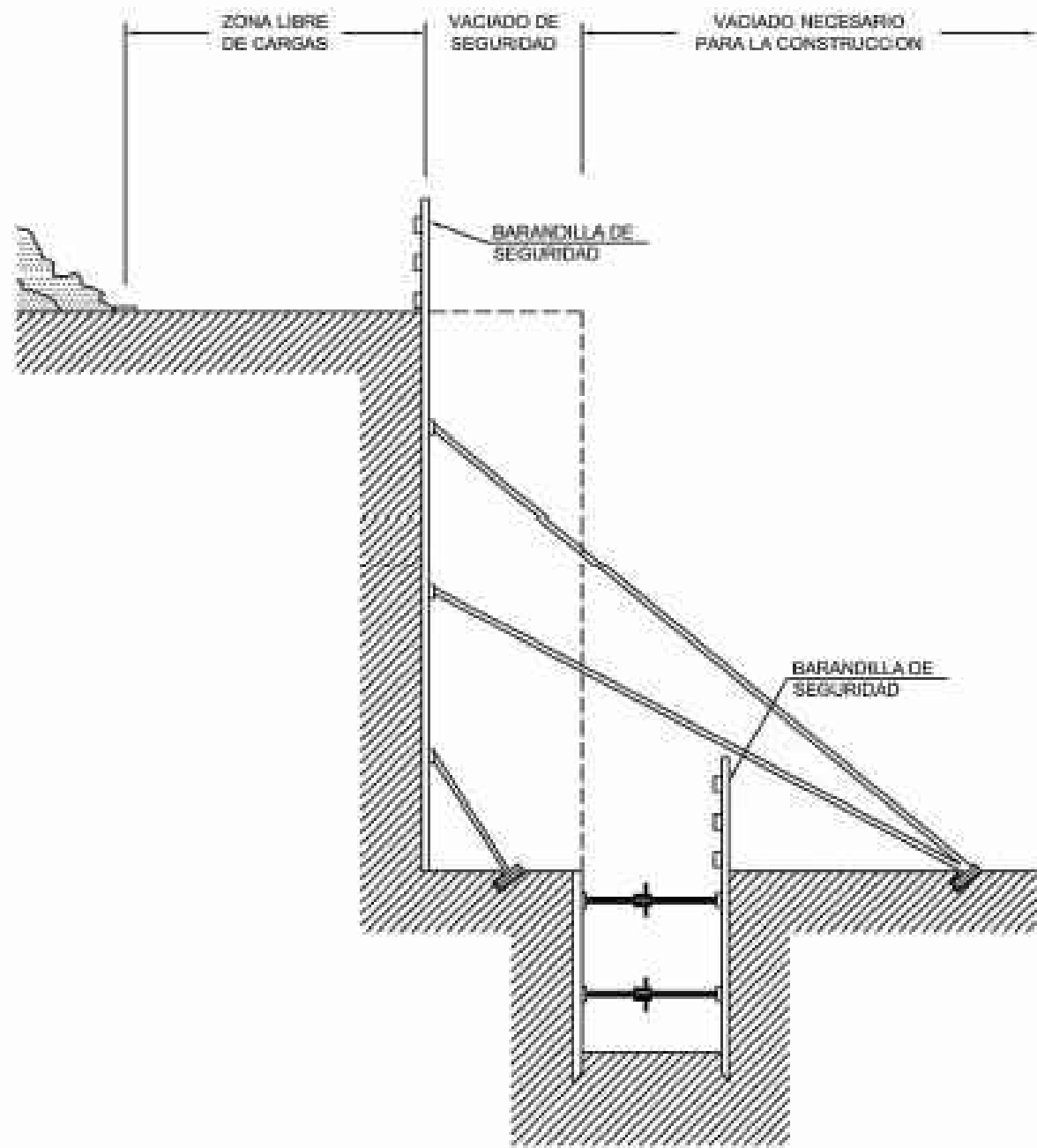
DETALLE BARANDILLA DE ESCALERA



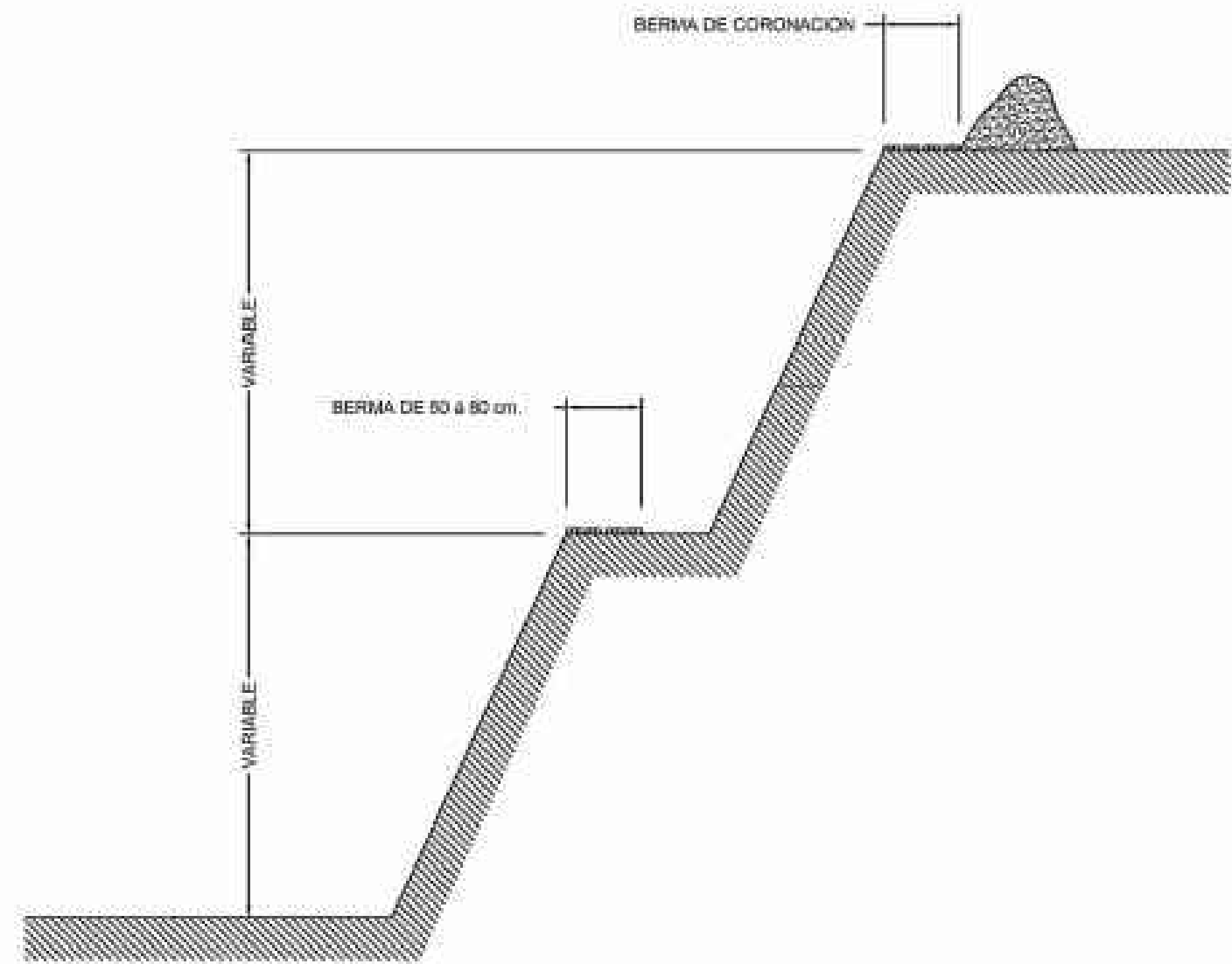
BRIDA POR APRIETO PARA FORMAR BARANDILLAS TUBULARES SOBRE PUNTALES METALICOS

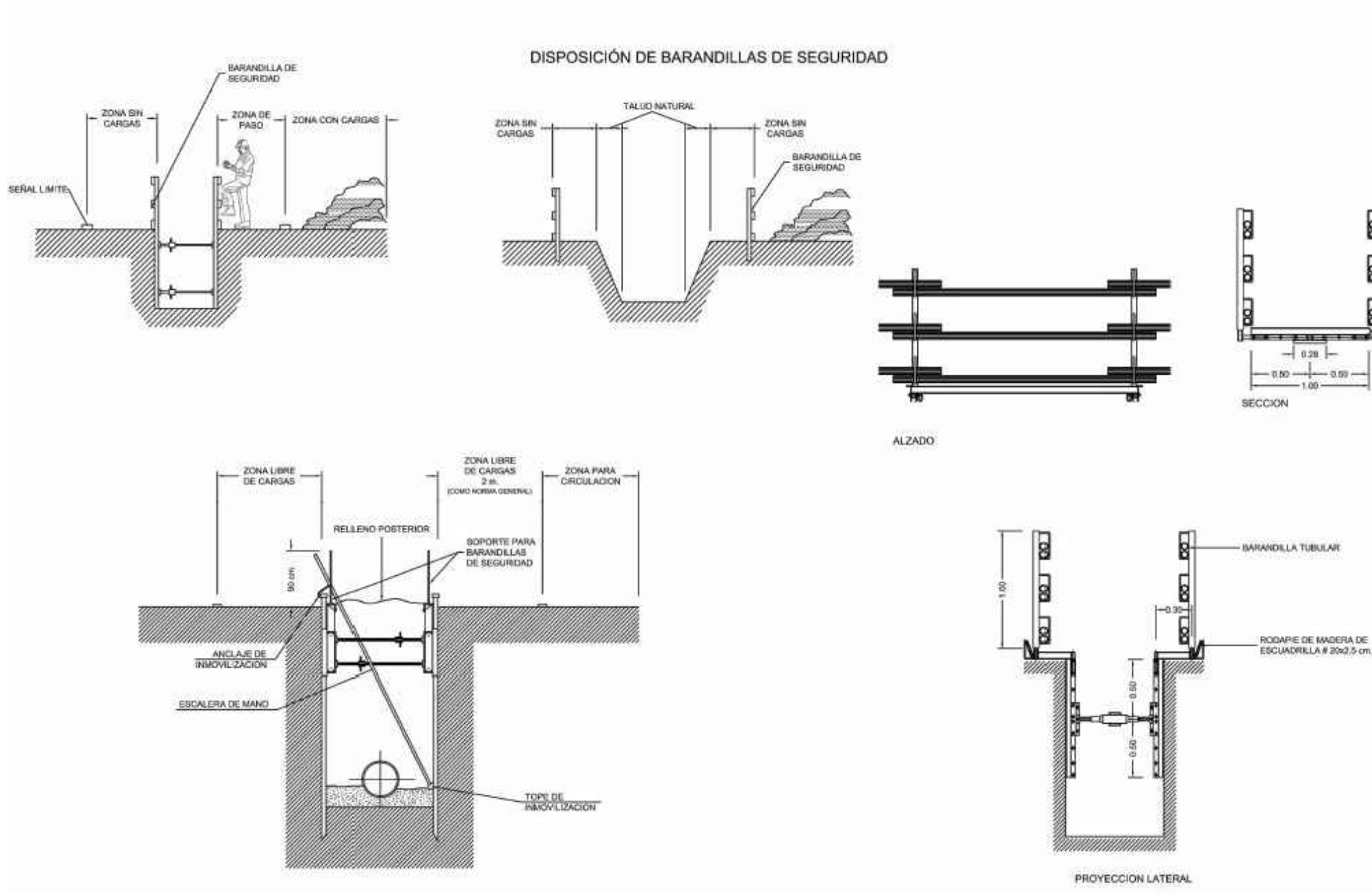


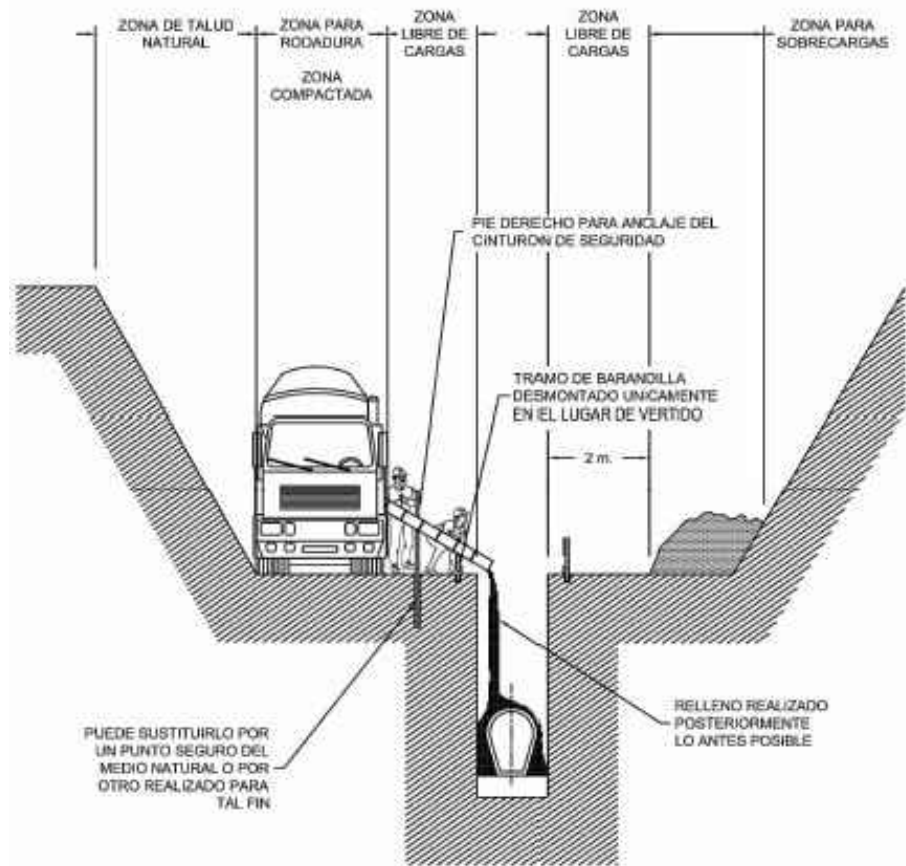
DISPOSICIÓN DE PROTECCIONES COLECTIVAS



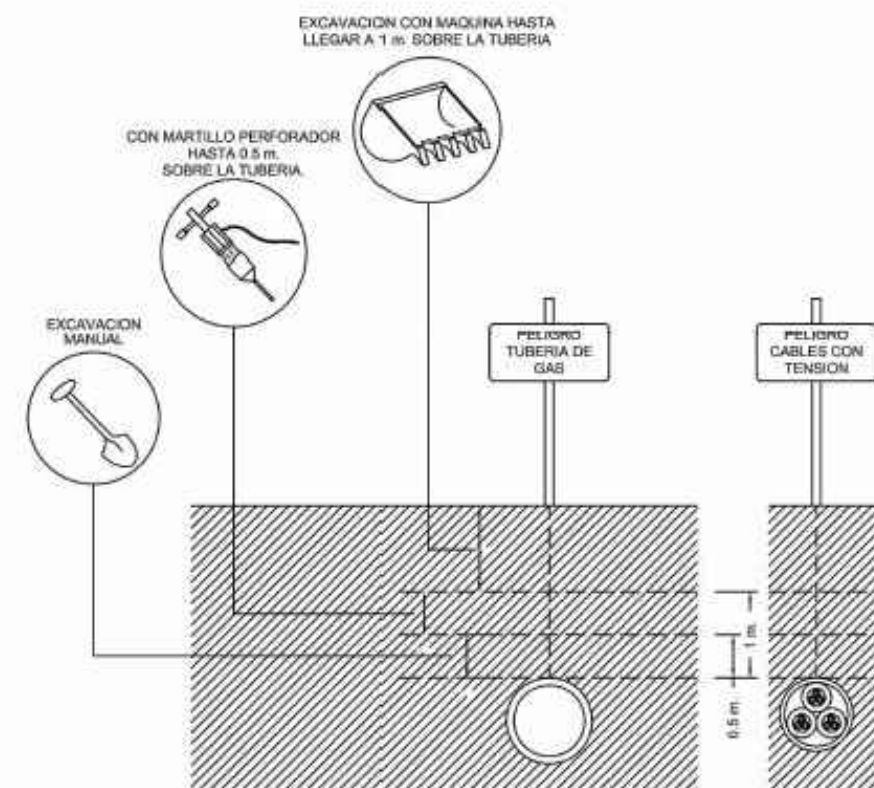
DISPOSICIÓN DE BERMAS EN TALUDES

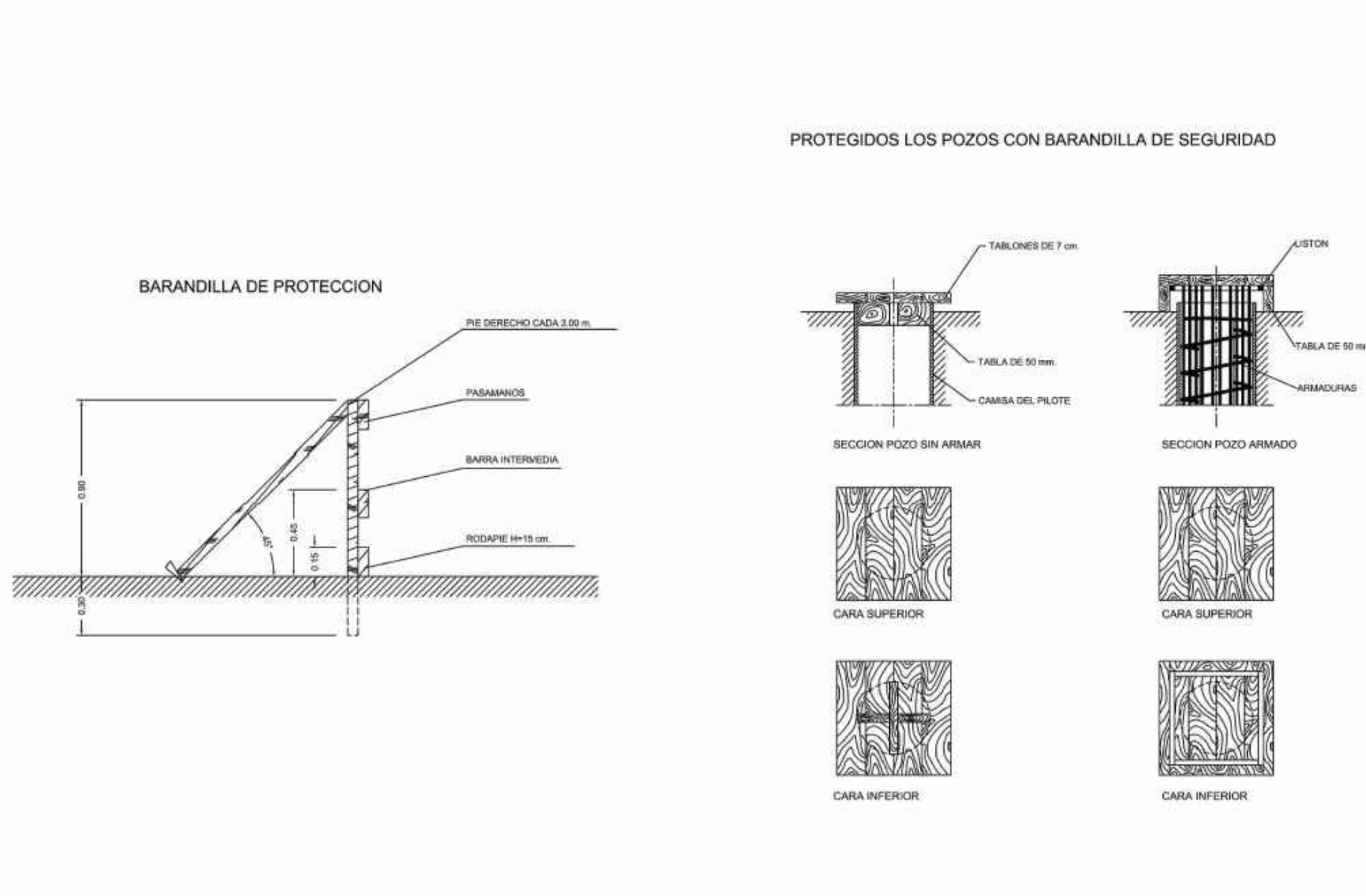






DISTANCIAS DE SEGURIDAD PARA EXCAVACIONES





PUESTA A TIERRA

NATURALEZA DEL TERRENO	RESISTIVIDAD EN Ohm-m
Terreno pantanoso	de algunas unidades a 30
Limo	25 a 100
Humus	10 a 150
Turba húmeda	5 a 100
Arilla pánica	30
Margas y arcillas compactas	100 a 200
Margas del juncal	30 a 40
Arena arcillosa	50 a 500
Arena silicea	200 a 3.000
Suelo pedregoso cubierto de coque	300 a 500
Suelo pedregoso desnudo	1.500 a 3.000
Calizas blandas	100 a 200
Calizas compactas	1.500 a 5.000
Calizas agrietadas	500 a 1.000
Pizarras	50 a 300
Pizarras de mica y cuarzo	500
Granitos y gres procedente de abedules	1.500 a 10.000
Granitos y gres muy alterados	100 a 600

ELECTRODOS EN PARALELO



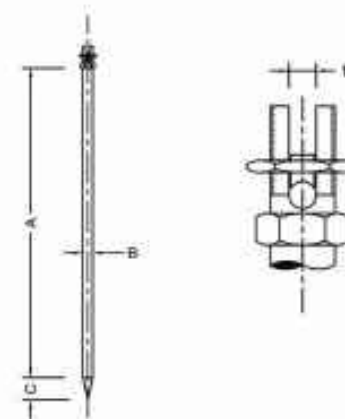
Cuando el subsuelo no puede ser penetrado o presenta una resistividad superior a la superficial, se puede disminuir la resistencia clavando dos o más picos en paralelo.

- 2 picos de tierra reducen la resistencia al 80% de la obtenida con una sola.

- 3 picos de tierra reducen la resistencia al 45% de la obtenida con una sola.

- 4 picos de tierra reducen la resistencia al 32% de la obtenida con una sola.

PICA DE TIERRA

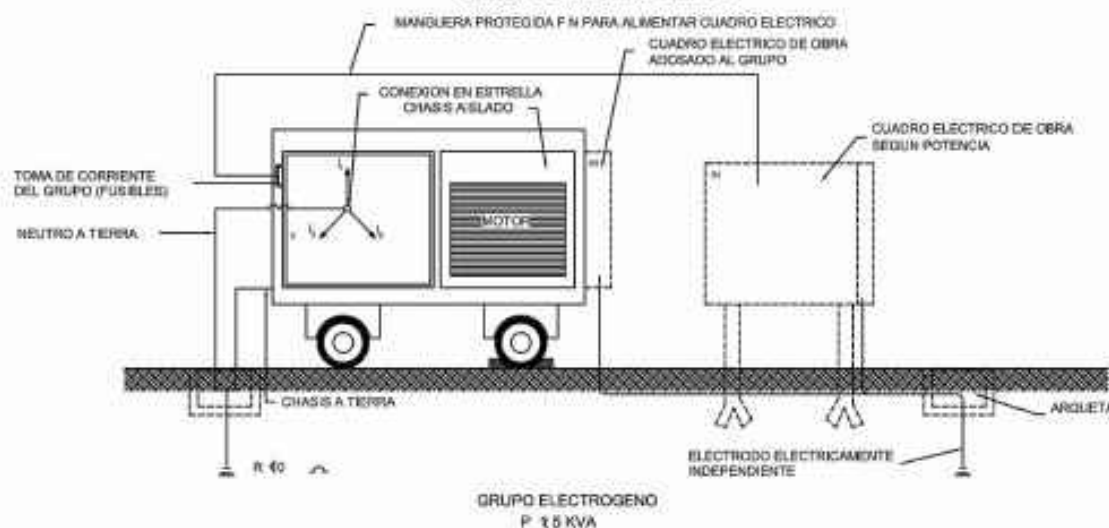


Este piqueta está fabricada con tubo de acero recubierto de tubo de cobre por un procedimiento patentado, consiguiendo una perfecta amalgama de los dos materiales. Las principales ventajas estriban en su conductividad similar a las piquetas de cobre y una dureza similar a las piquetas de acero.

REFERENCIA	A	B	C
B1501	1000	16	28
B1502	1500	16	28
B1503	2000	16	28
B1504	1000	21	35
B1505	1500	21	35
B1506	2000	21	35
B1507	2500	21	35
B1508	3000	21	35

unidad mm.

GRUPO ELECTRÓGENO



GRUPO ELECTROGENO P 15 KVA

SEÑALES DE PROHIBICIÓN



SEÑALES DE OBLIGACION



SEÑALES DE ADVERTENCIA



SEÑALES DE SALVAMENTO O DE SOCORRO



SEÑALES RELATIVAS AL MATERIAL Y EQUIPO DE LUCHA CONTRA INCENDIOS



SEÑALIZACION GESTUAL

Significado	Descripción	Ilustración
A. Gestos generales		
COMIENZO Atención Toma de mano	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia delante.	
ALTO Interrupción Fin de movimiento	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante.	
FIN de las operaciones	Las dos manos juntas a la altura del pecho.	
B. Movimientos verticales		
IZAR	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante describiendo lentamente un círculo.	
BAJAR	Brazo derecho extendido hacia abajo, palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo.	
DISTANCIA VERTICAL	Las manos indican la distancia.	

Significado	Descripción	Ilustración
C. Movimientos horizontales		
AVANZAR	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.	
RETROCEDER	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente, separándose del cuerpo.	
HACIA LA DERECHA con respecto al encargado de las señales	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
HACIA LA IZQUIERDA con respecto al encargado de las señales	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
DISTANCIA HORIZONTAL	Las manos indican la distancia.	
D. Movimientos verticales		
PELIGRO Alto o parada de emergencias	Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia adelante.	
RÁPIDO	Los gestos codificados relativos a los movimientos se hacen con rapidez.	
LENTO	Los gestos codificados relativos a los movimientos se hacen muy lentamente.	



E.T.S. Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos



Fundación de la Ingeniería
Civil de Galicia

Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín

Pablo Romero Tenreiro

Documento 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Estudio de Seguridad y Salud



1. Disposiciones Generales
2. Descripción y Ejecución del Plan de Seguridad y Salud
3. Características de los Medios de Protección
4. Medición y Abono de Seguridad y Salud en el Trabajo
5. Disposiciones Finales



1. Disposiciones Generales

1.1. Validez del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto Constructivo

Para todo lo no definido en el presente Pliego, será de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto Constructivo.

1.2. Normas Legales Reglamentarias de Aplicación

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en las normas siguientes:

- Estatuto de los trabajadores.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9-3-71) (B.O.E. 11-3-71).
- Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (O.M. 9-3-71) (B.O.E. 16-3-71).
- Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Decreto 432/71, 11-3-71) (B.O.E. 16-3-71).
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (O.M. 20-5-52) (B.O.E. 15-6-52).
- Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa (O.M. 21-11-59) (B.O.E. 27-11-59).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-8-70) (B.O.E. 5-7-8/9-9-70).
- Homologación de medios de protección personal de los trabajadores (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 29-5-74).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (O.M. 20-9-73) (B.O.E. 9-10-73).
- Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión (O.M. 28-11-68).
- Real Decreto 1403 de 9 de Mayo de 1986. B.O.E. 8-7-86. Señalización de Seguridad en Centros de Trabajo.
- Obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas (Real Decreto 555/1986, 21-2-86) (B.O.E. 21-3-86).
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre) (B.O.E. 25-10-97).
- Ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales (B.O.E. nº 269, 10-11-95).
- Real Decreto 39/1997, que aprueba el reglamento de los servicios de prevención (B.O.E. nº 27, 31-1-97).
- Real Decreto 485/1997, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (B.O.E. nº 27, 31-1-97).
- Real Decreto 485/1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo (B.O.E. nº 27, 31-1-97).

- Real Decreto 486/1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (B.O.E. nº 97, 23-4-97).
- Real Decreto 488/1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con equipos que incluyan pantallas de visualización (BOE nº 97, 23-4-97).
- Orden del 22 de Abril de 1997 que regula las actividades de prevención de riesgos laborales de las mutuas de A.T. y E.P. (BOE nº 98, 24-4-97).
- Real Decreto 773/1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual (BOE nº 140, 12-6-97).
- Orden de 27 de Junio de 1997 que desarrolla el Real Decreto 39/1997, reglamento de los servicios de prevención, en relación con las direcciones de acreditación de las empresas especializadas como servicios de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales (BOE nº 159, 4-7-97).
- Real Decreto 949/1997, sobre certificado de la profesionalidad de la ocupación de prevencionistas de riesgos laborales (BOE nº 165, 11-7-98).
- Real Decreto 1215/1997, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE nº 188, 7-8-97).
- Real Decreto 1627/1997 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción o ingeniería civil (BOE nº 256, 15-10-97).
- Orden de 16-4-98 sobre Normas Procedimiento y Desarrollo del Real Decreto 1992/1993 que revisa Anexo 1 y apéndice del reglamento de instalaciones de incendios (BOE nº 104, 1-5-98).
- Real Decreto 780/1998, que modifica el Real Decreto 39/1997, que aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE nº 104, 1-5-98).



2. Descripción y Ejecución del Plan de Seguridad y Salud

2.1. Empleo y Conservación de Máquinas, Útiles y Herramientas

2.1.1. Empleo y Conservación de Máquinas

Se cumplirá lo especificado en el Reglamento de Seguridad en las máquinas, R.D. 1495/86, sobre todo en lo que se refiere a las instrucciones de uso.

2.1.2. Empleo y Conservación de Útiles y Herramientas

En el empleo y conservación de los útiles y herramientas se exigirá a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones emitidas por el fabricante de cada útil o herramienta.

Se establecerá un sistema de control de los útiles y herramientas a fin y efecto de que se utilicen con las prescripciones de seguridad específicas para cada una de ellas.

2.2. Normas de Prevención

2.2.1. Excavación de Zanjas

La zona de zanja abierta estará protegida mediante redes de nylon, malla 5 x 5 y/o barandillas autoportantes en cadena tipo "ayuntamiento", ubicadas a 2 m del borde superior del corte.

Se dispondrán pasarelas de madera de 60 cm de anchura, (mínimo 3 tablones de 7 cm. de grosor), bordeadas con barandillas sólidas de 90 cm, de altura, formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié de 15 cm.

Se dispondrán sobre las zanjas en las zonas de paso de vehículos, palastros continuos resistentes que imposibiliten la caída a la zanja.

El lado de circulación de camiones o de maquinaria quedará balizado a una distancia de la zanja no inferior a 2 m, mediante el uso de cuerda de banderolas, o mediante bandas de tablón tendidas en línea en el suelo.

El personal deberá bajar o subir siempre por escaleras de mano sólidas y seguras, que sobrepasen en 1 m en borde de la zanja, y estarán amarradas firmemente al borde superior de coronación.

No se permite que en las inmediaciones de las zanjas haya acopios de materiales a una distancia inferior a 2 m del borde, en prevención de los vuelcos o deslizamientos por sobrecarga.

En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos, se paralizarán de inmediato los trabajos, dando aviso urgente al Jefe de Obra. Las tareas se reanudarán tras ser estudiado el problema surgido por la Dirección Facultativa, siguiendo sus instrucciones expresas.

En presencia de lluvia o de nivel freático alto, se vigilará el comportamiento de los taludes en prevención de derrumbamientos sobre los operarios. Se ejecutarán lo antes posible los achiques necesarios.

El personal que debe trabajar en el interior de las zanjas en esta obra conocerá los riesgos a los que pueda estar sometido.

Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a 1,5 m se entibará.

Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2 m se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria situada a una distancia mínima de 2 m del borde.

Se revisará el estado de cortes o taludes, a intervalos regulares, en aquellos casos en los que puedan recibir empujes por proximidad de caminos, carreteras, etc. Transitados por vehículos, y en especial, si en la proximidad se establecen tajos con usos de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria pesada.

Los trabajos a realizar en los bordes de las zanjas o trincheras, con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el cinturón de seguridad amarrado a puntos fuertes ubicados en el exterior de las zanjas.

Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloren (o caigan) en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

Ninguna persona permanecerá dentro del radio de acción de las máquinas.

La circulación de vehículos se realizará como mínimo a 3 m, para vehículos ligeros, y a 4 m, para pesados, del borde de la excavación.

Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de una zanja recién abierta, antes de haber procedido a su saneo, entibado, etc.

Los productos de la excavación que no se lleven al vertedero, se colocarán a una distancia del borde de la zanja mayor a la mitad de la profundidad de ésta, y como mínimo a 2 m., salvo en el caso de excavaciones en terrenos arenosos, en que esa distancia será por lo menos igual a la profundidad de la excavación.

Los taludes se revisarán especialmente en época de lluvias y cuando se produzcan cambios de temperatura que puedan ocasionar descongelación o congelación del agua del terreno.

Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

Las zonas de trabajo se mantendrán limpias y ordenadas.

Si a los taludes de la excavación no es posible darles su pendiente natural, los laterales de las zanjas se entibarán.

Si las condiciones del terreno no permiten la permanencia de personas dentro de la zanja, se hará el entibado desde fuera de la zanja.

Las máquinas eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento, o en su defecto, estarán provistas de interruptores diferenciales, asociados a sus correspondientes puestas a tierra.

Se utilizará alumbrado portátil alimentado con tensión de seguridad (24 voltios), con portalámparas estancos, dotados de mango aislante y rejilla protectora.



2.2.2. Rellenos

Se prohíbe la marcha hacia atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja, tras el vertido de tierras, en especial, en presencia de tendidos eléctricos aéreos.

Se prohíbe que los vehículos transporten personal fuera de la cabina de conducción en número superior a los asientos existentes, en el interior.

Las maniobras de marcha atrás de los vehículos al borde de terraplenes, se dirigirán por personal especializado, en evitación de desplomes y caídas.

Se señalizarán los accesos a la vía pública mediante señalización vial normalizada de peligro indefinido y STOP.

Los vehículos subcontratados tendrán vigente la Póliza de Seguros con Responsabilidad Civil ilimitada, el Carnet de Empresa y los Seguros Sociales cubiertos, antes de comenzar los trabajos en la obra.

Todo el personal que maneje los camiones, dumpers, motoniveladoras, apisonadoras o compactadoras, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.

Todos los vehículos pasarán la revisión periódica (ITV), en especial, en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejados las revisiones en el libro de mantenimiento.

Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que la llevarán siempre escrita de forma legible.

Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la tara y la carga máxima.

Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas, especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras.

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

Se instalarán en el borde de los terraplenes de vertidos, fuertes topes de limitación de recorrido para el vertido de retroceso.

Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por personal capacitado.

Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno serán dotados de bocina automática de marcha atrás.

Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos: peligro de vuelco, atropello, colisión, etc.

Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad al abandonar la cabina, en el interior de la obra.

2.2.3. Firmes

La maquinaria y vehículos alquilados o subcontratados serán revisados antes de comenzar a trabajar en la obra, en todos los elementos de seguridad, exigiéndose al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite, su revisión por un taller cualificado.

Se prohíbe la marcha hacia atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja, tras el vertido.

Se prohíbe sobrepasar el tope de carga máxima especificado para cada vehículo.

Se prohíbe que los vehículos transporten personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes.

Los vehículos subcontratados tendrán vigente la Póliza de Seguros con Responsabilidad Civil ilimitada, el Carnet de Empresa y los Seguros Sociales cubiertos, antes de comenzar los trabajos en la obra.

Se advertirá al personal de obra mediante letreros divulgativos y señalización normalizada, de los riesgos de vuelco, atropello y colisión.

Todos los tajos deberán estar vigilados por un mando que estará pendiente de circulación para que, en caso de riesgo, pueda avisar a sus compañeros.

Se organizarán los tajos para tener una coordinación en la circulación.

Los camiones, al verter las zahorras, procurarán que la caja, una vez vacía, no esté en posición de volquete antes de iniciar la marcha. Se procurará que haya el mínimo de personal en las cercanías de las máquinas en movimiento.

En caso de que haya posibilidad de la generación de polvo debido al movimiento de tierras, el camión cisterna hará los preceptivos riegos para evitar la generación de polvo.

En la maniobra de marcha atrás de los camiones, éstos tocarán el claxon como medida de advertencia, si no tienen avisador acústico marcha atrás.



2.2.4. Manejo de Módulos y Materiales por Medios Mecánicos

Eslingas

Se empleará el tipo de eslinga en función del tipo de trabajo a ejecutar.

La resistencia de la eslinga varía en función del ángulo que forman los ramales entre sí.

Cuanto mayor sea el ángulo, menor será la carga que pueda resistir. Como norma general no debe utilizarse un ángulo superior a 90º.

Habrà que comprobar el desgaste de las eslingas.

Los nudos y las soldaduras disminuyen en la resistencia de las eslingas.

Se inspeccionarán periódicamente y se sustituirán cuando se considere necesario.

El almacenamiento se realizará sin estar en contacto con el suelo.

3. Características de los Medios de Protección

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

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

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancia que las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Los medios de protección personal serán situados en almacén previamente a la iniciación de los trabajos, en cantidades suficientes para dotar al personal que los ha de precisar. Se controlará la disponibilidad de cada medio de protección para, oportunamente, hacer las reposiciones necesarias.

Los medios de protección colectiva, que no sean los ya incorporados a maquinaria, serán dispuestos antes de iniciar los trabajos que puedan precisarlos.

Las revisiones de los medios de protección estarán encomendadas a personal especializado, en el caso de elementos de protección incorporados a máquinas, siendo el grado de exigencia el mismo que para cualquier otro dispositivo necesario para la autorización de trabajo de cada máquina.

En el caso de protecciones colectivas de la obra, barandillas, rodapiés, señalización, limpieza, protección de incendios, etc., con independencia de la responsabilidad de los mandos directos, en su conservación se encargará al Vigilante de Seguridad de las revisiones necesarias para asegurar su eficacia.

3.1. Protecciones Personales

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas Técnicas Reglamentarias, de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17/05/74) (B.O.E. 29/05/74), siempre que exista en el mercado.

En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus prestaciones.

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

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, por ejemplo, por un accidente, será desechado y repuesto al momento.



3.1.1. Casco de Seguridad No Metálico

Los cascos utilizados por los operarios pueden ser: Clase E, cascos de uso normal, aislante para baja tensión (1,000 V), o clase E, distinguiéndose la clase E-AT, aislantes para alta tensión (25,000 V) y la clase E-B resistentes a muy baja temperatura (- 15°C).

Sus características se ajustarán a la MT-1 (B.O.E. 30/12/1974).

3.1.2. Calzado de Seguridad

El calzado de seguridad estará provisto de puntera de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos.

Sus características se ajustarán la MT-5 (B.O.E. 12/02/1980).

3.1.3. Protector Auditivo

El protector auditivo que utilizarán los operarios será como mínimo clase E.

Sus características se ajustarán a la MT-2 (B.O.E. 01/09/1975).

3.1.4. Guantes de Seguridad

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios serán de uso general anticorte, antipinchazos y antierosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas.

Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas.

Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Se adaptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso.

La talla medida del perímetro del contorno del guante a la altura de la base de los dedos, será la adecuada al operario.

3.1.5. Mascarilla Antipolvo

Las mascarillas antipolvo que se utilicen por los operarios, deberán estar homologadas de acuerdo con las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-7, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28/07/1975.

3.1.6. Bota Impermeable al Agua y a la Humedad

Las botas impermeables, utilizadas por los operarios, deberán estar homologadas de acuerdo con las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria M- 27, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 03/12/1981.

3.2. Protecciones Colectivas

Sin olvidar la importancia de los medios de protección personal, necesarios para la prevención de riesgos que no pueden ser eliminados mediante la adopción de protecciones de ámbito general, se ha previsto la adopción de protecciones colectivas en todas las fases de la obra, en la que pueden servir para eliminar o reducir riesgos de los trabajos. Se contemplan los medios de protección colectivas durante los trabajos, con la amplitud necesaria para una actuación eficaz, ampliando el concepto de protección colectiva más allá de lo que específicamente puede ser considerado como tal.

Además de medios de protección, se prestará atención a otros aspectos, como una iluminación adecuada, una señalización eficaz, una limpieza suficiente de la obra, etc., que sin ser medios específicos de protección colectiva tienen su carácter en cuanto que con la atención debida de los mismos, se mejora el grado de seguridad, al reducir los riesgos de accidentes.

3.2.1. Contactos eléctricos

Con independencia de los medios de protección personal de que dispondrán los electricistas y las medidas de aislamiento de conducciones, interruptores, transformadores y en general de todas las instalaciones eléctricas, se instalarán relés electromagnéticos, interruptores diferenciales o cualquier otro dispositivo, según los casos, que en caso de alteraciones en la instalación eléctrica, produzca el corte del suministro eléctrico.

3.2.2. Protecciones contra incendios

Almacenes, oficinas, depósitos de combustibles y otras dependencias con riesgos de incendios, estarán dotadas de extintores.

3.2.3. Dispositivos de seguridad de maquinaria

Serán mantenidos en correcto estado de funcionamiento, revisando su estado periódicamente.

3.2.4. Limpieza de obra

Se considera como medio de protección colectiva de gran eficacia. Se establecerá como norma a cumplir por el personal, la conservación de los lugares de trabajo en adecuado estado de limpieza.

3.2.5. Señalización

Entre los riesgos de protección colectiva, se cuenta la señalización de seguridad como medio de reducir riesgos, advirtiendo de sus existencias de una manera permanente.

Se colocarán señales de seguridad en todos los lugares de la obra, o de sus accesos donde sea preciso advertir de riesgos, recordar obligaciones de uso de determinadas protecciones o informar de situación de medios de seguridad o asistencia.

Estas señales se ajustarán a lo establecido en el R.D. 1403/86 (B.O.E. 08/07/1986) sobre señalización de seguridad en los centros de trabajo.

Se colocarán señales de tráfico en todos los lugares de la obra o de sus accesos y entorno donde la circulación de vehículos y peatones lo haga necesario. La señalización de obra se ajustará a la vigente del Ministerio de Fomento.



3.2.6. Valla para Protección Peatonal y Cortes de Tráfico

Consistirá en una estructura metálica, con forma de panel rectangular vertical, con lados mayores horizontales de 3,00 m. a 3.50 m. y menores verticales, de 2 m.

Los puntos de apoyo, solidarios con la estructura principal, estarán formados por perfiles metálicos y los puntos de contacto con el suelo distarán como mínimo 25 cm. del plano del papel.

Cada módulo dispondrá de elementos adecuados para establecer unión con el contiguo, de manera que pueda formarse una valla continua.

3.2.7. Pórtico Limitador de Gálibo en Pasos bajo las Líneas de A.T.

Estará formado por dos pies derechos metálicos, situados en el exterior de la zona de rodadura de los vehículos.

Las partes superiores de los pies derechos estarán unidos por medio de un dintel horizontal constituido por una pieza de longitud tal que cruce toda la superficie de paso.

La altura del dintel estará por debajo de la línea eléctrica en los siguientes valores, que son función de la tensión.

Pies derechos y dintel estarán pintados de manera llamativa.

Se situarán dos pórticos, uno a cada lado de la línea, a la distancia horizontal de la misma que indica, en función de la velocidad máxima previsible de los vehículos, los planos.

3.2.8. Señales de Seguridad

Estarán de acuerdo con la Normativa Vigente, Real Decreto 1403/1986 de 9 de mayo (B.O.E. nº 162 del 8 de Julio).

Se dispondrán sobre soporte o adosados a un muro, pilar, máquina, etc.

3.2.9. Interruptores y Relés Diferenciales

Los interruptores automáticos de corriente de defecto, con dispositivo diferencial de intensidad nominal máximo de 63 A, cumplirán los requisitos de la norma UNE 20- 383- 75.

Los interruptores y relés instalados en distribuciones de iluminación o que tengan tomas de corriente en los que se conecten aparatos portátiles serán de una intensidad diferencia nominal de 0.03 A.

Interruptores y relés deberán dispararse o provocar el disparo del elemento de corte corriente cuando la intensidad de defecto está comprendida entre 0.5 y 1 veces la intensidad nominal de defecto.

3.2.10. Puestas a Tierra

Las puestas a tierra estarán de acuerdo con lo expuesto en la MI.BT.039 del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.

3.2.11. Barandillas

Las barandillas estarán firmemente sujetas al piso que tratan de proteger. La altura será como mínimo de 90 cm. sobre el piso y el hueco existente entre barandilla y rodapié estará protegido por un larguero horizontal.

La ejecución de la barandilla será tal que ofrezca una superficie con ausencia de partes punzantes o cortantes que puedan causar heridas.

3.2.12. Extintores

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.

3.2.13. Medios Auxiliares de Topografía

Estos medios tales como cintas, jalones mires, etc. serán dieléctricos, dado el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas.

3.2.14. Topes de Desplazamiento de Vehículos

Se podrán realizar con un par de tabloncillos embreadados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.



4. Medición y Abono de Seguridad y Salud en el Trabajo

La medición de las distintas partidas que constituyen el Artículo de Seguridad y Salud, se efectuará periódicamente por fracciones de cada unidad, proporcionalmente al importe de las obras ejecutadas a las que afecten, de modo que con la última certificación se abone el 95% de cada precio unitario consignado para este fin, quedando el 5% restante para abono en la liquidación de las obras.

Si en algún mes o parte de él las medidas de Seguridad y Salud adoptadas son consideradas insuficientes por la Dirección Facultativa, no se abonará la parte del precio correspondiente, no recuperándose posteriormente.

Las medidas de protección adicionales que puedan resultar aconsejables o impuestas por la Dirección de Obra o por otras instancias competentes, no será objeto de abono independiente, considerándose repercutidas en los diferentes conceptos de varios y medios auxiliares y en costes indirectos.

Se abonarán a los precios que para cada unidad figuren en el Cuadro de Precios nº 1, del Contrato.

Dichos precios incluyen la instalación, mantenimiento, desmontaje, retirada, limpieza y cuantos elementos y medios auxiliares sean precisos para el fin a que están destinados, aunque no estén explícitamente citados en la descomposición del precio y, concretamente, para el cumplimiento de la vigente legislación en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, no pudiendo, por tanto, el Contratista, reclamar cantidades distintas a las indicadas.



5. Disposiciones Finales

5.1. Servicios de Prevención

5.1.1. Servicio Técnico de Seguridad y Salud

La empresa constructora dispondrá de asesoramiento en seguridad y salud.

5.1.2. Servicio Médico

La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresas propio o mancomunado.

5.1.3. Instalaciones Médicas

El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

5.2. Instalaciones de Higiene y Bienestar

Se dispondrá de vestuario, servicios higiénicos y comedor, debidamente dotados.

El vestuario dispondrá de taquillas individuales, con llave, asientos y calefacción. Los servicios higiénicos tendrán al menos un lavabo y una ducha con agua caliente por cada diez trabajadores y al menos un WC por cada 25 trabajadores, disponiendo de espejos y calefacción.

El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldo, pilas, lavavajillas, calienta comidas, calefacción y un recipiente para desperdicios.

Para la limpieza y conservación de estos locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

5.3. Plan de Seguridad y Salud

En aplicación del estudio de seguridad y salud, el Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio.

En el caso de planes de seguridad y salud elaborados en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

En relación con los puestos de trabajo en la obra, el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a que se refiere este artículo constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva a las que se refiere el capítulo II del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa de la Dirección de Obra.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

Asimismo, el Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de la Dirección Facultativa.

A Coruña, Agosto de 2018

El autor del Proyecto

Pablo Romero Tenreiro



E.T.S. Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos



Fundación de la Ingeniería
Civil de Galicia

Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín

Pablo Romero Tenreiro

Documento 4: Presupuesto. Estudio de Seguridad y Salud.



1. Mediciones
2. Cuadro de Precios 1
3. Cuadro de Precios 2
4. Presupuesto
5. Resumen del Presupuesto



1. Mediciones

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
11.01	Equipos de Protección Individual					
D41EA001	U CASCO DE SEGURIDAD ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.					60,000
D41EA201	U PANTALLA SEGURIDAD PARA SOLDADURA ud. Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada CE.					30,000
D41EA210	U PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.					7,000
D41EA215	U PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCTRICO ud. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE.					7,000
D41EA220	U GAFAS CONTRA IMPACTOS ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.					7,000
D41EA230	U GAFAS ANTIPOLVO ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.					30,000
D41EA235	U GAFAS PANORÁMICAS LÍQUIDOS ud. Gafas panorámicas contra líquidos con válvulas antiempañantes, homologadas CE.					30,000
D41EA401	U MASCARILLA ANTIPOLVO ud. Mascarilla antipolvo, homologada.					7,000
						30,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
D41EA410	U FILTRO RECAMBIO MASCARILLA ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.					
D41EA601	U PROTECTORES AUDITIVOS ud. Protectores auditivos, homologados.					60,000
D41EB130	U MASCARILLA POLVOS TÓXICOS FFP1 ud. Mascarilla polvos tóxicos FFP1 desechable, homologada CE.					30,000
D41EB135	U MASCARILLA POLVOS TÓXICOS FFP2 ud. Mascarilla polvos tóxicos FFP2 con válvula, desechable, homologada CE.					7,000
D41ED105	U TAPONES ANTIRUIDO ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.					7,000
D41ED110	U PROTECTORES AUDITIVOS VERSÁTIL ud. Protectores auditivos tipo orejera versátil, homologado CE.					30,000
D41EE001	U PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL ud. Par de guantes de látex industrial naranja, homologado CE.					7,000
D41EE010	U PAR GUANTES NEOPRENO 100% ud. Par de neopreno 100%, homologado CE.					30,000
D41EE014	U PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO ud. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.					8,000
						4,000



Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín

Pablo Romero Tenreiro

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
D41EE016	U PAR GUANTES LATEX ANTICORTE ud. Par de guantes de látex rugoso anticorte, homologado CE.						D41EG015	U PAR BOTAS SEGURIDAD PUNTERA PIEL ud. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.					
D41EE018	U PAR GUANTES NITRILLO 100% ud. Par de guantes de nitrilo 100% azul, homologado CE.					4,000	D41EG030	U PAR BOTAS AISLANTES ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.					8,000
D41EE020	U PAR GUANTES SOLDADOR 34 cm ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignifugo, largo 34 cm, homologado CE.					4,000	D41EG425	U PAR RODILLERAS DE CAUCHO ud. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.					8,000
D41EE030	U PAR GUANTES AISLANTES ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.					7,000	D41EC001	U MONO DE TRABAJO ud. Mono de trabajo, homologado CE.					8,000
D41EE040	U PAR MANGUITOS SOLDADOR HOMBRO ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.					4,000	D41EC010	U IMPERMEABLE ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.					30,000
D41EE401	U MANO PARA PUNTERO ud. Protector de mano para puntero, homologado CE.					4,000	D41EC030	U MANDIL SOLDADOR SERRAJE ud. Mandil de serraje para soldador gradoo A, 60x90 cm homologado CE.					30,000
D41EG001	U PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.					4,000	D41EC401	U CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.					7,000
D41EG005	U PAR BOTA AGUA INGENIERO ud. Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.					8,000	D41EC440	U ARNÉS SEGURIDAD AMARRE DORSAL ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.					8,000
D41EG007	U PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD ud. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.					2,000						8,000	
						8,000							



Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín

Pablo Romero Tenreiro

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
D41EC442	U ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.					8,000
D41EC450	U ANTICAIDAS DESLIZANTE CABLE ACERO ud. Anticaídas deslizante para cable de acero de 8 mm c/mosquetón, homologada CE.					2,000
D41EC490	U CUERDA D=14 mm POLIAMIDA ud. Cuerda realizada en poliamida de alta tenacidad de D=14 mm incluso barra argollas en extremo de polimidas revestidas de PVC, homologada CE.					7,000
D41EC497	U ENROLLADOR ANTICAIDAS 20 m ud. Enrollador anticaídas 20 m de cable retráctil D= 4 mm, homologada CE.					1,000
D41EC500	U CINTURÓN ANTILUMBAGO ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.					3,000
D41EC510	U FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.					3,000
D41EC520	U CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.					4,000
D41EC600	U CUERDA AMARRE POLIAMIDA 1 m ud. Cuerda de amarre de longitud 1,00 mt, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argollas en extremos de polimida revestidas de PVC, homologado CE.					8,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
D41CA501	U CHALECO DE OBRA REFLECTANTE ud. Chaleco de obras con bandas reflejantes, amortizable en 5 usos y con certificado CE.					30,000
D41CA502	U PANTALÓN DE ALTA VISIBILIDAD ud. Pantalón de poliéster-algodón de alta visibilidad con bandas reflectantes, amortizables en 5 usos y con certificado CE.					30,000
D41CA503	U MONO RECTO DE ALTA VISIBILIDAD ud. Mono recto con cremallera con tapeta de seguridad de poliéster-algodón, de alta visibilidad y con bandas reflectantes, amortizable en 5 usos y con certificado CE.					30,000
D41CA504	U PARKA ALTA VISIBILIDAD ud. Parka de poliamida impregnada exterior en poliuretano, capucha fija, con forro de poliéster cargado en algodón, de alta visibilidad, con tiras reflejantes microburbujas, amortizable en 5 usos y con certificado CE.					30,000



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
11.02	Protecciones Colectivas					
D41IA220	H CUADRILLA EN REPOSICIONES h. Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/costes indirectos.					100,000
D41GA310	U TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).					8,000
D41GA314	U TAPA PROVISIONAL PARA POZO ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).					8,000
D41GC210	m BARANDILLA PUNTALES Y TABLÓN m. Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tabloncillos de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje.					200,000
D41GC226	m BARANDILLA DE PUNTALES Y TUBOS m. Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por puntales metálicos telescópicos colocados cada 2,5 m (10 usos), fijados por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm (10 usos), y rodapie de 15x5 cm (3 usos), incluso colocación y desmontaje.					200,000
D41GA350	U PASARELA MADERA SOBRE ZANJAS ud. Pasarela para ejecución de zanjales, realizada mediante tabloncillos de madera 20x7 cm y 3 m de longitud con una anchura de 60 cm y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).					8,000
D41GC001	m RED SEGURIDAD HORIZONTAL DE PERÍMETRO m. Red de seguridad en perímetro de poliamida de hilo de D=4 mm y malla de 75x75 mm de 10 m de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.					400,000
D41GA201	m2 MALLAZO PROTECCIÓN HUECOS m ² . Mallazo electrosoldado 15x15 cm D=4 mm para protección de huecos, incluso colocación y desmontado.					100,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
D41GA540	m CABLE DE ATADO TRABAJOS ALTURA m. Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto mediante anclajes hormigonados y separados cada 2m/montaje y desmontaje.					20,000
D41GG405	U EXTINTOR POLVO ABC 6 kg EF 21A-113B ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.					5,000
D41GG410	u EXTINTOR NIEVE CARBÓNICA 5 kg EF 34B ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.					5,000



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
11.03	Instalaciones Provisionales de Obra					
D41AA214	U ALQUILER CASETA 2 OFICINA + ASEO					
	ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada con dos despachos de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 8,00x2,45 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 3 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.					12,000
D41AA310	U ALQUILER CASETA PREFÁBRICADA COMEDOR					
	ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.					12,000
D41AA320	U ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS					
	ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.					12,000
D41AA420	U ALQ. ASEO/ 2INODORO, 2 DUCHA, LAVABO 3 GRIFOS, TERMO					
	ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4.10x1.90 m con dos inodoros, dos duchas, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.					12,000
D41AA601	U ALQUILER CASETA PREFÁBRICADA ALMACEN					
	ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.					12,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
D41AE001	U ACOMETIDA PROVISIONAL ELECTRICIDAD A CASETA					
	ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.					1,000
D41AE101	U ACOMETIDA PROVISIONAL FONTANERÍA A CASETA					
	ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.					1,000
D41AE201	U ACOMETIDA PROVISIONAL SANEAMIENTO A CASETA					
	ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.					1,000
D41AG201	U TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL					
	ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m de altura colocada. (10 usos).					15,000
D41AG210	U BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS					
	ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos).					4,000
D41AG401	U JABONERA INDUSTRIAL					
	ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos).					2,000
D41AG405	U SECAMANOS ELÉCTRICO C/PULSADO					
	ud. Suministro e instalación de secamanos eléctrico con pulsador Saniflow modelo E-88, con carcasa antivandálica de hierro fundido con acabado en porcelana vitrificada blanca, y temporizador a 34", incluso p.p. de conexionado eléctrico (10 usos).					2,000
D41AG408	U ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS					
	ud. Espejo de 80x40 cm en vestuarios y aseos, colocado (un uso).					2,000
D41AG410	U PORTARROLLOS INDUSTRIAL C/CERRADURA					
	ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos).					2,000
D41AG620	U HORNO MICROONDAS DE 800 W					
	ud. Horno microondas de 800 W. con plato giratorio incorporado (5 usos).					1,000



Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín

Pablo Romero Tenreiro

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
D41AG630	U MESA MELAMINA 10 PERSONAS ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos).					2,000
D41AG642	U CONVECTOR ELÉCTRICO 1500 W ud. Convector eléctrico de 1.500 W., instalado (2 usos).					2,000
D41AG700	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos).					1,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
11.04	Mantenimiento y Conservación					
D41IA201	H EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN h. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.					50,000
D41IA220	H CUADRILLA EN REPOSICIONES h. Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/costes indirectos.					50,000



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
11.05	Señalización de Seguridad					
D41CA010	U SEÑAL STOP CON SOPORTE ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).					3,000
D41CA012	U SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).					3,000
D41CA014	U SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE ud. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).					3,000
D41CA016	U SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).					3,000
D41CA040	U CARTEL INDICATIVO RIESGO I/SOPORTE ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura, incluso apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.					8,000
D41CA240	U CARTEL INDICATIVO RIESGO SIN SOPORTE ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m, sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.					8,000
D41CA252	U CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.					8,000
D41CA254	U CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.					8,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
D41CA258	U CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.					8,000
D41CA260	U CARTEL COMBINADO 100x70 cm ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.					8,000
D41CC040	U VALLA CONTENCIÓN PEATONES ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos).					8,000
D41CC052	U VALLA METÁLICA MÓVIL m. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m, colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).					15,000
D41CC230	U CINTA DE BALIZAMIENTO ROJA/BLANCA m. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.					15,000
D41CE001	U BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos).					8,000



Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín

Pablo Romero Tenreiro

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
11.06	Medicina y Primeros Auxilios					
D411A040	U RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO					
	ud. Reconocimiento médico obligatorio.					
D41AG801	U BOTIQUIN DE OBRA					30,000
	ud. Botiquín de obra instalado.					
D41AG810	U REPOSICIÓN DE BOTIQUIN					2,000
	ud. Reposición de material de botiquín de obra.					
D41AG820	U CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES					8,000
	ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos).					
						2,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
11.07	Instalación Eléctrica de Obra					
D41GG300	U CUADRO GENERAL INT. DIF. 300 mA					
	ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26 kW con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm ² .; i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.					2,000
D41GG310	U CUADRO SECUNDARIO INT. DIF. 30 mA					
	ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26 kW con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm ² .; i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.					4,000
D27GC001	U TOMA DE TIERRA (PLACA)					
	ud. Toma tierra con placa galvanizada de 500x500x3 mm, cable de cobre desnudo de 1x35 mm ² conexionado mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18.					5,000



CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD
11.08	Mano de Obra de Seguridad y Salud					
D411A001	H COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE h. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.					
						30,000
D411A020	H FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE h. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.					
						30,000

A Coruña, Agosto de 2018

El autor del Proyecto

Pablo Romero Tenreiro



2. Cuadro de Precios 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
11.01		Equipos de Protección Individual	
D41EA001	U	CASCO DE SEGURIDAD ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	2,81
		DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41EA201	U	PANTALLA SEGURIDAD PARA SOLDADURA ud. Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada CE.	13,71
		TRECE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41EA210	U	PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	14,89
		CATORCE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D41EA215	U	PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCTRICO ud. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE.	38,21
		TREINTA Y OCHO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
D41EA220	U	GAFAS CONTRA IMPACTOS ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.	12,76
		DOCE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D41EA230	U	GAFAS ANTIPOLVO ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	2,83
		DOS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D41EA235	U	GAFAS PANORÁMICAS LÍQUIDOS ud. Gafas panorámicas contra líquidos con válvulas antiempañantes, homologadas CE.	14,29
		CATORCE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
D41EA401	U	MASCARILLA ANTIPOLVO ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	2,93
		DOS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D41EA410	U	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.	0,68
		CERO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
D41EA601	U	PROTECTORES AUDITIVOS ud. Protectores auditivos, homologados.	7,42
		SIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D41EB130	U	MASCARILLA POLVOS TÓXICOS FFP1 ud. Mascarilla polvos tóxicos FFP1 desechable, homologada CE.	1,35
		UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
D41EB135	U	MASCARILLA POLVOS TÓXICOS FFP2 ud. Mascarilla polvos tóxicos FFP2 con válvula, desechable, homologada CE.	2,68
		DOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
D41ED105	U	TAPONES ANTIRUIDO ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.	0,29
		CERO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
D41ED110	U	PROTECTORES AUDITIVOS VERSÁTIL ud. Protectores auditivos tipo orejera versátil, homologado CE.	20,79
		VEINTE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D41EE001	U	PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL ud. Par de guantes de látex industrial naranja, homologado CE.	1,21
		UN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
D41EE010	U	PAR GUANTES NEOPRENO 100% ud. Par de neopreno 100%, homologado CE.	3,49
		TRES EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D41EE014	U	PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO ud. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	5,62
		CINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41EE016	U	PAR GUANTES LATEX ANTICORTE ud. Par de guantes de látex rugoso anticorte, homologado CE.	3,19
		TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
D41EE018	U	PAR GUANTES NITRIL 100% ud. Par de guantes de nitrilo 100% azul, homologado CE.	1,52
		UN EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D41EE020	U	PAR GUANTES SOLDADOR 34 cm ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm, homologado CE.	8,86
		OCHO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D41EE030	U	PAR GUANTES AISLANTES ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	31,91
		TREINTA Y UN EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41EE040	U	PAR MANGUITOS SOLDADOR HOMBRO ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.	12,05
		DOCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
D41EE401	U	MANO PARA PUNTERO ud. Protector de mano para puntero, homologado CE.	3,19
		TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
D41EG001	U	PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	8,01
		OCHO EUROS con UN CÉNTIMOS	
D41EG005	U	PAR BOTA AGUA INGENIERO ud. Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.	25,16
		VEINTICINCO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
D41EG007	U	PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD ud. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.	23,91
		VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41EG015	U	PAR BOTAS SEGURIDAD PUNTERA PIEL ud. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	23,91
		VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41EG030	U	PAR BOTAS AISLANTES ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	27,53
		VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D41EG425	U	PAR RODILLERAS DE CAUCHO ud. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	18,52
		DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D41EC001	U	MONO DE TRABAJO ud. Mono de trabajo, homologado CE.	10,79
		DIEZ EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D41EC010	U	IMPERMEABLE ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	7,89
		SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D41EC030	U	MANDIL SOLDADOR SERRAJE ud. Mandil de serraje para soldador gradoo A, 60x90 cm homologado CE.	17,08
		DIECISIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS	
D41EC401	U	CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.	75,15
		SETENTA Y CINCO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
D41EC440	U	ARNÉS SEGURIDAD AMARRE DORSAL ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.	29,89
		VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41EC442	U	ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.	43,16
D41EC450	U	ANTICAIDAS DESLIZANTE CABLE ACERO ud. Anticaídas deslizante para cable de acero de 8 mm c/mosquetón, homologada CE.	276,53
D41EC490	U	CUERDA D=14 mm POLIAMIDA ud. Cuerda realizada en poliamida de alta tenacidad de D=14 mm incluso barra argollas en extremo de polimidas revestidas de PVC, homologada CE.	5,85
D41EC497	U	ENRROLLADOR ANTICAIDAS 20 m ud. Enrollador anticaídas 20 m de cable retráctil D= 4 mm, homologada CE.	986,31
D41EC500	U	CINTURÓN ANTILUMBAGO ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.	19,61
D41EC510	U	FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	37,59
D41EC520	U	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	24,83
D41EC600	U	CUERDA AMARRE POLIAMIDA 1 m ud. Cuerda de amarre de longitud 1,00 mt, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argollas en extremos de polimida revestidas de PVC, homologado CE.	9,44
D41CA501	U	CHALECO DE OBRA REFLECTANTE ud. Chaleco de obras con bandas reflejantes, amortizable en 5 usos y con certificado CE.	1,02
D41CA502	U	PANTALÓN DE ALTA VISIBILIDAD ud. Pantalón de poliéster-algodón de alta visibilidad con bandas reflejantes, amortizables en 5 usos y con certificado CE.	3,15
D41CA503	U	MONO RECTO DE ALTA VISIBILIDAD ud. Mono recto con cremallera con tapeta de seguridad de poliéster-algodón, de alta visibilidad y con bandas reflejantes, amortizable en 5 usos y con certificado CE.	5,96
D41CA504	U	PARKA ALTA VISIBILIDAD ud. Parka de poliamida impregnada exterior en poliuretano, capucha fija, con forro de poliéster cargado en algodón, de alta visibilidad, con tiras reflejantes microburbujas, amortizable en 5 usos y con certificado CE.	14,41



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
11.02		Protecciones Colectivas	
D41IA220	H	CUADRILLA EN REPOSICIONES h. Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/costes indirectos.	22,42
		VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D41GA310	U	TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonos de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).	11,31
		ONCE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
D41GA314	U	TAPA PROVISIONAL PARA POZO ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonos de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).	14,63
		CATORCE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D41GC210	m	BARANDILLA PUNTALES Y TABLÓN m. Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tablonos de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje.	5,53
		CINCO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D41GC226	m	BARANDILLA DE PUNTALES Y TUBOS m. Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por puntales metálicos telescópicos colocados cada 2,5 m (10 usos), fijados por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm (10 usos), y rodapie de 15x5 cm (3 usos), incluso colocación y desmontaje.	6,81
		SEIS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41GA350	U	PASARELA MADERA SOBRE ZANJAS ud. Pasarela para ejecución de zanjas, realizada mediante tablonos de madera 20x7 cm y 3 m de longitud con una anchura de 60 cm y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	15,32
		QUINCE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
D41GC001	m	RED SEGURIDAD HORIZONTAL DE PERÍMETRO m. Red de seguridad en perímetro de poliamida de hilo de D=4 mm y malla de 75x75 mm de 10 m de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.	16,96
		DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D41GA201	m2	MALLAZO PROTECCIÓN HUECOS m ² . Mallazo electrosoldado 15x15 cm D=4 mm para protección de huecos, incluso colocación y desmontado.	4,66
		CUATRO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D41GA540	m	CABLE DE ATADO TRABAJOS ALTURA m. Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto mediante anclajes hormigonados y separados cada 2m/montaje y desmontaje.	3,28
		TRES EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
D41GG405	U	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg EF 21A-113B ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.	38,55
		TREINTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
D41GG410	u	EXTINTOR NIEVE CARBÓNICA 5 kg EF 34B ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	122,62
		CIENTO VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
11.03		Instalaciones Provisionales de Obra	
D41AA214	U	ALQUILER CASETA 2 OFICINA + ASEO ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada con dos despachos de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 8,00x2,45 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 3 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	125,84
		CIENTO VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D41AA310	U	ALQUILER CASETA PREFÁBRICADA COMEDOR ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	76,40
		SETENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
D41AA320	U	ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	83,15
		OCHENTA Y TRES EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
D41AA420	U	ALQ. ASEO/ 2INODORO, 2 DUCHA, LAVABO 3 GRIFOS, TERMO ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4.10x1.90 m con dos inodoros, dos duchas, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibuteno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	141,57
		CIENTO CUARENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D41AA601	U	ALQUILER CASETA PREFÁBRICADA ALMACEN ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	73,03
		SETENTA Y TRES EUROS con TRES CÉNTIMOS	
D41AE001	U	ACOMETIDA PROVISIONAL ELECTRICIDAD A CASETA ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	106,74
		CIENTO SEIS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D41AE101	U	ACOMETIDA PROVISIONAL FONTANERÍA A CASETA ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	96,63
		NOVENTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41AE201	U	ACOMETIDA PROVISIONAL SANEAMIENTO A CASETA ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	78,65
		SETENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
D41AG201	U	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m de altura colocada. (10 usos).	12,50
		DOCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
D41AG210	U	BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos).	23,17
		VEINTITRES EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
D41AG401	U	JABONERA INDUSTRIAL ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos).	5,42
		CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D41AG405	U	SECAMANOS ELÉCTRICO C/PULSADO ud. Suministro e instalación de secamanos eléctrico con pulsador Saniflow modelo E-88, con carcasa antivandálica de hierro fundido con acabado en porcelana vitrificada blanca, y temporizador a 34", incluso p.p. de conexionado eléctrico (10 usos).	43,29
		CUARENTA Y TRES EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
D41AG408	U	ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS ud. Espejo de 80x40 cm en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	51,64
		CINCUENTA Y UN EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D41AG410	U	PORTARROLLOS INDUSTRIAL C/CERRADURA ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos).	5,64
		CINCO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D41AG620	U	HORNO MICROONDAS DE 800 W ud. Horno microondas de 800 W. con plato giratorio incorporado (5 usos).	28,43
		VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D41AG630	U	MESA MELAMINA 10 PERSONAS ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos).	24,30
		VEINTICUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
D41AG642	U	CONVECTOR ELÉCTRICO 1500 W ud. Convector eléctrico de 1.500 W., instalado (2 usos).	27,32
		VEINTISIETE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
D41AG700		DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos).	19,27
		DIECINUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	



Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín

Pablo Romero Tenreiro

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
11.04		Mantenimiento y Conservación	
D41IA201	H	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN h. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	25,48
		VEINTICINCO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
D41IA220	H	CUADRILLA EN REPOSICIONES h. Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/costes indirectos.	22,42
		VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
11.05		Señalización de Seguridad	
D41CA010	U	SEÑAL STOP CON SOPORTE ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	48,50
		CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
D41CA012	U	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	50,54
		CINCUENTA EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D41CA014	U	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE ud. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	57,44
		CINCUENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D41CA016	U	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	48,50
		CUARENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
D41CA040	U	CARTEL INDICATIVO RIESGO I/SOPORTE ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura, incluso apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.	22,62
		VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D41CA240	U	CARTEL INDICATIVO RIESGO SIN SOPORTE ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m, sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	7,18
		SIETE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
D41CA252	U	CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	8,59
		OCHO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D41CA254	U	CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	8,59
		OCHO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D41CA258	U	CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	8,59
		OCHO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D41CA260	U	CARTEL COMBINADO 100x70 cm ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	24,06
		VEINTICUATRO EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
D41CC040	U	VALLA CONTENCIÓN PEATONES ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos).	2,76
		DOS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	



Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín

Pablo Romero Tenreiro

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41CC052	U	VALLA METÁLICA MÓVIL m. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m, colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).	8,50	11.06		Medicina y Primeros Auxilios	
		OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS		D41A040	U	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO ud. Reconocimiento médico obligatorio.	53,76
						CINCUENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D41CC230	U	CINTA DE BALIZAMIENTO ROJA/BLANCA m. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	1,57	D41AG801	U	BOTIQUIN DE OBRA ud. Botiquín de obra instalado.	24,72
		UN EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS				VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D41CE001	U	BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos).	11,11	D41AG810	U	REPOSICIÓN DE BOTIQUIN ud. Reposición de material de botiquín de obra.	39,33
		ONCE EUROS con ONCE CÉNTIMOS				TREINTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
				D41AG820	U	CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos).	7,62
						SIETE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	



Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín

Pablo Romero Tenreiro

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
11.07		Instalación Eléctrica de Obra	
D41GG300	U	CUADRO GENERAL INT. DIF. 300 mA ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26 kW con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm ² , i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado. DOS MIL CUATROCIENTOS CATORCE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	2.414,51
D41GG310	U	CUADRO SECUNDARIO INT. DIF. 30 mA ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26 kW con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm ² , i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado. DOSCIENTOS TREINTA Y UN EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	231,89
	U	TOMA DE TIERRA (PLACA) ud. Toma tierra con placa galvanizada de 500x500x3 mm, cable de cobre desnudo de 1x35 mm ² conexionado mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18. CIENTO TREINTA Y UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	131,04

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
11.08		Mano de Obra de Seguridad y Salud	
D41IA001	H	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE h. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes. SESENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	65,48
D41IA020	H	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE h. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado. CATORCE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	14,52

A Coruña, Agosto de 2018

El autor del Proyecto

Pablo Romero Tenreiro



3. Cuadro de Precios 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
11.01		Equipos de Protección Individual	
D41EA001	U	CASCO DE SEGURIDAD	
		ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	
		Suma la partida	2,650
		Costes indirectos..... 6,00%	0,159
		Redondeo.....	0,001
		TOTAL PARTIDA	2,81
D41EA201	U	PANTALLA SEGURIDAD PARA SOLDADURA	
		ud. Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada CE.	
		Suma la partida	12,930
		Costes indirectos..... 6,00%	0,776
		Redondeo.....	0,004
		TOTAL PARTIDA	13,71
D41EA210	U	PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS	
		ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	
		Suma la partida	14,050
		Costes indirectos..... 6,00%	0,843
		Redondeo.....	-0,003
		TOTAL PARTIDA	14,89
D41EA215	U	PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCTRICO	
		ud. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE.	
		Suma la partida	36,050
		Costes indirectos..... 6,00%	2,163
		Redondeo.....	-0,003
		TOTAL PARTIDA	38,21
D41EA220	U	GAFAS CONTRA IMPACTOS	
		ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.	
		Suma la partida	12,040
		Costes indirectos..... 6,00%	0,722
		Redondeo.....	-0,002
		TOTAL PARTIDA	12,76
D41EA230	U	GAFAS ANTIPOLVO	
		ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	
		Suma la partida	2,670
		Costes indirectos..... 6,00%	0,160
		TOTAL PARTIDA	2,83

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41EA235	U	GAFAS PANORÁMICAS LÍQUIDOS	
		ud. Gafas panorámicas contra líquidos con válvulas antiempañantes, homologadas CE.	
		Suma la partida	13,480
		Costes indirectos 6,00%	0,809
		Redondeo	0,001
		TOTAL PARTIDA	14,29
D41EA401	U	MASCARILLA ANTIPOLVO	
		ud. Mascarilla antipolvo, homologada.	
		Suma la partida	2,760
		Costes indirectos 6,00%	0,166
		Redondeo	0,004
		TOTAL PARTIDA	2,93
D41EA410	U	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA	
		ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.	
		Suma la partida	0,640
		Costes indirectos 6,00%	0,038
		Redondeo	0,002
		TOTAL PARTIDA	0,68
D41EA601	U	PROTECTORES AUDITIVOS	
		ud. Protectores auditivos, homologados.	
		Suma la partida	7,000
		Costes indirectos 6,00%	0,420
		TOTAL PARTIDA	7,42
D41EB130	U	MASCARILLA POLVOS TÓXICOS FFP1	
		ud. Mascarilla polvos tóxicos FFP1 desechable, homologada CE.	
		Suma la partida	1,270
		Costes indirectos 6,00%	0,076
		Redondeo	0,004
		TOTAL PARTIDA	1,35
D41EB135	U	MASCARILLA POLVOS TÓXICOS FFP2	
		ud. Mascarilla polvos tóxicos FFP2 con válvula, desechable, homologada CE.	
		Suma la partida	2,530
		Costes indirectos 6,00%	0,152
		Redondeo	-0,002
		TOTAL PARTIDA	2,68
D41ED105	U	TAPONES ANTIRUIDO	
		ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.	
		Suma la partida	0,270
		Costes indirectos 6,00%	0,016
		Redondeo	0,004
		TOTAL PARTIDA	0,29



Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín

Pablo Romero Tenreiro

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41ED110	U	PROTECTORES AUDITIVOS VERSÁTIL ud. Protectores auditivos tipo orejera versátil, homologado CE.		D41EE030	U	PAR GUANTES AISLANTES ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	
		Suma la partida	19,610			Suma la partida	30,100
		Costes indirectos..... 6,00%	1,177			Costes indirectos 6,00%	1,806
		Redondeo.....	0,003			Redondeo	0,004
		TOTAL PARTIDA	20,79			TOTAL PARTIDA	31,91
D41EE001	U	PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL ud. Par de guantes de látex industrial naranja, homologado CE.		D41EE040	U	PAR MANGUITOS SOLDADOR HOMBRO ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.	
		Suma la partida	1,140			Suma la partida	11,370
		Costes indirectos..... 6,00%	0,068			Costes indirectos 6,00%	0,682
		Redondeo.....	0,002			Redondeo	-0,002
		TOTAL PARTIDA	1,21			TOTAL PARTIDA	12,05
D41EE010	U	PAR GUANTES NEOPRENO 100% ud. Par de neopreno 100%, homologado CE.		D41EE401	U	MANO PARA PUNTERO ud. Protector de mano para puntero, homologado CE.	
		Suma la partida	3,290			Suma la partida	3,010
		Costes indirectos..... 6,00%	0,197			Costes indirectos 6,00%	0,181
		Redondeo.....	0,003			Redondeo	-0,001
		TOTAL PARTIDA	3,49			TOTAL PARTIDA	3,19
D41EE014	U	PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO ud. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.		D41EG001	U	PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.	
		Suma la partida	5,300			Suma la partida	7,560
		Costes indirectos..... 6,00%	0,318			Costes indirectos 6,00%	0,454
		Redondeo.....	0,002			Redondeo	-0,004
		TOTAL PARTIDA	5,62			TOTAL PARTIDA	8,01
D41EE016	U	PAR GUANTES LATEX ANTICORTE ud. Par de guantes de látex rugoso anticorte, homologado CE.		D41EG005	U	PAR BOTA AGUA INGENIERO ud. Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.	
		Suma la partida	3,010			Suma la partida	23,740
		Costes indirectos..... 6,00%	0,181			Costes indirectos 6,00%	1,424
		Redondeo.....	-0,001			Redondeo	-0,004
		TOTAL PARTIDA	3,19			TOTAL PARTIDA	25,16
D41EE018	U	PAR GUANTES NITRILO 100% ud. Par de guantes de nitrilo 100% azul, homologado CE.		D41EG007	U	PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD ud. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.	
		Suma la partida	1,430			Suma la partida	22,560
		Costes indirectos..... 6,00%	0,086			Costes indirectos 6,00%	1,354
		Redondeo.....	0,004			Redondeo	-0,004
		TOTAL PARTIDA	1,52			TOTAL PARTIDA	23,91
D41EE020	U	PAR GUANTES SOLDADOR 34 cm ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm, homologado CE.		D41EG015	U	PAR BOTAS SEGURIDAD PUNTERA PIEL ud. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	
		Suma la partida	8,360			Suma la partida	22,560
		Costes indirectos..... 6,00%	0,502			Costes indirectos 6,00%	1,354
		Redondeo.....	-0,002			Redondeo	-0,004
		TOTAL PARTIDA	8,86			TOTAL PARTIDA	23,91



Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín

Pablo Romero Tenreiro

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41EG030	U	PAR BOTAS AISLANTES ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.		D41EC442	U	ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.	
		Suma la partida	25,970			Suma la partida	40,720
		Costes indirectos..... 6,00%	1,558			Costes indirectos 6,00%	2,443
		Redondeo.....	0,002			Redondeo	-0,003
		TOTAL PARTIDA	27,53			TOTAL PARTIDA	43,16
D41EG425	U	PAR RODILLERAS DE CAUCHO ud. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.		D41EC450	U	ANTICAIDAS DESLIZANTE CABLE ACERO ud. Anticaidas deslizante para cable de acero de 8 mm c/mosquetón, homologada CE.	
		Suma la partida	17,470			Suma la partida	260,880
		Costes indirectos..... 6,00%	1,048			Costes indirectos 6,00%	15,653
		Redondeo.....	0,002			Redondeo	-0,003
		TOTAL PARTIDA	18,52			TOTAL PARTIDA	276,53
D41EC001	U	MONO DE TRABAJO ud. Mono de trabajo, homologado CE.		D41EC490	U	CUERDA D=14 mm POLIAMIDA ud. Cuerda realizada en poliamida de alta tenacidad de D=14 mm incluso barra argollas en extremo de polimidas revestidas de PVC, homologada CE.	
		Suma la partida	10,180			Suma la partida	5,520
		Costes indirectos..... 6,00%	0,611			Costes indirectos 6,00%	0,331
		Redondeo.....	-0,001			Redondeo	-0,001
		TOTAL PARTIDA	10,79			TOTAL PARTIDA	5,85
D41EC010	U	IMPERMEABLE ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.		D41EC497	U	ENROLLADOR ANTICAIDAS 20 m ud. Enrollador anticaidas 20 m de cable retráctil D= 4 mm, homologada CE.	
		Suma la partida	7,440			Suma la partida	930,480
		Costes indirectos..... 6,00%	0,446			Costes indirectos 6,00%	55,829
		Redondeo.....	0,004			Redondeo	0,001
		TOTAL PARTIDA	7,89			TOTAL PARTIDA	986,31
D41EC030	U	MANDIL SOLDADOR SERRAJE ud. Mandil de serraje para soldador gradoo A, 60x90 cm homologado CE.		D41EC500	U	CINTURÓN ANTILUMBAGO ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.	
		Suma la partida	16,110			Suma la partida	18,500
		Costes indirectos..... 6,00%	0,967			Costes indirectos 6,00%	1,110
		Redondeo.....	0,003				
		TOTAL PARTIDA	17,08			TOTAL PARTIDA	19,61
D41EC401	U	CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.		D41EC510	U	FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	
		Suma la partida	70,900			Suma la partida	35,460
		Costes indirectos..... 6,00%	4,254			Costes indirectos 6,00%	2,128
		Redondeo.....	-0,004			Redondeo	0,002
		TOTAL PARTIDA	75,15			TOTAL PARTIDA	37,59
D41EC440	U	ARNÉS SEGURIDAD AMARRE DORSAL ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.		D41EC520	U	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	
		Suma la partida	28,200			Suma la partida	23,420
		Costes indirectos..... 6,00%	1,692			Costes indirectos 6,00%	1,405
		Redondeo.....	-0,002			Redondeo	0,005
		TOTAL PARTIDA	29,89			TOTAL PARTIDA	24,83



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41EC600	U	CUERDA AMARRE POLIAMIDA 1 m ud. Cuerda de amarre de longitud 1,00 mt, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argollas en extremos de polimida revestidas de PVC, homologado CE.	
		Suma la partida	8,910
		Costes indirectos..... 6,00%	0,535
		Redondeo.....	-0,005
		TOTAL PARTIDA	9,44
D41CA501	U	CHALECO DE OBRA REFLECTANTE ud. Chaleco de obras con bandas reflejantes, amortizable en 5 usos y con certificado CE.	
		Suma la partida	0,960
		Costes indirectos..... 6,00%	0,058
		Redondeo.....	0,002
		TOTAL PARTIDA	1,02
D41CA502	U	PANTALÓN DE ALTA VISIBILIDAD ud. Pantalón de poliéster-algodón de alta visibilidad con bandas reflectantes, amortizables en 5 usos y con certificado CE.	
		Suma la partida	2,970
		Costes indirectos..... 6,00%	0,178
		Redondeo.....	0,002
		TOTAL PARTIDA	3,15
D41CA503	U	MONO RECTO DE ALTA VISIBILIDAD ud. Mono recto con cremallera con tapeta de seguridad de poliéster-algodón, de alta visibilidad y con bandas reflectantes, amortizable en 5 usos y con certificado CE.	
		Suma la partida	5,620
		Costes indirectos..... 6,00%	0,337
		Redondeo.....	0,003
		TOTAL PARTIDA	5,96
D41CA504	U	PARKA ALTA VISIBILIDAD ud. Parka de poliamida impregnada exterior en poliuretano, capucha fija, con forro de poliéster cargado en algodón, de alta visibilidad, con tiras reflejantes microburbujas, amortizable en 5 usos y con certificado CE.	
		Suma la partida	13,590
		Costes indirectos..... 6,00%	0,815
		Redondeo.....	0,005
		TOTAL PARTIDA	14,41



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
11.02		Protecciones Colectivas	
D41IA220	H	CUADRILLA EN REPOSICIONES h. Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/costes indirectos.	
		Suma la partida	21,150
		Costes indirectos..... 6,00%	1,269
		Redondeo.....	0,001
		TOTAL PARTIDA	22,42
D41GA310	U	TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonos de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).	
		Suma la partida	10,670
		Costes indirectos..... 6,00%	0,640
		TOTAL PARTIDA	11,31
D41GA314	U	TAPA PROVISIONAL PARA POZO ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablonos de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).	
		Suma la partida	13,800
		Costes indirectos..... 6,00%	0,828
		Redondeo.....	0,002
		TOTAL PARTIDA	14,63
D41GC210	m	BARANDILLA PUNTALES Y TABLÓN m. Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tablonos de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje.	
		Suma la partida	5,220
		Costes indirectos..... 6,00%	0,313
		Redondeo.....	-0,003
		TOTAL PARTIDA	5,53
D41GC226	m	BARANDILLA DE PUNTALES Y TUBOS m. Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por puntales metálicos telescópicos colocados cada 2,5 m (10 usos), fijados por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm (10 usos), y rodapie de 15x5 cm (3 usos), incluso colocación y desmontaje.	
		Suma la partida	6,420
		Costes indirectos..... 6,00%	0,385
		Redondeo.....	0,005
		TOTAL PARTIDA	6,81

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41GA350	U	PASARELA MADERA SOBRE ZANJAS ud. Pasarela para ejecución de zanjas, realizada mediante tablonos de madera 20x7 cm y 3 m de longitud con una anchura de 60 cm y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	
		Suma la partida	14,450
		Costes indirectos..... 6,00%	0,867
		Redondeo	0,003
		TOTAL PARTIDA	15,32
D41GC001	m	RED SEGURIDAD HORIZONTAL DE PERÍMETRO m. Red de seguridad en perímetro de poliamida de hilo de D=4 mm y malla de 75x75 mm de 10 m de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.	
		Suma la partida	16,000
		Costes indirectos..... 6,00%	0,960
		TOTAL PARTIDA	16,96
D41GA201	m2	MALLAZO PROTECCIÓN HUECOS m². Mallazo electrosoldado 15x15 cm D=4 mm para protección de huecos, incluso colocación y desmontado.	
		Suma la partida	4,400
		Costes indirectos..... 6,00%	0,264
		Redondeo	-0,004
		TOTAL PARTIDA	4,66
D41GA540	m	CABLE DE ATADO TRABAJOS ALTURA m. Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto mediante anclajes hormigonados y separados cada 2mi/montaje y desmontaje.	
		Suma la partida	3,090
		Costes indirectos..... 6,00%	0,185
		Redondeo	0,005
		TOTAL PARTIDA	3,28
D41GG405	U	EXTINTOR POLVO ABC 6 kg EF 21A-113B ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.	
		Suma la partida	36,370
		Costes indirectos..... 6,00%	2,182
		Redondeo	-0,002
		TOTAL PARTIDA	38,55



Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín

Pablo Romero Tenreiro

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41GG410	u	EXTINTOR NIEVE CARBÓNICA 5 kg EF 34B ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	
		Suma la partida	115,680
		Costes indirectos..... 6,00%	6,941
		Redondeo.....	-0,001
		TOTAL PARTIDA	122,62

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
11.03		Instalaciones Provisionales de Obra	
D41AA214	U	ALQUILER CASETA 2 OFICINA + ASEO ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada con dos despachos de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 8,00x2,45 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 3 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	
		Suma la partida	118,720
		Costes indirectos 6,00%	7,123
		Redondeo	-0,003
		TOTAL PARTIDA	125,84
D41AA310	U	ALQUILER CASETA PREFÁBRICADA COMEDOR ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
		Suma la partida	72,080
		Costes indirectos 6,00%	4,325
		Redondeo	-0,005
		TOTAL PARTIDA	76,40
D41AA320	U	ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	
		Suma la partida	78,440
		Costes indirectos 6,00%	4,706
		Redondeo	0,004
		TOTAL PARTIDA	83,15
D41AA420	U	ALQ. ASEO/ 2INODORO, 2 DUCHA, LAVABO 3 GRIFOS, TERMO ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4.10x1.90 m con dos inodoros, dos duchas, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica anti-deslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	
		Suma la partida	133,560
		Costes indirectos 6,00%	8,014
		Redondeo	-0,004
		TOTAL PARTIDA	141,57



Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín

Pablo Romero Tenreiro

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41AA601	U	ALQUILER CASETA PREFÁBRICADA ALMACEN ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.		D41AG401	U	JABONERA INDUSTRIAL ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos).	
		Suma la partida	68,900			Suma la partida	5,110
		Costes indirectos..... 6,00%	4,134			Costes indirectos 6,00%	0,307
		Redondeo.....	-0,004			Redondeo	0,003
		TOTAL PARTIDA	73,03			TOTAL PARTIDA	5,42
D41AE001	U	ACOMETIDA PROVISIONAL ELECTRICIDAD A CASETA ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.		D41AG405	U	SECAMANOS ELÉCTRICO C/PULSADO ud. Suministro e instalación de secamanos eléctrico con pulsador Saniflow modelo E-88, con carcasa antivandálica de hierro fundido con acabado en porcelana vitrificada blanca, y temporizador a 34", incluso p.p. de conexionado eléctrico (10 usos).	
		Suma la partida	100,700			Suma la partida	40,840
		Costes indirectos..... 6,00%	6,042			Costes indirectos 6,00%	2,450
		Redondeo.....	-0,002			TOTAL PARTIDA	43,29
		TOTAL PARTIDA	106,74	D41AG408	U	ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS ud. Espejo de 80x40 cm en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	
		Suma la partida	91,160			Suma la partida	48,720
		Costes indirectos..... 6,00%	5,470			Costes indirectos 6,00%	2,923
		Redondeo.....	-0,002			Redondeo	-0,003
		TOTAL PARTIDA	96,63			TOTAL PARTIDA	51,64
D41AE101	U	ACOMETIDA PROVISIONAL FONTANERÍA A CASETA ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.		D41AG410	U	PORTARROLLOS INDUSTRIAL C/CERRADURA ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos).	
		Suma la partida	74,200			Suma la partida	5,320
		Costes indirectos..... 6,00%	4,452			Costes indirectos 6,00%	0,319
		Redondeo.....	-0,002			Redondeo	0,001
		TOTAL PARTIDA	78,65			TOTAL PARTIDA	5,64
D41AE201	U	ACOMETIDA PROVISIONAL SANEAMIENTO A CASETA ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.		D41AG620	U	HORNO MICROONDAS DE 800 W ud. Horno microondas de 800 W. con plato giratorio incorporado (5 usos).	
		Suma la partida	11,790			Suma la partida	26,820
		Costes indirectos..... 6,00%	0,707			Costes indirectos 6,00%	1,609
		Redondeo.....	0,003			Redondeo	0,001
		TOTAL PARTIDA	12,50			TOTAL PARTIDA	28,43
D41AG201	U	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m de altura colocada. (10 usos).		D41AG630	U	MESA MELAMINA 10 PERSONAS ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos).	
		Suma la partida	21,860			Suma la partida	22,920
		Costes indirectos..... 6,00%	1,312			Costes indirectos 6,00%	1,375
		Redondeo.....	-0,002			Redondeo	0,005
		TOTAL PARTIDA	23,17			TOTAL PARTIDA	24,30
D41AG210	U	BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado. (10 usos).		D41AG642	U	CONVECTOR ELÉCTRICO 1500 W ud. Convector eléctrico de 1.500 W., instalado (2 usos).	
		Suma la partida	25,770			Suma la partida	25,770
		Costes indirectos..... 6,00%	1,546			Costes indirectos 6,00%	1,546
		Redondeo.....	0,004			Redondeo	0,004
		TOTAL PARTIDA	27,32			TOTAL PARTIDA	27,32



Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín

Pablo Romero Tenreiro

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41AG700		DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L	
		ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos).	
		Suma la partida	18,180
		Costes indirectos..... 6,00%	1,091
		Redondeo.....	-0,001
		TOTAL PARTIDA	19,27

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
11.04		Mantenimiento y Conservación	
D41IA201	H	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN	
		h. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	
		Suma la partida.....	24,040
		Costes indirectos..... 6,00%	1,442
		Redondeo	-0,002
		TOTAL PARTIDA	25,48
D41IA220	H	CUADRILLA EN REPOSICIONES	
		h. Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/costes indirectos.	
		Suma la partida.....	21,150
		Costes indirectos..... 6,00%	1,269
		Redondeo	0,001
		TOTAL PARTIDA	22,42



CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
11.05		Señalización de Seguridad	
D41CA010	U	SEÑAL STOP CON SOPORTE ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	
		Suma la partida	45,750
		Costes indirectos..... 6,00%	2,745
		Redondeo.....	0,005
		TOTAL PARTIDA	48,50
D41CA012	U	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	
		Suma la partida	47,680
		Costes indirectos..... 6,00%	2,861
		Redondeo.....	-0,001
		TOTAL PARTIDA	50,54
D41CA014	U	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE ud. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	
		Suma la partida	54,190
		Costes indirectos..... 6,00%	3,251
		Redondeo.....	-0,001
		TOTAL PARTIDA	57,44
D41CA016	U	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	
		Suma la partida	45,750
		Costes indirectos..... 6,00%	2,745
		Redondeo.....	0,005
		TOTAL PARTIDA	48,50
D41CA040	U	CARTEL INDICATIVO RIESGO I/SOPORTE ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura, incluso apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.	
		Suma la partida	21,340
		Costes indirectos..... 6,00%	1,280
		TOTAL PARTIDA	22,62

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41CA240	U	CARTEL INDICATIVO RIESGO SIN SOPORTE ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m, sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Suma la partida	6,770
		Costes indirectos 6,00%	0,406
		Redondeo	0,004
		TOTAL PARTIDA	7,18
D41CA252	U	CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Suma la partida	8,100
		Costes indirectos 6,00%	0,486
		Redondeo	0,004
		TOTAL PARTIDA	8,59
D41CA254	U	CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Suma la partida	8,100
		Costes indirectos 6,00%	0,486
		Redondeo	0,004
		TOTAL PARTIDA	8,59
D41CA258	U	CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Suma la partida	8,100
		Costes indirectos 6,00%	0,486
		Redondeo	0,004
		TOTAL PARTIDA	8,59
D41CA260	U	CARTEL COMBINADO 100x70 cm ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Suma la partida	22,700
		Costes indirectos 6,00%	1,362
		Redondeo	-0,002
		TOTAL PARTIDA	24,06
D41CC040	U	VALLA CONTENCIÓN PEATONES ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos).	
		Suma la partida	2,600
		Costes indirectos 6,00%	0,156
		Redondeo	0,004
		TOTAL PARTIDA	2,76



Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín

Pablo Romero Tenreiro

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
D41CC052	U	VALLA METÁLICA MÓVIL m. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m, colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).		11.06		Medicina y Primeros Auxilios	
		Suma la partida	8,020	D41IA040	U	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO ud. Reconocimiento médico obligatorio.	
		Costes indirectos..... 6,00%	0,481			Suma la partida.....	50,720
		Redondeo.....	-0,001			Costes indirectos 6,00%	3,043
						Redondeo	-0,003
		TOTAL PARTIDA	8,50			TOTAL PARTIDA	53,76
D41CC230	U	CINTA DE BALIZAMIENTO ROJA/BLANCA m. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.		D41AG801	U	BOTIQUIN DE OBRA ud. Botiquín de obra instalado.	
		Suma la partida	1,480			Suma la partida.....	23,320
		Costes indirectos..... 6,00%	0,089			Costes indirectos 6,00%	1,399
		Redondeo.....	0,001			Redondeo	0,001
		TOTAL PARTIDA	1,57			TOTAL PARTIDA	24,72
D41CE001	U	BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos).		D41AG810	U	REPOSICIÓN DE BOTIQUIN ud. Reposición de material de botiquín de obra.	
		Suma la partida	10,480			Suma la partida.....	37,100
		Costes indirectos..... 6,00%	0,629			Costes indirectos 6,00%	2,226
		Redondeo.....	0,001			Redondeo	0,004
		TOTAL PARTIDA	11,11			TOTAL PARTIDA	39,33
				D41AG820	U	CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos).	
						Suma la partida.....	7,190
						Costes indirectos 6,00%	0,431
						Redondeo	-0,001
						TOTAL PARTIDA	7,62



Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín

Pablo Romero Tenreiro

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
11.07		Instalación Eléctrica de Obra	
D41GG300	U	CUADRO GENERAL INT. DIF. 300 mA ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26 kW con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm ² , i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	Suma la partida 2.277,840 Costes indirectos..... 6,00% 136,670
		TOTAL PARTIDA	2.414,51
D41GG310	U	CUADRO SECUNDARIO INT. DIF. 30 mA ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26 kW con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm ² , i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	Suma la partida 218,760 Costes indirectos..... 6,00% 13,126 Redondeo..... 0,004
		TOTAL PARTIDA	231,89
D27GC001	U	TOMA DE TIERRA (PLACA) ud. Toma tierra con placa galvanizada de 500x500x3 mm, cable de cobre desnudo de 1x35 mm ² conexionado mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18.	Suma la partida 123,620 Costes indirectos..... 6,00% 7,417 Redondeo..... 0,003
		TOTAL PARTIDA	131,04

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
11.08		Mano de Obra de Seguridad y Salud	
D41IA001	H	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE h. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2º, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1º, considerando una reunión como mínimo al mes.	Suma la partida 61,770 Costes indirectos 6,00% 3,706 Redondeo 0,004
		TOTAL PARTIDA	65,48
D41IA020	H	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE h. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	Suma la partida 13,700 Costes indirectos 6,00% 0,822 Redondeo -0,002
		TOTAL PARTIDA	14,52

A Coruña, Agosto de 2018

El autor del Proyecto

Pablo Romero Tenreiro



4. Presupuesto

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.01	Equipos de Protección Individual			
D41EA001	U CASCO DE SEGURIDAD ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.			
		30,000	2,81	84,30
D41EA201	U PANTALLA SEGURIDAD PARA SOLDADURA ud. Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada CE.			
		7,000	13,71	95,97
D41EA210	U PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS ud. Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.			
		7,000	14,89	104,23
D41EA215	U PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCTRICO ud. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE.			
		7,000	38,21	267,47
D41EA220	U GAFAS CONTRA IMPACTOS ud. Gafas contra impactos antirrayadura, homologadas CE.			
		30,000	12,76	382,80
D41EA230	U GAFAS ANTIPOLVO ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.			
		30,000	2,83	84,90
D41EA235	U GAFAS PANORÁMICAS LÍQUIDOS ud. Gafas panorámicas contra líquidos con válvulas antiempañantes, homologadas CE.			
		7,000	14,29	100,03
D41EA401	U MASCARILLA ANTIPOLVO ud. Mascarilla antipolvo, homologada.			
		30,000	2,93	87,90
D41EA410	U FILTRO RECAMBIO MASCARILLA ud. Filtro recambio mascarilla, homologado.			
		60,000	0,68	40,80
D41EA601	U PROTECTORES AUDITIVOS ud. Protectores auditivos, homologados.			
		30,000	7,42	222,60
D41EB130	U MASCARILLA POLVOS TÓXICOS FFP1 ud. Mascarilla polvos tóxicos FFP1 desechable, homologada CE.			
		7,000	1,35	9,45
D41EB135	U MASCARILLA POLVOS TÓXICOS FFP2 ud. Mascarilla polvos tóxicos FFP2 con válvula, desechable, homologada CE.			
		7,000	2,68	18,76
D41ED105	U TAPONES ANTIRUIDO ud. Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.			
		30,000	0,29	8,70

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D41ED110	U PROTECTORES AUDITIVOS VERSÁTIL ud. Protectores auditivos tipo orejera versátil, homologado CE.			
		7,000	20,79	145,53
D41EE001	U PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL ud. Par de guantes de látex industrial naranja, homologado CE.			
		30,000	1,21	36,30
D41EE010	U PAR GUANTES NEOPRENO 100% ud. Par de neopreno 100%, homologado CE.			
		8,000	3,49	27,92
D41EE014	U PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO ud. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.			
		4,000	5,62	22,48
D41EE016	U PAR GUANTES LATEX ANTICORTE ud. Par de guantes de látex rugoso anticorte, homologado CE.			
		4,000	3,19	12,76
D41EE018	U PAR GUANTES NITRILLO 100% ud. Par de guantes de nitrilo 100% azul, homologado CE.			
		4,000	1,52	6,08
D41EE020	U PAR GUANTES SOLDADOR 34 cm ud. Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm, homologado CE.			
		7,000	8,86	62,02
D41EE030	U PAR GUANTES AISLANTES ud. Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.			
		4,000	31,91	127,64
D41EE040	U PAR MANGUITOS SOLDADOR HOMBRO ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.			
		4,000	12,05	48,20
D41EE401	U MANO PARA PUNTERO ud. Protector de mano para puntero, homologado CE.			
		4,000	3,19	12,76
D41EG001	U PAR BOTAS AGUA MONOCOLOR ud. Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.			
		8,000	8,01	64,08



Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín

Pablo Romero Tenreiro

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D41EG005	U PAR BOTA AGUA INGENIERO ud. Par de botas de agua ingeniero, forrada, con cremallera, marrón, homologadas CE.	2,000	25,16	50,32	D41EC500	U CINTURÓN ANTILUMBAGO ud. Cinturón antilumbago cierre hebilla, homologado CE.	3,000	19,61	58,83
D41EG007	U PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD ud. Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.	8,000	23,91	191,28	D41EC510	U FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS ud. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	3,000	37,59	112,77
D41EG015	U PAR BOTAS SEGURIDAD PUNTERA PIEL ud. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	8,000	23,91	191,28	D41EC520	U CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.	4,000	24,83	99,32
D41EG030	U PAR BOTAS AISLANTES ud. Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	8,000	27,53	220,24	D41EC600	U CUERDA AMARRE POLIAMIDA 1 m ud. Cuerda de amarre de longitud 1,00 mt, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argollas en extremos de polimida revestidas de PVC, homologado CE.	8,000	9,44	75,52
D41EG425	U PAR RODILLERAS DE CAUCHO ud. Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	8,000	18,52	148,16	D41CA501	U CHALECO DE OBRA REFLECTANTE ud. Chaleco de obras con bandas reflejantes, amortizable en 5 usos y con certificado CE.	30,000	1,02	30,60
D41EC001	U MONO DE TRABAJO ud. Mono de trabajo, homologado CE.	30,000	10,79	323,70	D41CA502	U PANTALÓN DE ALTA VISIBILIDAD ud. Pantalón de poliéster-algodón de alta visibilidad con bandas reflectantes, amortizables en 5 usos y con certificado CE.	30,000	3,15	94,50
D41EC010	U IMPERMEABLE ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.	30,000	7,89	236,70	D41CA503	U MONO RECTO DE ALTA VISIBILIDAD ud. Mono recto con cremallera con tapeta de seguridad de poliéster-algodón, de alta visibilidad y con bandas reflectantes, amortizable en 5 usos y con certificado CE.	30,000	5,96	178,80
D41EC030	U MANDIL SOLDADOR SERRAJE ud. Mandil de serraje para soldador gradoo A, 60x90 cm homologado CE.	7,000	17,08	119,56	D41CA504	U PARKA ALTA VISIBILIDAD ud. Parka de poliamida impregnada exterior en poliuretano, capucha fija, con forro de poliéster cargado en algodón, de alta visibilidad, con tiras reflejantes microburbujas, amortizable en 5 usos y con certificado CE.	30,000	14,41	432,30
D41EC401	U CINTURÓN SEGURIDAD CLASE A ud. Cinturón de seguridad clase A (sujeción), con cuerda regulable de 1,8 m con guarda cabos y 2 mosquetones, homologada CE.	8,000	75,15	601,20					
D41EC440	U ARNÉS SEGURIDAD AMARRE DORSAL ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.	8,000	29,89	239,12					
D41EC442	U ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.	8,000	43,16	345,28					
D41EC450	U ANTICAIDAS DESLIZANTE CABLE ACERO ud. Anticaídas deslizante para cable de acero de 8 mm c/mosquetón, homologada CE.	2,000	276,53	553,06					
D41EC490	U CUERDA D=14 mm POLIAMIDA ud. Cuerda realizada en poliamida de alta tenacidad de D=14 mm incluso barra argollas en extremo de polimidas revestidas de PVC, homologada CE.	7,000	5,85	40,95					
D41EC497	U ENROLLADOR ANTICAIDAS 20 m ud. Enrollador anticaídas 20 m de cable retráctil D= 4 mm, homologada CE.	1,000	986,31	986,31					



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.02	Protecciones Colectivas			
D41IA220	H CUADRILLA EN REPOSICIONES h. Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/costes indirectos.	100,000	22,42	2.242,00
D41GA310	U TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).	8,000	11,31	90,48
D41GA314	U TAPA PROVISIONAL PARA POZO ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).	8,000	14,63	117,04
D41GC210	m BARANDILLA PUNTALES Y TABLÓN m. Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tabloncillos de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje.	200,000	5,53	1.106,00
D41GC226	m BARANDILLA DE PUNTALES Y TUBOS m. Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por puntales metálicos telescópicos colocados cada 2,5 m (10 usos), fijados por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo 50 mm (10 usos), y rodapie de 15x5 cm (3 usos), incluso colocación y desmontaje.	200,000	6,81	1.362,00
D41GA350	U PASARELA MADERA SOBRE ZANJAS ud. Pasarela para ejecución de zanjales, realizada mediante tabloncillos de madera 20x7 cm y 3 m de longitud con una anchura de 60 cm y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	8,000	15,32	122,56
D41GC001	m RED SEGURIDAD HORIZONTAL DE PERÍMETRO m. Red de seguridad en perímetro de poliamida de hilo de D=4 mm y malla de 75x75 mm de 10 m de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.	400,000	16,96	6.784,00
D41GA201	m2 MALLAZO PROTECCIÓN HUECOS m ² . Mallazo electrosoldado 15x15 cm D=4 mm para protección de huecos, incluso colocación y desmontaje.	100,000	4,66	466,00
D41GA540	m CABLE DE ATADO TRABAJOS ALTURA m. Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto mediante anclajes hormigonados y separados cada 2m/montaje y desmontaje.	20,000	3,28	65,60
D41GG405	U EXTINTOR POLVO ABC 6 kg EF 21A-113B ud. Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado. Certificado por AENOR.	5,000	38,55	192,75

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D41GG410	u EXTINTOR NIEVE CARBÓNICA 5 kg EF 34B ud. Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	5,000	122,62	613,10



CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.03	Instalaciones Provisionales de Obra			
D41AA214	U ALQUILER CASETA 2 OFICINA + ASEO ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada con dos despachos de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 8,00x2,45 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 3 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	12,000	125,84	1.510,08
D41AA310	U ALQUILER CASETA PREFÁBRICADA COMEDOR ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	12,000	76,40	916,80
D41AA320	U ALQUILER CASETA PARA VESTUARIOS ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	12,000	83,15	997,80
D41AA420	U ALQ. ASEO/ 2INODORO, 2 DUCHA, LAVABO 3 GRIFOS, TERMO ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 4.10x1.90 m con dos inodoros, dos duchas, un lavabo con tres grifos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	12,000	141,57	1.698,84
D41AA601	U ALQUILER CASETA PREFÁBRICADA ALMACEN ud. Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	12,000	73,03	876,36
D41AE001	U ACOMETIDA PROVISIONAL ELECTRICIDAD A CASETA ud. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	1,000	106,74	106,74
D41AE101	U ACOMETIDA PROVISIONAL FONTANERÍA A CASETA ud. Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	1,000	96,63	96,63

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D41AE201	U ACOMETIDA PROVISIONAL SANEAMIENTO A CASETA ud. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	1,000	78,65	78,65
D41AG201	U TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL ud. Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m de altura colocada. (10 usos).	15,000	12,50	187,50
D41AG210	U BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS ud. Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos).	4,000	23,17	92,68
D41AG401	U JABONERA INDUSTRIAL ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos).	2,000	5,42	10,84
D41AG405	U SECAMANOS ELÉCTRICO C/PULSADO ud. Suministro e instalación de secamanos eléctrico con pulsador Saniflow modelo E-88, con carcasa antivandálica de hierro fundido con acabado en porcelana vitrificada blanca, y temporizador a 34", incluso p.p. de conexionado eléctrico (10 usos).	2,000	43,29	86,58
D41AG408	U ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS ud. Espejo de 80x40 cm en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	2,000	51,64	103,28
D41AG410	U PORTARROLLOS INDUSTRIAL C/CERRADURA ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos).	2,000	5,64	11,28
D41AG620	U HORNO MICROONDAS DE 800 W ud. Horno microondas de 800 W. con plato giratorio incorporado (5 usos).	1,000	28,43	28,43
D41AG630	U MESA MELAMINA 10 PERSONAS ud. Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos).	2,000	24,30	48,60
D41AG642	U CONVECTOR ELÉCTRICO 1500 W ud. Convector eléctrico de 1.500 W., instalado (2 usos).	2,000	27,32	54,64
D41AG700	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos).	1,000	19,27	19,27



Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín

Pablo Romero Tenreiro

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.04	Mantenimiento y Conservación			
D411A201	H EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN h. Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	50,000	25,48	1.274,00
D411A220	H CUADRILLA EN REPOSICIONES h. Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/costes indirectos.	50,000	22,42	1.121,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.05	Señalización de Seguridad			
D41CA010	U SEÑAL STOP CON SOPORTE ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	3,000	48,50	145,50
D41CA012	U SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	3,000	50,54	151,62
D41CA014	U SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE ud. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	3,000	57,44	172,32
D41CA016	U SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado. (3 usos).	3,000	48,50	145,50
D41CA040	U CARTEL INDICATIVO RIESGO I/SOPORTE ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm y 1,3 m de altura, incluso apertura de pozo, hormigónado, colocación y desmontado.	8,000	22,62	180,96
D41CA240	U CARTEL INDICATIVO RIESGO SIN SOPORTE ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m, sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	8,000	7,18	57,44
D41CA252	U CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	8,000	8,59	68,72
D41CA254	U CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	8,000	8,59	68,72
D41CA258	U CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	8,000	8,59	68,72



Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín

Pablo Romero Tenreiro

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D41CA260	U CARTEL COMBINADO 100x70 cm ud. Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	8,000	24,06	192,48	11.06	Medicina y Primeros Auxilios			
D41CC040	U VALLA CONTENCIÓN PEATONES ud. Valla autónoma metálica de 2,5 m de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos).	8,000	2,76	22,08	D41A040	U RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGATORIO ud. Reconocimiento médico obligatorio.	30,000	53,76	1.612,80
D41CC052	U VALLA METÁLICA MÓVIL m. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m, colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).	15,000	8,50	127,50	D41AG801	U BOTIQUIN DE OBRA ud. Botiquín de obra instalado.	2,000	24,72	49,44
D41CC230	U CINTA DE BALIZAMIENTO ROJA/BLANCA m. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	15,000	1,57	23,55	D41AG810	U REPOSICIÓN DE BOTIQUIN ud. Reposición de material de botiquín de obra.	8,000	39,33	314,64
D41CE001	U BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA ud. Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos).	8,000	11,11	88,88	D41AG820	U CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES ud. Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos).	2,000	7,62	15,24



Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín

Pablo Romero Tenreiro

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.07	Instalación Eléctrica de Obra			
D41GG300	U CUADRO GENERAL INT. DIF. 300 mA ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26 kW con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm ² ., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	2,000	2.414,51	4.829,02
D41GG310	U CUADRO SECUNDARIO INT. DIF. 30 mA ud. Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26 kW con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm ² ., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	4,000	231,89	927,56
D27GC001	U TOMA DE TIERRA (PLACA) ud. Toma tierra con placa galvanizada de 500x500x3 mm, cable de cobre desnudo de 1x35 mm ² conexionado mediante soldadura aluminotérmica. ITC-BT 18.	5,000	131,04	655,20

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.08	Mano de Obra de Seguridad y Salud			
D41IA001	H COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE h. Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	30,000	65,48	1.964,40
D41IA020	H FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE h. Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	30,00	14,52	435,60

A Coruña, Agosto de 2018

El autor del Proyecto

Pablo Romero Tenreiro



5. Resumen del Presupuesto

Capítulo	Resumen	Importe	%
1	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	7.402,78	17,54
2	PROTECCIONES COLECTIVAS	13.161,39	31,19
3	INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA	6.925,10	16,41
4	MANTENIMIENTO Y CONSERVACION	2.395,07	5,68
5	SEÑALIZACION DE SEGURIDAD	1.513,82	3,59
6	MEDICINA Y PRIMEROS AUXILIOS	1.992,19	4,72
7	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE OBRA	6.411,75	15,19
8	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD	2.399,95	5,69
	Presupuesto de Ejecución Material	42.202,05	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CUARENTA Y DOS MIL DOSCIENTOS DOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS.

A Coruña, Agosto de 2018

El autor del Proyecto

Pablo Romero Tenreiro



E.T.S. Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos



Fundación de la Ingeniería
Civil de Galicia

Adecuación del parking y rehabilitación de accesos de la playa de Pantín

Pablo Romero Tenreiro

Anejo 24: Plan de Obra



1. Introducción

2. Criterios Generales

3. Plan de Obra



1. Introducción

En el presente anexo se recoge el plan de obra, con las previsiones de desarrollo de la obra y la inversión necesaria mensualmente.

Se redacta el anexo para dar cumplimiento a la legislación vigente (Real decreto 3/2011 de 14 de noviembre, Texto refundido de la ley de contratos del sector público), que recoge el plan de obra como documentación necesaria en el proyecto el Programa de obra. Este programa no tiene carácter vinculante para el contratista, es simplemente indicativo.

2. Criterios Generales

Se parte en primer lugar de los volúmenes de las diversas unidades de obra a ejecutar y en segundo lugar se tiene en cuenta una composición de equipos de maquinaria que se consideran idóneos para la ejecución de las distintas unidades de obra.

De acuerdo con las características de las máquinas que componen los citados equipos se han deducido unos rendimientos ideales en condiciones normales de trabajo.

Como consecuencia de todo lo anterior, se determinan el número de equipos necesarios de cada tipo para la ejecución de las actividades consideradas, lo que sirve de base para la ejecución del programa de barras a lo largo del período que se ha considerado adecuado y suficiente para la realización de las obras.

Se hace constar que el programa de las obras es de carácter indicativo, ya que existen circunstancias que harán necesaria su modificación en su momento oportuno, como es, por ejemplo, la fecha de iniciación de las obras, dado que dentro de la obligada secuencia en que han de desarrollarse determinadas unidades es preciso efectuarlas dentro de unos determinados períodos de tiempo.

La duración prevista para la total ejecución de las obras es de DOCE (12) meses. Este plazo es de carácter orientativo, debiéndose fijar el plazo definitivo en el Pliego de Cláusulas Administrativas.



3. Plan de Obra

A continuación, se muestra el Diagrama de Gantt:

Actividades	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	PRESUPUESTO (€)	%
Trabajos Previos	18736,73	18736,73											37.473,46	4,55
Movimiento de Tierras		2576,22	2576,22	2576,22									7.728,67	0,94
Firmes y Pavimentos					58838,87	58838,87	58838,87	58838,87	58838,87	58838,87			353.033,27	42,84
Drenaje							10548,29	10548,29					21.096,57	2,56
Iluminación										63686,2	63686,2	63686,2	191.058,60	23,18
Mobiliario Urbano												2621,08	2.621,08	0,32
Jardinería										10563,11	10563,11	10563,11	31.689,34	3,85
Señalización											7347,89	7347,89	14.695,77	1,78
Varios	1413,33	1413,33	1413,33	1413,33	1413,33	1413,33	1413,33	1413,33	1413,33	1413,33	1413,33	1413,33	16.960,00	2,06
Gestión de Residuos	8798,49	8798,49	8798,49	8798,49	8798,49	8798,49	8798,49	8798,49	8798,49	8798,49	8798,49	8798,49	105.581,86	12,81
Seguridad y Salud	3516,84	3516,84	3516,84	3516,84	3516,84	3516,84	3516,84	3516,84	3516,84	3516,84	3516,84	3516,84	42.202,05	5,12
Certificaciones	32465,39	16304,88	16304,88	16304,88	72567,53	72567,53	83115,82	83115,82	72567,53	146816,84	95325,86	97946,94	PEM: 824.140,67 €	



Anejo 25: Justificación de Precios



1. Introducción

2. Costes Directos

2.1. Mano de Obra

2.2. Maquinaria

2.3. Materiales

3. Costes Indirectos

4. Justificación de Precios de las Unidades de Obra

Apéndice I: Listado de Mano de Obra Valorada

Apéndice II: Listado de Maquinaria Valorada

Apéndice III: Listado de Materiales Valorados

Apéndice IV: Cuadro de Descompuestos



1. Introducción

Según el artículo 1 de la Orden de 12 de junio de 1968 (B.O.E. de 25 de julio), modificado posteriormente por la Orden Ministerial de 21 de mayo de 1979 (B.O.E. de 28 de mayo) se redacta el presente anejo en el que se pretende justificar el importe de los precios unitarios utilizados en los cuadros de precios del Documento N°4 “Presupuesto” sin que sea, lo establecido en este anejo, de carácter contractual.

El cálculo de los precios unitarios de las distintas unidades de obra se regula según lo establecido en el Reglamento General de la Ley de Contratos con las Administraciones Públicas (art. 130).

2. Costes Directos

Los costes directos que se van a considerar son los siguientes:

- Mano de obra que intervenga directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Materiales que queden integrados en la unidad de obra que se trate o que sean necesarios para su ejecución, a los precios resultantes a pie de obra.
 - Gastos de maquinaria e instalaciones. Se pueden distinguir los siguientes: - Gastos de personal, combustible, energía, etc. que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
 - Gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriores.

Los conceptos que forman los costes directos se agrupan, con el objeto de ordenarlos, de la siguiente forma:

- Mano de obra.
- Maquinaria.
- Materiales.

2.1. Mano de Obra

El cálculo de los costes horarios de las diferentes categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa que intervienen en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra se realiza recurriendo al Convenio Colectivo de Trabajo para el sector de la Construcción, Obras Públicas y Oficios auxiliares de la provincia de A Coruña y las actuales bases de cotización de la Seguridad Social y la legislación laboral vigente.

El cálculo de la mano de obra se realiza teniendo en cuenta lo que se especifica en la Orden de 14 de marzo de 1969 sobre Normas Complementarias del Reglamento General de la Construcción, modificada parcialmente por la Orden de 21 de mayo de 1979.

2.1.1. Cálculo de los costes por hora trabajada

Coste Hora trabajada = Coste Empresarial Anual / Horas Trabajadas al año

El coste empresarial anual incluye no sólo las retribuciones percibidas por el trabajador por todos los conceptos, sino también las cargas sociales que por cada trabajador tiene que abonar la empresa.

2.1.2. Cálculo del coste de la hora efectiva de trabajo (C) de cada una de las siguientes categorías laborales

$$C = (1 + K) \cdot A + B$$

En donde:

A: Parte de la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial, sujeta a cotización (€/h).

B: Retribución del trabajador de carácter no salarial, no sujeta a cotización (€/h).

K: tanto por uno sobre la parte salarial que representa los gastos para la empresa como consecuencia de pagos a la Seguridad Social. Se establece K=0,4.

Para el cálculo de las retribuciones de la mano de obra se fijan los siguientes días de trabajo totales en el año:

Días	
Días del año	365
Sábados	-51
Domingos	-52
Festivos Nacionales	-10
Festivos Comunidad	-2
	250
Festivos Locales	-2
Vacaciones Anuales	-21
Días de Trabajo Anual	227
Adap. Conv. Anuales	-10
Total días de Trabajo	217



En el Convenio de la Construcción de la provincia de La Coruña también se establece que para las categorías cuyos devengos sean mensuales, el salario se multiplica por 30 días y los pluses de asistencia, transporte y distancia por 22 días. Estos valores se resumen en la siguiente tabla:

	Meses	Días
Salario	11	30
Plus Asistencia	11	22
Plus Distancia y Transporte	11	22
Vacaciones	1	-
Paga Julio	1	-
Paga Navidad	1	-

Aplicando la fórmula anterior, el coste de la hora efectiva de trabajo C es el siguiente para cada categoría:

Categorías	Coste Horario C (€/h)
Oficial Primera	16,29
Peón Especializado	15,45
Peón Ordinario	15,17
Ayudante	15,54
Oficial Primera Instalador	17,82
Peón Especializado Instalador	17,28
Oficial Jardinero	17,17
Auxiliar Jardinero	15,76

2.2. Maquinaria

El análisis de los costes correspondientes a la maquinaria se ha realizado a partir de la información contenida en diferentes Bases de Precios de la Construcción actualizadas (PREOC 2016).

2.3. Materiales

El estudio de los costes correspondientes a los materiales se ha realizado a partir de la información contenida en diferentes Bases de Precios de la Construcción actualizadas (PREOC 2016).



3. Costes Indirectos

Se denominan costes indirectos aquellos que se producen en el recinto de la obra y no pueden adjudicarse a ninguna unidad de obra en concreto.

Los gastos correspondientes a los Costes Indirectos se cifrarán en un porcentaje de los Costes Directos, igual para todas las unidades de obra. El conjunto de gastos imputables a Costes Indirectos se puede estructurar de la siguiente manera:

- Mano de obra indirecta
- Medios auxiliares indirectos
- Mano de obra auxiliar
- Materiales auxiliares
- Maquinaria, útiles y herramientas
- Personal técnico y administrativo
- Varios

Para su determinación se aplica lo prescrito en los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado, y en la Orden de 12 de junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas, en donde se establecen las Normas Complementarias de los artículos 67 y 68 del Reglamento General, calculándolos como la suma de dos partes, una como relación entre costes indirectos y los directos y otra de imprevistos. Así el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se obtiene como:

$$P = \left(1 + \frac{K}{100}\right) \cdot C_D$$

donde:

P = precios de ejecución material en euros.

K = K1 + K2

CD = Costes directos

Obteniéndose el primer sumando K1 según la fórmula:

$$K_1 = 100 \cdot \frac{C_I}{C_D}$$

donde:

CI = Costes indirectos

El valor máximo del coeficiente K1 es 5%.

El segundo sumando K2 alude a los imprevistos y para obra terrestre ha de ser menor o igual que 1%.

Por todo lo anteriormente expuesto, en este proyecto se adopta un valor general del coeficiente **K = 6%**.

4. Justificación de Precios de las Unidades de Obra

Se incluyen como apéndices a este anejo los listados de los precios descompuestos de las unidades de obra que se utilizan en el proyecto, indicando los costes de mano de obra, maquinaria, material e indirectos que compondrán el precio final de cada unidad.



Apéndice I: Listado de Mano de Obra Valorada

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
MOOA.1A	3.497,222 H	OFICAL PRIMERA	16,290	56.969,74
MOOA.1C	135,097 H	PEÓN ESPECIALIZADO	15,450	2.087,25
MOOA.1D	2.358,755 H	PEÓN ORDINARIO	15,170	35.782,32
MOOA.1E	2.973,834 H	AYUDANTE	15,540	46.213,38
MOOI.1A	92,870 H	OFICIAL PRIMERA INSTALADOR	17,820	1.654,94
MOOI.1D	92,870 H	PEON ESPECIALIZADO INSTALADOR	17,280	1.604,79
MOOJ.1A	44,500 H	OFICIAL JARDINERO	17,170	764,07
MOOJ.1C	1.543,438 H	AUXILIAR JARDINERO	15,760	24.324,59
Grupo MOO				169.401,07
TOTAL.....				169.401,07



Apéndice II: Listado de Maquinaria Valorada

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
M05PN010	215,297 H	PALA CARGADORA NEUM. 85 CV 1,2 M3	40,330	8.682,91
			Grupo M05.....	8.682,91
M07CB020	130,806 H	CAMIÓN BASCULANTE DE 4X4 14 T	36,650	4.794,03
			Grupo M07.....	4.794,03
M08CA110	18,586 H	CISTERNA AGUA S/CAMIÓN 10.000 L	28,800	535,27
M08EA010	65,403 H	EXTENDEDORA DE 6 M S/RUEDAS	65,600	4.290,43
M08RB010	1.776,020 H	BAND. VIBR. 75 KG 40 CM	2,650	4.706,45
M08RV010	65,403 H	COMPACT. NEUM. AUT. 6/15 T	46,290	3.027,50
			Grupo M08.....	12.559,64
M10SA010	1,250 H	AHOYADORA	25,060	31,33
			Grupo M10.....	31,33
MMMR.9B	1.498,938 H	MOTOCULTOR 20-28 CV	2,130	3.192,74
MMMT.14A	89,221 H	RODILLO VIBRD S/NEUM 10TM	22,720	2.027,10
MMMT.8A	115,382 H	MOTONIVELADORA 129 CV	46,880	5.409,10
MMMTG.4A	39,242 H	CAMIÓN CISTERNA	32,750	1.285,17
MMMW16A	58,608 H	MÁQUINA MANUAL PINTADO PAVIMENTO	21,940	1.285,86
			Grupo MMM.....	13.199,96
MMTG.1C	77,370 H	CAMIÓN DÚMPER 22 TM 14 M3 TRACC TOT	24,670	1.908,72
MMTG.3A	44,500 H	CAMIÓN 8 M3 C/ GRÚA HID 7TM	28,850	1.283,83
MMTG.D	78,483 H	CAMIÓN DUMPER 25 TM 16 M3 TRACC TOT	25,960	2.037,43
			Grupo MMT.....	5.229,97
MQ02CIA020J	1,351 H	CAMIÓN CISTERNA DE 8 M3 DE CAPACIDAD	40,590	54,82
MQ02ROT030B	13,260 H	COMPACTADOR TÁNDEM AUTOPROPULSADO, DE 63 KW, DE 9,65 T	41,520	550,56
MQ04CAG010C	93,240 H	CAMIÓN GRÚA HASTA 12 T	58,440	5.448,95
MQ04DUA020B	13,260 H	DÚMPER DE DESCARGA FRONTAL DE 2 T DE CARGA ÚTIL	9,380	124,38
			Grupo MQ0.....	6.178,70
MT52APB010A	46,000 U	APARCAMIENTO INDIVIDUAL	37,800	1.738,80
			Grupo MT5.....	1.738,80
TOTAL.....				52.415,35



Apéndice IV: Cuadro de Descompuestos

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS					
D02AA700	m2	LIMPIEZA, TALA ARBUSTOS Y RAÍCES			
		m². Desbroce y limpieza de terreno, por medios mecánicos, con corte y retirada de arbustos, i/arrancado de raíces, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.			
MOOJ.1C	0,080 H	AUXILIAR JARDINERO	15,760	1,261	
MMMR.9B	0,080 H	MOTOCULTOR 20-28 CV	2,130	0,170	
		Suma la partida			1,430
		Costes indirectos.....		6,00%	0,086
		Redondeo.....			0,004
		TOTAL PARTIDA			1,52
D38AN015	m2	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO			
		m². Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.			
MOOA.1A	0,008 H	OFICAL PRIMERA	16,290	0,130	
M05PN010	0,008 H	PALA CARGADORA NEUM. 85 CV 1,2 M3	40,330	0,323	
		Suma la partida			0,450
		Costes indirectos.....		6,00%	0,027
		Redondeo.....			0,003
		TOTAL PARTIDA			0,48

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS					
D38AP020	m3	EXCAV/TTE. DTE. SIN CLASIFICAR M/MECÁNICOS			
		m³. Excavación en desmonte en terreno sin clasificar por medios mecánicos, incluso transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.			
MOOA.1D	1,200 H	PEÓN ORDINARIO	15,170	18,204	
MMTG.1C	0,300 H	CAMIÓN DÚMPER 22 TM 14 M3 TRACC TOT	24,670	7,401	
		Suma la partida			25,610
		Costes indirectos		6,00%	1,537
		Redondeo.....			0,003
		TOTAL PARTIDA			27,15
D38AR015	m3	RELLENO PROCEDENTE EXCAVACIÓN			
		m³. Terraplén procedente de excavación incluso extensión, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.			
MOOA.1A	0,010 H	OFICAL PRIMERA	16,290	0,163	
MOOA.1D	0,015 H	PEÓN ORDINARIO	15,170	0,228	
MMMT.8A	0,015 H	MOTONIVELADORA 129 CV	46,880	0,703	
M08CA110	0,015 H	CISTERNA AGUA S/CAMIÓN 10.000 L	28,800	0,432	
MMMT.14A	0,015 H	RODILLO VIBRD S/NEUM 10TM	22,720	0,341	
		Suma la partida			1,870
		Costes indirectos		6,00%	0,112
		Redondeo.....			-0,002
		TOTAL PARTIDA			1,98



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPITULO 03 FIRMES Y PAVIMENTOS					
D38GA115	m3	ZAHORRA ARTIFICIAL			
		m³. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.			
PBRT.2D	2,430 T	ZAHORRA ARTIFICIAL	10,780	26,195	
PBAA.1A	0,180 m3	AGUA	0,540	0,097	
MMMT.8A	0,042 H	MOTONIVELADORA 129 CV	46,880	1,969	
MMMT.14A	0,032 H	RODILLO VIBRD S/NEUM 10TM	22,720	0,727	
MMMTG.4A	0,015 H	CAMIÓN CISTERNA	32,750	0,491	
MMTG.D	0,030 H	CAMIÓN DUMPER 25 TM 16 M3 TRACC TOT	25,960	0,779	
MOOA.1D	0,042 H	PEÓN ORDINARIO	15,170	0,637	
		Suma la partida			30,900
		Costes indirectos.....		6,00%	1,854
		Redondeo.....			-0,004
		TOTAL PARTIDA			32,75
D38AR026	m3	ARENA Y GRAVILLA			
		m³. Relleno localizado con material seleccionado incluso extensión y compactación.			
MOOA.1A	0,025 H	OFICAL PRIMERA	16,290	0,407	
MOOA.1D	0,075 H	PEÓN ORDINARIO	15,170	1,138	
M05PN010	0,025 H	PALA CARGADORA NEUM. 85 CV 1,2 M3	40,330	1,008	
M07CB020	0,050 H	CAMIÓN BASCULANTE DE 4X4 14 T	36,650	1,833	
M08EA010	0,025 H	EXTENDEDORA DE 6 M S/RUEDAS	65,600	1,640	
M08RV010	0,025 H	COMPACT. NEUM. AUT. 6/15 T	46,290	1,157	
M08CA110	0,005 H	CISTERNA AGUA S/CAMIÓN 10.000 L	28,800	0,144	
P01AF160	0,600 T	ÁRIDO MACHAQUEO	7,220	4,332	
P01AF010	1,600 T	ZAHORRA NATURAL ZN-40/ZN-25/ZN-20, IP=0	3,440	5,504	
		Suma la partida			17,160
		Costes indirectos.....		6,00%	1,030
		TOTAL PARTIDA			18,19
U04CA110	m2	PAV. ADOC. HORMIGÓN VERDE			
		m2. Pavimento con adoquines de hormigón verde doble capa en piezas modulares, colocados con previa compactación del terreno sobre la capa de arena de río compactada y relleno de juntas con arena de río y limpieza, medida la superficie ejecutada.			
MOOA.1A	0,500 H	OFICAL PRIMERA	16,290	8,145	
MOOA.1E	0,500 H	AYUDANTE	15,540	7,770	
MOOA.1D	0,250 H	PEÓN ORDINARIO	15,170	3,793	
P01AA030	0,055 m3	ARENA RÍO 0/5 MM	16,630	0,915	
M08RB010	0,300 H	BAND. VIBR. 75 KG 40 CM	2,650	0,795	
P25VA145	1,030 m2	ADOQUÍN MODULAR HORMIGÓN	11,930	12,288	
P25VA180	1,000 m2	SUPLEM. COLOR VERDE ADOC. HORMIGÓN	3,170	3,170	
		Suma la partida			36,880
		Costes indirectos.....		6,00%	2,213
		Redondeo.....			-0,003
		TOTAL PARTIDA			39,09

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MBG010	m3	MATERIALES GRANULARES COMPACTADOS			
		m3. Material granular con grava de 20/30 mm y compactada con medios mecánicos, hasta alcanzar una densidad seca, para la mejora de las propiedades resistentes del terreno.			
MT01ARR010B	2,100 T	GRAVA DE CANTERA DE 20/30 MM	7,280	15,288	
MQ02ROT030B	0,108 H	COMPACTADOR TÁNDEM AUTOPROPULSADO, DE 63 KW, DE 9,65 T	41,520	4,484	
MQ04DUA020B	0,108 H	DÚMPER DE DESCARGA FRONTAL DE 2 T DE CARGA ÚTIL	9,380	1,013	
MQ02CIA020J	0,011 H	CAMIÓN CISTERNA DE 8 M3 DE CAPACIDAD	40,590	0,446	
MOOA.1D	0,226 H	PEÓN ORDINARIO	15,170	3,428	
		Suma la partida			24,660
		Costes indirectos		6,00%	1,480
		TOTAL PARTIDA			26,14
U04CA120	m2	PAV. ADOC. HORMIGÓN			
		m2. Pavimento con adoquines de hormigón doble capa en piezas modulares, colocados con previa compactación del terreno sobre la capa de arena de río compactada y relleno de juntas con arena de río y limpieza, medida la superficie ejecutada.			
MOOA.1A	0,500 H	OFICAL PRIMERA	16,290	8,145	
MOOA.1E	0,500 H	AYUDANTE	15,540	7,770	
MOOA.1D	0,250 H	PEÓN ORDINARIO	15,170	3,793	
P01AA030	0,055 m3	ARENA RÍO 0/5 MM	16,630	0,915	
M08RB010	0,300 H	BAND. VIBR. 75 KG 40 CM	2,650	0,795	
P25VA145	1,030 m2	ADOQUÍN MODULAR HORMIGÓN	11,930	12,288	
		Suma la partida			33,710
		Costes indirectos		6,00%	2,023
		Redondeo.....			-0,003
		TOTAL PARTIDA			35,73



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 04 DRENAJE					
G05010504	m	RIGOLA m. Rigola triangular de hormigón de 30 cm de ancho con 4 cm de profundidad en el eje totalmente colocada.			
MOOA.1A	0,120 H	OFICAL PRIMERA	16,290	1,955	
MOOA.1C	0,120 H	PEÓN ESPECIALIZADO	15,450	1,854	
PBPC.2AAB	0,224 m3	HORMIGÓN HM-20/P/40/I DE CENTRAL	69,440	15,555	
		Suma la partida			19,360
		Costes indirectos.....		6,00%	1,162
		Redondeo.....			-0,002
		TOTAL PARTIDA			20,52
G4100010 U ARQUETA DE HORMIGÓN PARA CAÑO TRANSVERSAL ud. Arqueta de hormigón para desagüe mediante caño transversal, totalmente contruida y colocada.					
MOOA.1A	0,500 H	OFICAL PRIMERA	16,290	8,145	
MOOA.1C	1,000 H	PEÓN ESPECIALIZADO	15,450	15,450	
PBPC.2AAB	0,012 m3	HORMIGÓN HM-20/P/40/I DE CENTRAL	69,440	0,833	
PC02AH100	1,000 U	ARQ.HM C/ZUNCH. SUP-FONDO CIEGO 30X30X15	15,890	15,890	
P02AC170	1,000 U	MARCO-REJA CUADRADO 30X30 CM HA	9,740	9,740	
		Suma la partida			50,060
		Costes indirectos.....		6,00%	3,004
		Redondeo.....			-0,004
		TOTAL PARTIDA			53,06

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 05 ILUMINACIÓN					
UIS010	U	FAROLA SOLAR 16W ud. Farola solar con distribución de luz radialmente asimétrica, compuesta por columna de acero zincado, altura 4300 mm, espesor 3,25 mm, diámetro 140 mm, con placa de anclaje, dimensiones 280x280x14 mm; brazo de acero zincado; caja de acero galvanizado con recubrimiento de plástico, grado de protección IP54, dimensiones 350x166x174 mm; módulo solar fotovoltaico, potencia máxima (Wp) 70 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 17,5 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 4 A, tensión en circuito abierto (Voc) 22,5 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 4,28 A, eficiencia 13,43%, dimensiones 771x676x35 mm, peso 6,5 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores; luminaria rectangular de aluminio y acero inoxidable, con lámpara LED de alto brillo, potencia máxima 16 W, eficiencia luminosa 100 lúmenes/W, dimensiones 350x166x174 mm, grado de protección IP65; batería de gel, tensión 12 V, capacidad 70 Ah, dimensiones 350x166x174 mm, temperatura de trabajo entre -25°C y 75°C y sistema de regulación y control en caja estanca, con interruptor crepuscular y temporizador, tensión 12 V, intensidad 10 A, grado de protección IP67, tiempo de encendido al 100% durante 4 horas/día, tiempo de encendido al 50% durante 6 horas/día y autonomía máxima sin carga entre 3 y 5 días.			
MT34SOL010AA	1,000 U	FAROLA 16W	925,000	925,000	
MQ04CAG010C	0,504 H	CAMIÓN GRÚA HASTA 12 T	58,440	29,454	
MOOI.1A	0,502 H	OFICIAL PRIMERA INSTALADOR	17,820	8,946	
MOOI.1D	0,502 H	PEON ESPECIALIZADO INSTALADOR	17,280	8,675	
		Suma la partida			972,080
		Costes indirectos		6,00%	58,325
		Redondeo.....			-0,005
		TOTAL PARTIDA			1.030,40
UIS011	U	FAROLA SOLAR 36W ud. Farola solar con distribución de luz radialmente asimétrica, compuesta por columna de acero zincado, altura 6200 mm, espesor 3 mm, diámetro 140 mm, con placa de anclaje, dimensiones 280x280x14 mm; brazo de acero zincado; caja de acero galvanizado con recubrimiento de plástico, grado de protección IP54, dimensiones 406x174x232 mm; módulo solar fotovoltaico, potencia máxima (Wp) 120 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 17,9 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 6,7 A, tensión en circuito abierto (Voc) 22,6 V, intensidad de cortocircuito (Isc) 7,2 A, eficiencia 13,61%, dimensiones 1240x676x35 mm, peso 10,4 kg, con caja de conexiones con diodos, cables y conectores; luminaria rectangular de aluminio y acero inoxidable, con lámpara LED de alto brillo, potencia máxima 36 W, eficiencia luminosa 100 lúmenes/W, dimensiones 350x166x174 mm, grado de protección IP65; batería de gel, tensión 12 V, capacidad 120 Ah, dimensiones 406x174x232 mm, temperatura de trabajo entre -25°C y 75°C y sistema de regulación y control en caja estanca, con interruptor crepuscular y temporizador, tensión 12 V, intensidad 10 A, grado de protección IP67, tiempo de encendido al 100% durante 4 horas/día, tiempo de encendido al 50% durante 6 horas/día y autonomía máxima sin carga entre 3 y 5 días.			
MT34SOL010GB	1,000 U	FAROLA SOLAR 36W	935,000	935,000	
MQ04CAG010C	0,504 H	CAMIÓN GRÚA HASTA 12 T	58,440	29,454	
MOOI.1A	0,502 H	OFICIAL PRIMERA INSTALADOR	17,820	8,946	
MOOI.1D	0,502 H	PEON ESPECIALIZADO INSTALADOR	17,280	8,675	
		Suma la partida			982,080
		Costes indirectos		6,00%	58,925
		Redondeo.....			-0,005
		TOTAL PARTIDA			1.041,00



CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 06 MOBILIARIO URBANO					
D36LP505	U	APARCAMIENTO MODELO U ud. Suministro y colocación (sin incluir solera) de aparcamiento para bicicletas modelo U, descrito en planos y memoria.			
MT50SPL105B	2,000 U	FIJACIÓN	3,200	6,400	
MT52APB010A	1,000 U	APARCAMIENTO INDIVIDUAL	37,800	37,800	
MOOA.1A	0,300 H	OFICAL PRIMERA	16,290	4,887	
MOOA.1E	0,300 H	AYUDANTE	15,540	4,662	
		Suma la partida			53,750
		Costes indirectos.....		6,00%	3,225
		Redondeo.....			0,005
		TOTAL PARTIDA			56,98

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 07 JARDINERÍA					
D39IA501	U	PINUS MASTER 3,5-4M ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Pinus Master (Pino) de 3.5 a 4 m de altura			
MOOJ.1A	0,250 H	OFICIAL JARDINERO	17,170	4,293	
MOOJ.1C	0,250 H	AUXILIAR JARDINERO	15,760	3,940	
MMTG.3A	0,250 H	CAMIÓN 8 M3 C/ GRÚA HID 7TM	28,850	7,213	
PINMASTER35	1,000 U	PINUS MASTER 3,5-4M	150,000	150,000	
PBRT59A	0,500 m3	TIERRA VEGETAL FERTILIZADA	5,000	2,500	
		Suma la partida			167,950
		Costes indirectos.....		6,00%	10,077
		Redondeo.....			0,003
		TOTAL PARTIDA			178,03

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 08 SEÑALIZACIÓN					
D38ID150	U	SEÑAL CIRCULAR 60 NIVEL 1 ud. Señal reflectante circular D=60 cm nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			
SEÑ. CIRC. 60	1,000 U	SEÑAL CIRCULAR RFLEX. D=60 CM	90,040	90,040	
POST. GAL.	3,500 U	POSTE GALVANIZADO 80X40X2 MM	22,410	78,435	
PBPC.2AAA	0,100 m3	HM-20/P/20/I DE CENTRAL	69,200	6,920	
MOOA.1A	0,200 H	OFICAL PRIMERA	16,290	3,258	
MOOA.1D	0,200 H	PEÓN ORDINARIO	15,170	3,034	
M10SA010	0,125 H	AHOYADORA	25,060	3,133	
		Suma la partida			184,820
		Costes indirectos		6,00%	11,089
		Redondeo.....			0,001
		TOTAL PARTIDA			195,91

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38ID180	U	SEÑAL CUADRADA 60X60 NIVEL 1 ud. Señal cuadrada de 60x60 cm nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			
SEN. 60X60	1,000 U	SEÑAL CUADRADA REFLEX. 60X60 CM	86,110	86,110	
POST. GAL.	3,500 U	POSTE GALVANIZADO 80X40X2 MM	22,410	78,435	
PBPC.2AAA	0,100 m3	HM-20/P/20/I DE CENTRAL	69,200	6,920	
MOOA.1A	0,200 H	OFICAL PRIMERA	16,290	3,258	
MOOA.1D	0,200 H	PEÓN ORDINARIO	15,170	3,034	
M10SA010	0,125 H	AHOYADORA	25,060	3,133	
		Suma la partida			180,890
		Costes indirectos		6,00%	10,853
		Redondeo.....			-0,003
		TOTAL PARTIDA			191,74

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38IA020	m2	SUPERFICIE REALMENTE PINTADA m2. Superficie realmente pintada, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autropulsada.			
PUSS42A	0,720 KG	PINTURA REFLECTANTE P/ SEÑALIZACIÓN	7,030	5,062	
PUSS41A	0,480 KG	MICROESFERAS DE VIDRIO	3,660	1,757	
MMMW16A	0,090 H	MÁQUINA MANUAL PINTADO PAVIMENTO	21,940	1,975	
MOOA.1A	0,270 H	OFICAL PRIMERA	16,290	4,398	
MOOA.1D	0,350 H	PEÓN ORDINARIO	15,170	5,310	
		Suma la partida			18,500
		Costes indirectos		6,00%	1,110
		TOTAL PARTIDA			19,61



Anejo 26: Fórmula de Revisión de Precios



1. [Introducción](#)
2. [Procedimiento de Cálculo de la Fórmula de Revisión de Precios](#)
3. [Fórmula de Revisión de Precios](#)



1. Introducción

En cumplimiento del Real decreto 3/2011 de 14 de noviembre, Texto refundido de la ley de contratos del sector público, se ha de proponer una Fórmula de Revisión de Precios.

Para que proceda la revisión de precios es preciso que haya transcurrido un año desde la adjudicación del Contrato y que se haya ejecutado un veinte por ciento de su importe. En consecuencia, el primer 20 por ciento ejecutado y el primer año de ejecución quedarán excluidos de la revisión.

Cabe mencionar, que en el supuesto de que la obra se ejecutase en el tiempo proyectado, 12 meses, al ser éste menor al plazo de un año, no sería necesaria dicha revisión de precios, la cual se aplica a partir del mes 13 de ejecución de la obra. Al margen de esta puntualización se desarrolla a continuación la fórmula a utilizar en caso de que dicho plazo se prolongue. Debe cumplirse asimismo el resto de requisitos que la citada Ley exige, tales como transcurrido el primer año se haya ejecutado más de un 20% de la obra.

Además, según la *Disposición Transitoria segunda del Texto Consolidado de la Ley 13/1995, de 18 de mayo*, se deben aplicar las fórmulas de revisión sin el término constante.

El objeto del presente anexo es determinar la fórmula de revisión de precios que se considera oportuna para las obras de este proyecto, para lo que se ha tenido en cuenta el *Decreto 3650/1970* y el *Real Decreto 2167/1981*.

Esta expresión tiene únicamente carácter orientativo, dado que la fórmula definitiva será la que se defina en el Pliego de Cláusulas Administrativas.

2. Procedimiento de Cálculo de la Fórmula de Revisión de Precios

La revisión se realiza empleando fórmulas tipo que, mediante la aplicación de los índices de precios, permiten calcular los coeficientes de revisión de la obra en cada fecha respecto al momento origen del contrato.

El procedimiento que se sigue para decidir cuál de las fórmulas tipo publicadas en los Decretos antes mencionados consiste en revisar las especificaciones sobre las obras a las que son aplicables las distintas expresiones, escogiendo aquella que más se aproxime a las características del presente Proyecto. Para ello se seguirá una metodología análoga a la propuesta por la Orden Circular 316/91 del Ministerio de Fomento para los proyectos de obras de la Dirección General de Carreteras.

El cálculo de la revisión de precios se hace siempre sobre la base del importe líquido de la certificación mensual correspondiente, es decir, sobre el importe total de dicha certificación calculada a precios de ejecución por contrata, una vez deducida la baja de licitación, si la hubiera.

Las fórmulas tipo para la revisión de precios vigentes en la actualidad fueron promulgadas por el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas. Existen varias fórmulas tipo que se adaptan a los diferentes tipos de obras. Al final de todas las fórmulas aparece un coeficiente constante que representa los gastos generales, impuestos y beneficios, concepto que no varía teóricamente en el curso de las obras.

Si se tiene en cuenta el carácter de la obra se pueden descartar de antemano un gran número de fórmulas tipo que se refieren a obras cuyas características son muy distintas a las de este proyecto.



3. Fórmula de Revisión de Precios

Se considera que la expresión adecuada para este proyecto es la fórmula tipo nº 641 “Obras de acondicionamiento del litoral y senderos litorales” propuesta en el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas, y que se muestra a continuación, aplicada sin el término constante:

$$K_t = 0.06 \frac{C_t}{C_0} + 0.03 \frac{E_t}{E_0} + 0.13 \frac{M_t}{M_0} + 0.06 \frac{S_t}{S_0} + 0.54$$

con los siguientes significados:

- Kt: Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t.
- C0: Índice de coste del cemento en la fecha de licitación.
- Ct: Índice de coste de cemento en el momento de la ejecución t.
- E0: Índice de coste de la energía en la fecha de licitación.
- Et: Índice de coste de la energía en el momento de la ejecución t.
- H0: Índice de coste de la mano de obra en la fecha de licitación.
- Ht: Índice de coste de la mano de obra en el momento de la ejecución t.
- M0: Índice de coste de la madera en la fecha de licitación
- Mt: Índice de coste de la madera en el momento de la ejecución t.
- S0: Índice de coste de materiales siderúrgicos en la fecha de licitación.
- St: Índice de coste de materiales siderúrgicos en el momento de la ejecución t.

Para obtener el coeficiente Kt se tiene que sumar el valor obtenido en cada término. Éste se calcula multiplicando el coeficiente indicado por el coeficiente cuyo numerador corresponde al valor del índice en el mes de ejecución de los trabajos (t) y el denominador, el valor del índice en la fecha de la licitación (0).



Anejo 27: Clasificación del Contratista



1. Introducción

2. Procedimiento

2.1. Grupos y Subgrupos

2.2. Categorías

3. Clasificación

3.1. Grupo y Subgrupo

3.2. Categoría

3.3. Clasificación del Contratista



1. Introducción

El objetivo de este anejo será establecer la clasificación exigible al contratista de la obra, para garantizar su adecuada calificación para el correcto desarrollo de la misma, de acuerdo al Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

Esta clasificación es de obligado cumplimiento en virtud de lo estipulado en el real decreto anterior, al exceder la ejecución de contratos de obra la cantidad de 500.000,00 €.

La clasificación definitiva será la que se establezca en el Pliego de Cláusulas Administrativas para el contrato de la obra. Esta clasificación será meramente orientativa, careciendo de carácter contractual, y para decidir la misma se tendrán en cuenta el Reglamento General de la Ley de Contratos, según el Decreto RD 3/2011 de 14 de noviembre.

2. Procedimiento

En el artículo 67 del Real Decreto Legislativo 3/2011, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público se menciona que: “los contratos se dividirán en grupos generales y subgrupos, por su peculiar naturaleza, y dentro de estos por categorías, en función de su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor íntegro del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior”.

Según el citado Real Decreto, al contratista sólo se le exigirá clasificación en aquellas partes de la obra cuyo presupuesto suponga más de un veinte por ciento del presupuesto total.

2.1. Grupos y Subgrupos

Los grupos y subgrupos de aplicación para la clasificación de empresas en los contratos de obras, a los efectos previstos en el artículo 25 de la Ley, según el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas son los siguientes:

A) Movimiento de tierras y perforaciones

1. Desmontes y vaciados
2. Explanaciones
3. Canteras
4. Pozos y galerías
5. Túneles

B) Puentes, viaductos y grandes estructuras

1. De fábrica u hormigón en masa
2. De hormigón armado
3. De hormigón pretensado
4. Metálicos

C) Edificaciones

1. Demoliciones
2. Estructuras de fábrica u hormigón
3. Estructuras metálicas
4. Albañilería, revocos y revestidos
5. Cantería y marmolería
6. Pavimentos, solados y alicatados
7. Aislamientos e impermeabilizantes
8. Carpintería de madera
9. Carpintería metálica

D) Ferrocarriles

1. Tendido de vías
2. Elevados sobre carril o cable
3. Señalizaciones y enclavamientos
4. Electrificación de ferrocarriles
5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica



E) Hidráulicas

1. Abastecimientos y saneamientos
2. Presas
3. Canales
4. Acequias y desagües
5. Defensas de márgenes y encauzamientos
6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro
7. Obras hidráulicas sin cualificación específica

F) Marítimas

1. Dragados
2. Escolleras
3. Con bloques de hormigón
4. Con cajones de hormigón armado
5. Con pilotes y tablestacas
6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas
7. Obras marítimas sin cualificación específica
8. Emisarios submarinos

G) Viales y pistas

1. Autopistas
2. Pistas de aterrizaje
3. Con firmes de hormigón hidráulico
4. Con firmes de mezclas bituminosas
5. Señalizaciones y balizamientos viales
6. Obras viales sin cualificación específica

H) Transportes de productos petrolíferos y gaseosos

1. Oleoductos
2. Gasoductos

I) Instalaciones eléctricas

1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos
2. Centrales de producción de energía
3. Líneas eléctricas de transporte
4. Subestaciones
5. Centros de transformación y distribución en alta tensión
6. Distribución de baja tensión
7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas
8. Instalaciones electrónicas
9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica

J) Instalaciones mecánicas

1. Elevadoras o transportadoras
2. De ventilación, calefacción y climatización
3. Frigoríficas
4. Sanitarias
5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica



K) Especiales

1. Cimentaciones especiales
2. Sondeos, inyecciones y pilotajes
3. Tablestacados
4. Pinturas y metalizaciones
5. Ornamentaciones y decoraciones
6. Jardinería y plantaciones
7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos
8. Estaciones de tratamiento de aguas
9. Instalaciones contra incendios

Para que un contratista pueda ser clasificado en un subgrupo de tipo de obra será preciso que acredite alguna de las circunstancias siguientes:

- Haber ejecutado obras específicas del subgrupo durante el transcurso de los últimos cinco años.
- Haber ejecutado en el último quinquenio obras específicas de otros subgrupos afines, del mismo grupo, entendiéndose por subgrupos afines los que presenten analogías en cuanto a ejecución y equipos a emplear.
- Haber ejecutado, en el mismo período de tiempo señalado en los apartados anteriores, obras específicas de otros subgrupos del mismo grupo que presenten mayor complejidad en cuanto a ejecución y exijan equipos de mayor importancia, por lo que el subgrupo de que se trate pueda considerarse como dependiente de alguno de aquéllos.
- Cuando, sin haber ejecutado obras específicas del subgrupo en el último quinquenio, se disponga de suficientes medios financieros, de personal experimentado y maquinaria o equipos de especial aplicación al tipo de obra a que se refiere el subgrupo.

2.2. Categorías

Las categorías de los contratos de obras, determinadas por su anualidad media, a las que se ajustará la clasificación de las empresas, a los efectos previstos en el artículo 26 de la Ley, según el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, son las siguientes:

- **Categoría a:** cuando su anualidad media no sobrepase la cifra de 60.000 euros.
- **Categoría b:** cuando la citada anualidad media exceda de 60.000 euros y no sobrepase los 120.000 euros.
- **Categoría c:** cuando la citada anualidad media exceda de 120.000 euros y no sobrepase los 360.000 euros.
- **Categoría d:** cuando la citada anualidad media exceda de 360.000 euros y no sobrepase los 840.000 euros.
- **Categoría e:** cuando la anualidad media exceda de 840.000 euros y no sobrepase los 2.400.000 euros.
- **Categoría f:** cuando exceda de 2.400.000 euros.

La categoría e y f no serán de aplicación en los grupos H, I, J y K, y sus subgrupos, cuya máxima categoría será la e, cuando exceda de 840.000 euros.



3. Clasificación

3.1. Grupo y Subgrupo

Se comprueba a continuación cuáles de los capítulos del proyecto superan el 20% del P.E.M.:

Capítulo	Valor (€)	%P.E.M.
Trabajos Previos	37.473,46	4,55
Movimiento de Tierras	7.728,67	0,94
Firmes y Pavimentos	353.033,27	42,84
Drenaje	21.096,57	2,56
Iluminación	191.058,60	23,18
Mobiliario Urbano	2.621,08	0,32
Jardinería	31.689,34	3,85
Señalización	14.695,77	1,78
Varios	16.960,00	2,06
Gestión de Residuos	105.581,86	12,81
Seguridad y Salud	42.202,05	5,12

El capítulo de firmes y pavimentos representa el 42,84% P.E.M. Por tanto, la clasificación exigible para el capítulo es la siguiente:

G) Viales y Pistas

6. Obras Viales sin Cualificación Específica

3.2. Categoría

A continuación, se detallan los cálculos necesarios para la elección de la categoría a exigir a cada grupo o subgrupo, considerando los plazos de ejecución que se han obtenido del Plan de obra y con los presupuestos parciales correspondientes al Documento N° 4: "Presupuesto".

La anualidad media de cada grupo o subgrupo se calcula como el cociente entre el Presupuesto Base de Licitación sin I.V.A. y el plazo en meses en que se desarrollan las actividades correspondientes a cada grupo o subgrupo, multiplicado por 12 meses, que en este caso, coincide con el tiempo total de ejecución.

Capítulo	Valor (€)	G.G. (%)	B.I. (%)	P.B.L. sin IVA (€)	Anualidad (€)	Categoría
Firmes y Pavimentos	353.033,27	13	6	610747,56	610747,56	d

3.3. Clasificación del Contratista

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, la clasificación del contratista correspondiente será la siguiente:

Grupo	Subgrupo	Categoría
G	6	d



Anejo 28: Presupuesto para Conocimiento de la Administración



1. Introducción

2. Presupuesto para el Conocimiento de la Administración



1. Introducción

Este anejo tiene como objeto exponer el coste total que le supone a la administración la ejecución de este proyecto.

El presupuesto para el conocimiento de la administración es la suma de:

- + Presupuesto Base de Licitación
- + Expropiaciones
- + Indemnizaciones
- + Ocupaciones Temporales
- = Presupuesto para el Conocimiento de la Administración

2. Presupuesto para el Conocimiento de la Administración

Resumen del Presupuesto

CAPITULO RESUMEN	EUROS	%
01 TRABAJOS PREVIOS	37.473,46	4,55
02 MOVIMIENTO DE TIERRAS	7.728,67	0,94
03 FIRMES Y PAVIMENTOS	353.033,27	42,84
04 DRENAJE	21.096,57	2,56
05 ILUMINACIÓN	191.058,60	23,18
06 MOBILIARIO URBANO	2.621,08	0,32
07 JARDINERÍA	31.689,34	3,85
08 SEÑALIZACIÓN	14.695,77	1,78
09 VARIOS	16.960,00	2,06
10 GESTIÓN DE RESIDUOS	105.581,86	12,81
11 SEGURIDAD Y SALUD	42.202,05	5,12
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		824.140,67
13,00 % Gastos generales	107.138,29	
6,00 % Beneficio industrial	49.448,44	
SUMA DE G.G. y B.I.		156.586,73
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		980.727,40
21,00 % I.V.A.	205.952,75	
EXPROPIACIONES		0,00
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN		1.186.680,15

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de UN MILLÓN CIENTO OCHENTA Y SEIS MIL SEISCIENTOS OCHENTA EUROS con QUINCE CÉNTIMOS.

A Coruña, Agosto de 2018

El autor del proyecto

Pablo Romero Tenreiro