

# ACONDICIONAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CAMPO DE FÚTBOL MUNICIPAL DE RUBIÁ Y DE SU ENTORNO

FEBRERO 2022

## CONDITIONING AND REHABILITATION OF THE MUNICIPAL FOOTBALL FIELD OF RUBIÁ AND OF ITS ENVIRONMENT



RUBÉN JIMÉNEZ PARADELO  
GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

PROYECTO FIN DE GRADO  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS, A CORUÑA





## ÍNDICE

### DOCUMENTO N°1: MEMORIA

A) MEMORIA DESCRIPTIVA

B) MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEJO N°1-SITUACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

ANEJO N°2-LESGILACIÓN Y NORMATIVA

ANEJO N°3- PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

ANEJO N°4- CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO

ANEJO N°5- ESTUDIO GEOLÓGICO

ANEJO N°6- ESTUDIO GEOTÉCNICO

ANEJO N°7- SITUACIÓN ACTUAL Y REPORTAJE FOTOTGRÁFICO

ANEJO N°8.-ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO N°9-EXPROPIACIONES

ANEJO N°10-ACCESIBILIDAD

ANEJO N°11-CONDICIONES CLIMÁTICAS

ANEJO N°12-MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO N°13-DESCRIPCIÓN TERRENO DE JUEGO I (CAMPO DE FÚTBOL)

ANEJO N°14 DESCRIPCIÓN TERRENO DE JUEGO II (PISTA DE TENIS)

ANEJO N°15-DESCRIPCIÓN APARCAMIENTOS, URBANIZACIÓN Y JARDINERÍA

ANEJO N°16-RED DE DRENAJE

ANEJO N°17-RED DE RIEGO

ANEJO N°18-RED DE ALUMBRADO

ANEJO N°19-VESTUARIOS

ANEJO N°20-INSTALACIONES VESTUARIOS

ANEJO N°21-EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO N°22-ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO N°23-ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO N°24-PLAN DE OBRA

ANEJO N°25-CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO N°26-FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

ANEJO N°27-JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO N°28-PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

### DOCUMENTO N°2: PLANOS

1. SITUACIÓN

2. PLANTA GENERAL

3. REPLANTEO

4. TERRENOS DE JUEGO

5. RIEGO

6. DRENAJE

7. APARCAMIENTO

8. ILUMINACIÓN

9. VESTUARIOS

10. URBANIZACIÓN



---

## DOCUMENTO N°3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

CAPÍTULO 1: DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

CAPÍTULO 2: PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES Y MARCO NORMATIVO

CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

CAPÍTULO 4: EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

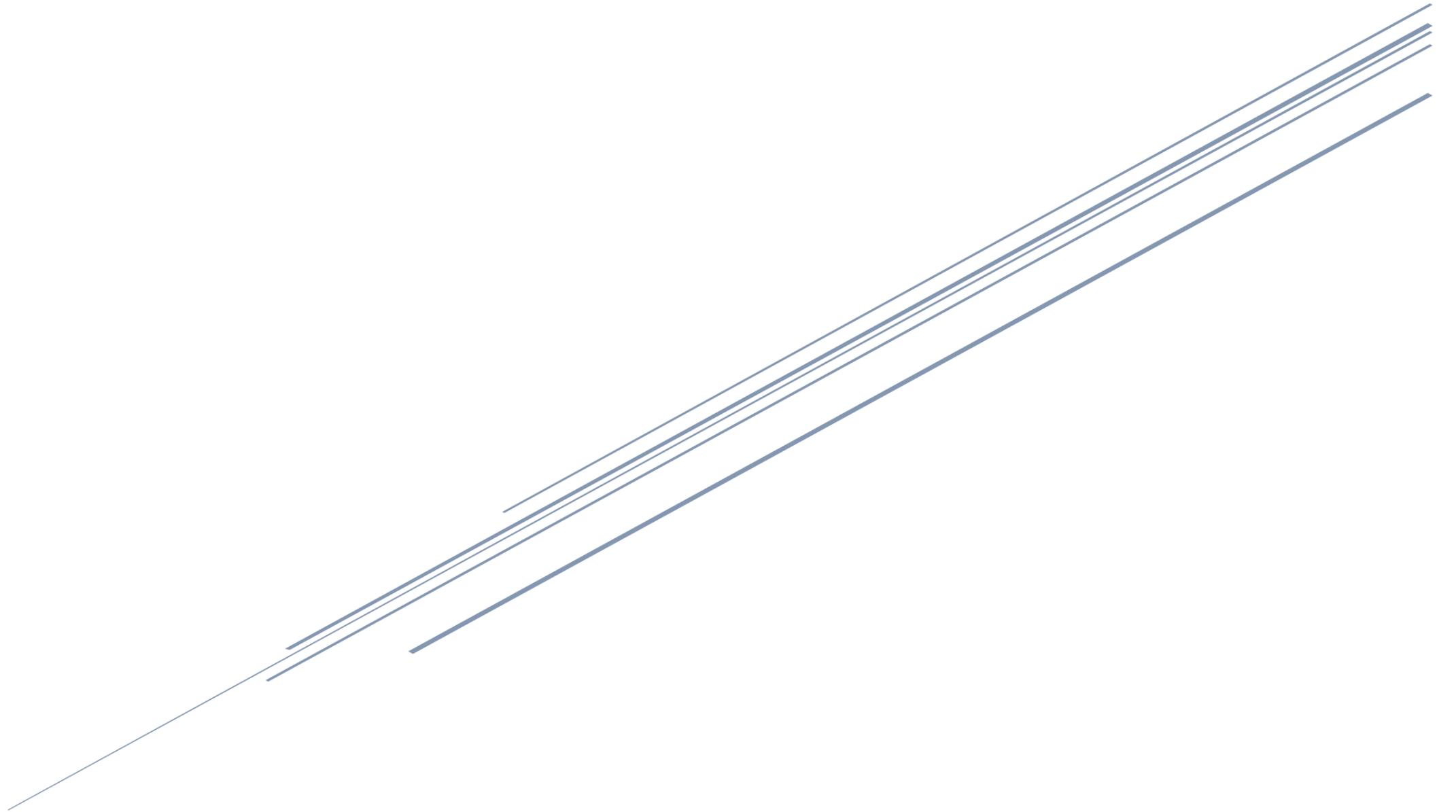
CAPÍTULO 5: DISPOSICIONES GENERALES

## DOCUMENTO N°4: PRESUPUESTO

1. MEDICIONES
2. CUADRO DE PRECIOS N°1
3. CUADRO DE PRECIOS N°2
4. PRESUPUESTO
5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

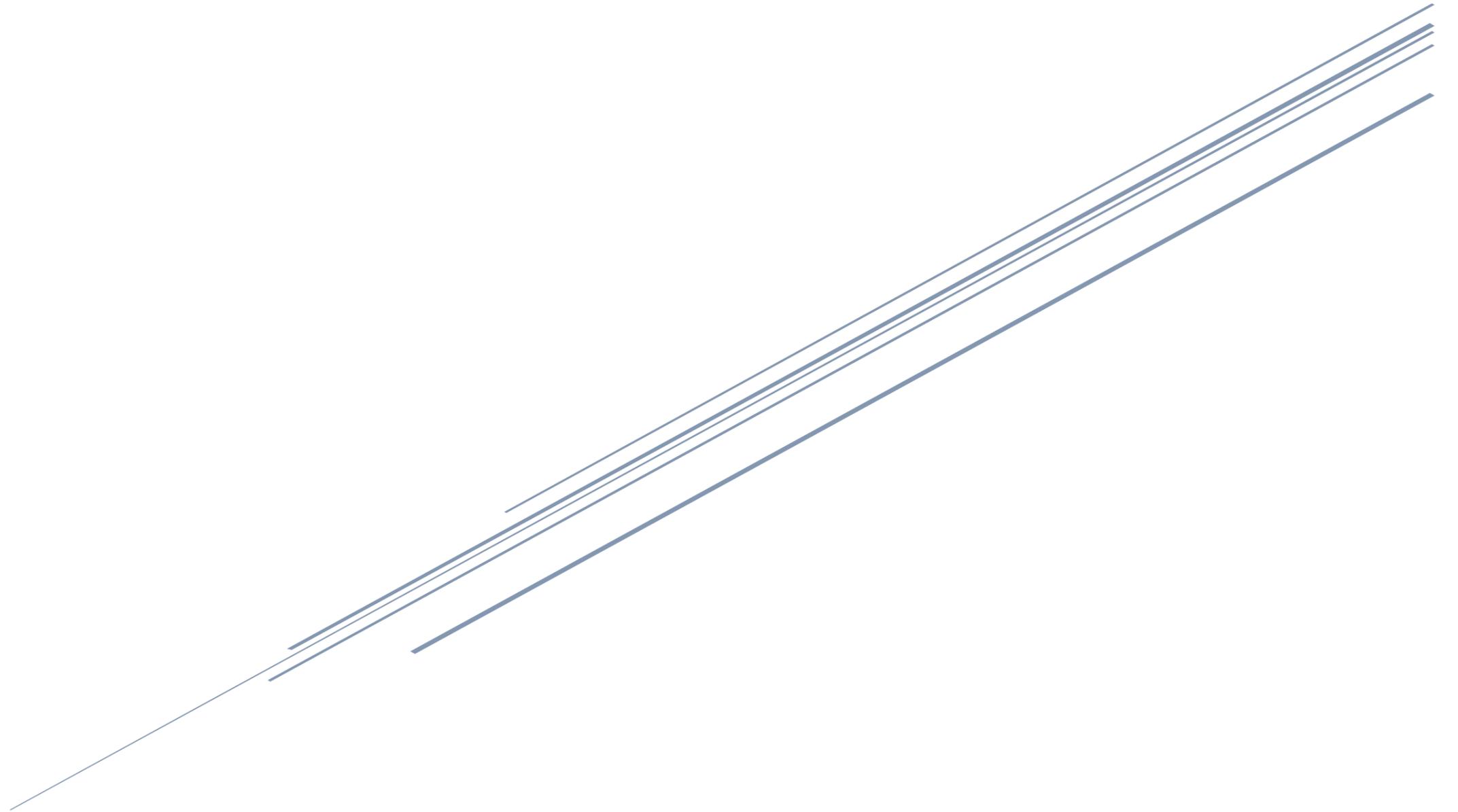
DOCUMENTO Nº1

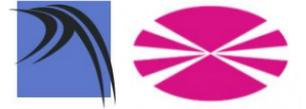
Memoria



Rubén Jiménez Paradelo

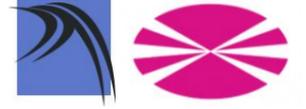
# MEMORIA DESCRIPTIVA





## ÍNDICE

1. ANTECEDENTES .....	2
2. OBJETO DEL PROYECTO .....	2
3. DESCRIPCIÓN ACTUAL .....	3
4. NECESIDADES A SATISFACER .....	3
5. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA .....	4
6. ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO .....	4
7. ESTUDIO AMBIENTAL.....	5
8. ACCESIBILIDAD .....	5
9. CLIMATOLOGÍA.....	6
10. TERRENOS DE JUEGO.....	6
10.1 CAMPO DE FÚTBOL.....	6
10.2 PISTA DE TENIS.....	7
11. APARCAMIENTO.....	7
12. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	7
13. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN .....	7
14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS .....	8
15. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA.....	8
16. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA .....	8
17. PRESUPUESTO.....	8
18. OBRA COMPLETA.....	9
19. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.....	9
20. CONCLUSIÓN.....	10



## 1. ANTECEDENTES

El proyecto que se desarrolla a continuación, nace como parte de los requisitos necesarios para la culminación de los estudios de Grado en Ingeniería de Obras Públicas, que conllevan a la obtención de la titulación de Ingeniero de Obras Públicas, de acuerdo con el Plan de Estudios de 2010 de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de La Coruña (UDC).

Dicho Plan exige a los estudiantes la redacción, presentación y defensa, de un Proyecto de Fin de Grado, que deberá ser original y estar englobado en cualquiera de los ámbitos competentes que abarca la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.

En este caso, se trata de un proyecto constructivo, que deberá corresponderse con una obra completa, susceptible de su puesta en servicio una vez concluidos los trabajos descritos en él. En este marco, surge el presente proyecto, titulado **“Acondicionamiento y Rehabilitación del Campo de Fútbol Municipal de Rubiá y de su entorno”**

Las actuaciones descritas se encuentran en el Concello de Rubiá, perteneciente a la Comarca de Valdeorras, en la provincia de Ourense.

Con las intenciones propias de un proyecto académico, se ha procurado la utilización de datos reales, así como el cumplimiento de la normativa vigente el momento de su redacción. En el caso de no disponer de todos los datos reales, se han realizado supuestos, basándose en la información de casos similares y siempre manteniendo la coherencia en relación al tipo de obra y a la ubicación de la misma.

## 2. OBJETO DEL PROYECTO

Los objetivos que se marcan para este proyecto son la justificación, diseño, cálculo, definición y valoración de las actuaciones a llevar a cabo para la ejecución de las obras de rehabilitación del Campo de Fútbol, la pista de tenis anexa al campo, la construcción de unos nuevos vestuarios para las instalaciones deportivas y de un aparcamiento en el Concello de Rubiá.

Este campo tiene como objetivo dar servicio a los equipos de la zona. Además, este proyecto se plantea desde la perspectiva de humanizar la zona de acceso al Campo de Fútbol. Con este fin, se proyecta la realización de las siguientes infraestructuras:

- Terreno de juego dotado de césped artificial que permita el juego de Fútbol 11 y Fútbol 7, con los elementos normativos para su homologación por parte de la Federación de Fútbol, previsto de los accesos necesarios para su correcta comunicación con el resto de las instalaciones.
- Rehabilitación de la pista de tenis colindante que permita la práctica del tenis, con elementos normativos para su homologación por parte de la Federación Española de Tenis, previsto de los accesos necesarios para su correcta comunicación con el resto de instalaciones.
- Construcción de unos nuevos vestuarios para aumentar la comodidad de los usuarios de las instalaciones deportivas.
- Acondicionamiento de la zona de aparcamiento exterior a las instalaciones.
- Obras de humanización del entorno.

Los aspectos generales que se marcan con la redacción de este proyecto son los siguientes:

- La justificación de la necesidad de la obra y de la funcionalidad de la solución adoptada.
- El diseño de una solución que cubra el programa de necesidades que se plantea.



- El cálculo justificativo de la solución adoptada, tanto en los aspectos constructivos como en los referentes a instalaciones.
- La representación geométrica completa de los diferentes elementos que forman las obras, de forma que se obtenga una definición detallada de las mismas que permita su definición.
- El establecimiento de las disposiciones necesarias para garantizar la correcta ejecución de las obras, así como las condiciones que deben cumplir los materiales que se empleen en las mismas.
- La valoración económica del coste total de las obras.
- El cumplimiento de las condiciones que en materia de seguridad y salud establece la legislación vigente.

### 3. DESCRIPCIÓN ACTUAL

La zona de obras se encuentra situada en la parcela con referencia catastral 000500200PH60B0001ZA, situada al Noroeste del Municipio de Rubiá, concretamente en la zona de Os Ladrillos.

Tiene un tamaño de 10.397 m<sup>2</sup> de superficie bruta, sin presencia de edificaciones y vegetación baja, con presencia de algunos árboles.

El viario preexistente en el sector se limita a una única carretera asfaltada, de doble sentido de circulación que comunica la zona de estudio del proyecto con el centro del municipio de Rubiá.

En concreto, el proyecto se realizará en la zona central, quedando limitada la zona de la siguiente manera:

- Al Sur linda con la carretera a O Barco (OU-622), la cual conecta con el camino de Os Ladrillos por el que se realizará el paso hacia nuestra zona de estudio.

- Al norte está delimitada por un camino asfaltado de estrechas dimensiones, que da acceso a diversas viviendas y terrenos agrícolas.
- Al este y oeste de nuestra zona de estudio, se encuentran terrenos agrícolas, donde no aparecen edificaciones de ningún tipo.

### 4. NECESIDADES A SATISFACER

En la actualidad, en la zona donde se emplazan las obras, solamente existe un campo de fútbol de hierba natural. Por lo cual, una gran parte de la población, tanto del ayuntamiento como de los equipos existentes debe hacer uso de las instalaciones.

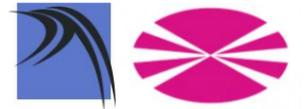
Además de esto, al tratarse de un campo de hierba natural, el campo se ve más deteriorado por los cambios de temperatura y lluvias, agravados por la carga de partidos y entrenamientos de las diferentes categorías y equipos de dicha zona. Aún con todo, los principales problemas para la utilización del campo son dos: no dispone de las dimensiones mínimas exigidas por Federación Gallega de Fútbol para partidos aficionados (90x50 metros) y carece de alumbrado suficiente.

La iluminación necesaria para la práctica de fútbol en horas de poca luz, que podría solucionarse con unos horarios adecuados para los partidos de fin de semana, impide por completo compaginar los horarios de entrenamiento con los horarios, laborales o escolares, de los jugadores.

La mejora del pavimento superficial de la pista de tenis, es un factor importante para la mejora de la práctica deportiva, debido a que el deterioro del mismo es muy elevado. La mejora de la iluminación es necesaria debido a la poca visibilidad en ciertas franjas horarias, imposibilitando la práctica del deporte.

El acceso a la pista de tenis queda solucionado con la construcción del nuevo aparcamiento, a través del cual se podrá acceder a la misma por diversas aceras, que conectan la pista y el aparcamiento.

La demanda de las instalaciones debe basarse en las actividades deportivas de la población, tanto actuales como futuras.



Con este fin, debemos estudiar la demanda deportiva. En el análisis de la demanda se debe tener en cuenta los factores conocidos de influencia, así como cualquier cambio en ellos, en un período de tiempo que pueda ser predecible con una razonable certeza.

Los cambios de factores de influencia pueden darse significativamente como resultado de la cantidad de ocio disponible (disminución de las jornadas laborales). Con la descripción de la parcela realizada anteriormente podemos concluir que:

- La parcela está bien situada en un buen lugar, prácticamente en el centro del ayuntamiento para dar servicio a los vecinos del entorno.
- La accesibilidad desde los núcleos cercanos es buena.
- La climatología es adecuada a los usos deportivos.
- El impacto ambiental que puede producir la construcción de la instalación en esta parcela es bajo.

En lo relativo a la organización de la parcela nos vamos a fijar en ciertos aspectos que se consideran importantes para el correcto funcionamiento de la instalación:

- Funcionalidad: que pueda ser utilizada por el mayor número de usuarios y en las mejores condiciones.
- Eficiencia en los flujos de usuarios y espectadores desde los aparcamientos hasta los domicilios.
- Adecuado tránsito de vehículos en el aparcamiento, evitando cuellos de botella o recorridos innecesarios.

La entrada al campo se realizará por la zona suroeste del recinto, pegado al aparcamiento de nueva construcción. Los espectadores y usuarios podrán dirigirse hasta el nuevo campo a través de dos aceras, que se inician en la zona de aparcamiento y terminan en la zona de entrada de la nueva instalación.

Se dispondrá el terreno de juego de 95x55 metros con una orientación NE-SW. Hay que tener en cuenta para esta alineación que se añadirá 1,5 metros de hierba artificial en todo el perímetro del

campo, y que en el lateral oeste se dejara una zona de 1,5 metros adicionales de capa bituminosa, donde se colocarán los banquillos. La zona de aparcamiento se proyecta en la zona más cercana a la carretera de acceso al recinto, con las siguientes características:

- Tratamiento superficial con una capa bituminosa.
- Organización de la circulación dentro del aparcamiento.
- Pintado de plazas de aparcamiento, incluyendo plazas para vehículos, autobuses y minusválidos.
- Creación de una pista lateral para el acceso al campo de vehículos a motor, tales como ambulancias o vehículos de emergencias.

## 5. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Para la redacción de este proyecto, se ha utilizado como cartografía base la cartografía a escala de 1:5000, con curvas de nivel cada metro, y está referenciada en el sistema de coordenadas U.T.M. Dicha cartografía la ha facilitado el Concello de Rubiá y de la Biblioteca de la Escuela de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de A Coruña.

A causa del carácter académico del proyecto es inviable la realización de un trabajo de campo para localizar las bases y replantearlas físicamente, por lo que se han tomado directamente de la cartografía, bajo la hipótesis de que las coordenadas son exactas.

Se cuenta con un total de cinco bases de replanteo, mencionadas en el plano replanteo 01,

## 6. ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

Se realiza una descripción orientativa de las características geológicas y geotécnicas de los materiales aflorantes y subaflorantes en la zona, de los suelos y rocas que afectan al proyecto y que condicionan su ejecución (método de excavación, compactación, cimentaciones, etc.).

La zona de proyecto discurre a través de un tipo de terreno, según se puede observar en el Mapa Geotécnico General a escala 1:200.000. La información correspondiente a la zona de estudio se



recoge en el Mapa Geotécnico General, Hoja 18 (Ponferrada) editado por el Instituto Geológico y Minero de España.

Para la realización de un estudio geotécnico es necesario efectuar una serie de prospecciones geotécnicas a lo largo del trazado de la vía, consistentes en calicatas y sondeos, con toma de muestras para la ejecución de ensayos.

Los trabajos han consistido inicialmente en un reconocimiento visual de la superficie de los afloramientos que pudieran existir en la zona, para realizar a continuación un análisis más exhaustivo en dos etapas:

- Realización de calicatas para identificar los materiales en los diferentes niveles. Se han recogido a su vez dos muestras de terreno en cada una de las calicatas efectuadas, y dichas muestras se han llevado a un laboratorio, para su posterior identificación y clasificación.
- Ensayos de penetración dinámica para determinar el nivel del estrato resistente y su capacidad portante.

A partir de los datos obtenidos en las calicatas, penetrómetros y ensayos, se han elaborado las columnas y perfil estratigráfico, así como la confección del informe correspondiente.

Inicialmente, se procedió a un reconocimiento de la zona, recorriéndose los alrededores y estudiando sus afloramientos, describiéndose los materiales existentes y delimitando el área de estudio.

Una vez reconocida la zona, se planteó la necesidad de llevar a cabo una serie de ensayos, para lo que realizaron 8 calicatas y 8 penetrómetros a la vez que se tomaron muestras del terreno al que se tuvo acceso.

La localización exacta de las calicatas se representa en el Apéndice1: Plano de localización de calicatas y penetrómetros.

## 7. ESTUDIO AMBIENTAL

No es necesario, desde el punto de vista administrativo, para el proyecto *“Acondicionamiento y Rehabilitación del Campo de Fútbol Municipal de Rubiá”* realizar el Estudio de Impacto Ambiental o Evaluación de Incidencia Ambiental.

Así se ha concluido tras analizar lo expuesto en la Ley 21 /201 3, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y en la Ley 9/201 3, de 1 9 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia.

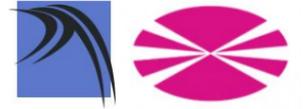
## 8. ACCESIBILIDAD

Referente a las personas disminuidas, es conveniente que la disposición arquitectónica y el acondicionamiento de locales de convivencia e instalaciones abiertas al público, sean tales que permitan el acceso a los mismos.

Para el estudio de las distintas características que deben cumplir los elementos arquitectónicos, nos basaremos en *“Ley 8/1997, de 20 de agosto, de Accesibilidad y Supresión de Barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia, DOG 166, de 29-08-97”*.

En particular, se ha prestado atención a esta ley para la definición de:

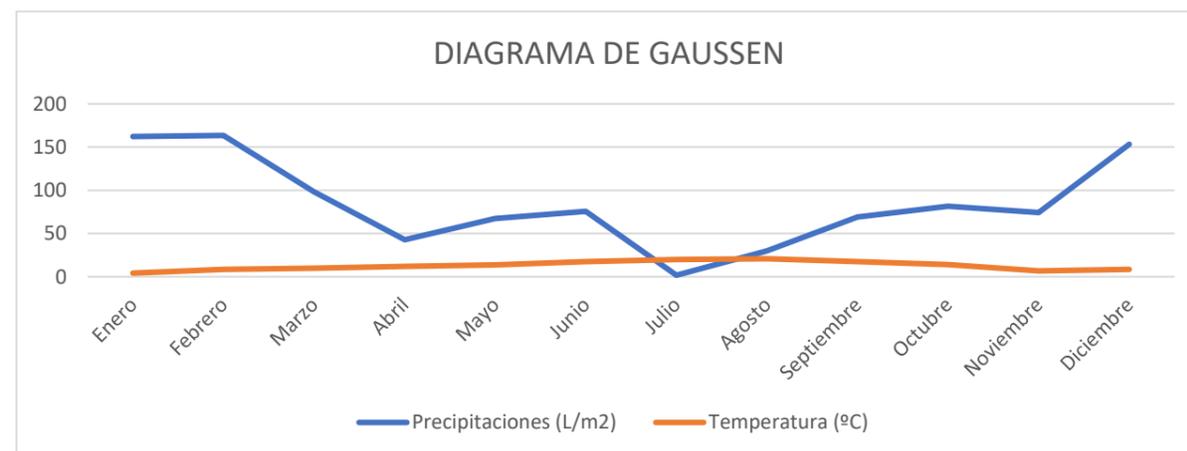
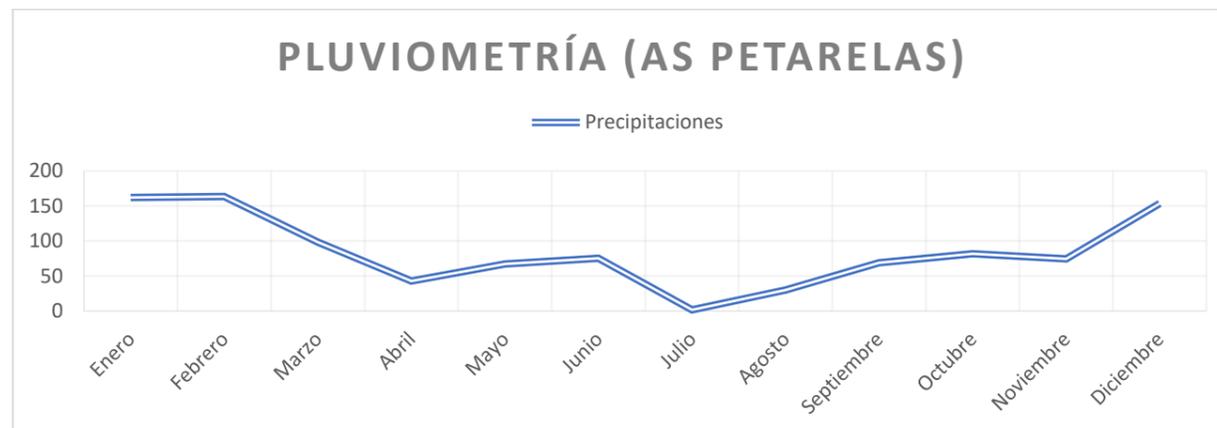
- Itinerarios peatonales
- Itinerarios mixtos destinados al tráfico de peatones y vehículos
- Vados peatonales
- Vados para vehículos
- Pasos de peatones
- Escaleras
- Rampas



## 9. CLIMATOLOGÍA

Para la redacción del presente estudio climatológico, se ha tenido como referencia principal la publicación de meteoblue, aemet y meteogalicia, obteniendo datos de precipitaciones y temperaturas de la estación termoplumiométrica más cercana a la zona de ejecución del proyecto objeto de este estudio: As Petarelas (Rubiá de Valdeorras).

De la estación anteriormente indicada, se han obtenido datos de temperaturas medias, temperaturas medias de las mínimas y temperaturas medias de las máximas, así como un análisis pluviométrico, que nos permiten caracterizar la zona objeto del estudio.



La amplitud térmica media es de 12.9°C, y la amplitud térmica extrema de 24.9°C, mientras que las mayores precipitaciones se producen en los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero; con unos valores muy similares entre sí, encontrándose el máximo en el mes de enero y el mínimo en el mes de julio.

## 10. TERRENOS DE JUEGO

### 10.1 CAMPO DE FÚTBOL

Los criterios seguidos para la definición de este aspecto han sido los de evitar el deslumbramiento que perjudique a los equipos, las características del lugar buscando mover el menor número de m3 de tierra y la estética y funcionalidad.

Por otro lado, dependiendo de la categoría del equipo de fútbol que vaya a disputar sus partidos en estas instalaciones, el terreno de juego variará sus dimensiones y condicionará la práctica deportiva.

Estas dimensiones mínimas son las que otorgarán la conformidad de la Real Federación de Fútbol para la disputa de partidos oficiales de un determinado nivel.

En el caso que nos ocupa, no es previsible que se produzca el ascenso de tal número de equipos locales que deje infra-dimensionado el complejo deportivo del municipio de Rubiá, por lo que las dimensiones fijadas son las de 105 x 65 metros con 1,5 metros de margen en todo el perímetro del campo.

Las características que ha de tener el césped artificial para la correcta práctica del deporte las cumple la alternativa elegida compuesta por monofilamento SIS SP 60 de 60mm de altura libre, lastrado con 18kg/m2 de arena de sílice y 15kg/m2 de caucho por cumplir con el certificado UV marcado por la Federación Internacional de Fútbol. El equipamiento deportivo constará de porterías, banderines, banquillos y redes.



## 10.2 PISTA DE TENIS

Los criterios seguidos para la definición de este aspecto han sido los de evitar el deslumbramiento que perjudique a los tenistas, las características del lugar buscando la estética y funcionalidad.

Por otro lado, dependiendo de la categoría de las competiciones que vaya a disputar sus partidos en estas instalaciones, el terreno de juego tendrá siempre las mismas dimensiones.

Estas dimensiones mínimas son las que otorgarán la conformidad de la Real Federación Española de Tenis, para la disputa de partidos oficiales de un determinado nivel.

En el caso que nos ocupa, no es previsible que se produzca competiciones de primer nivel, de tal manera que deje infra-dimensionado el complejo deportivo del municipio de Rubiá, por lo que las dimensiones fijadas son las de 23.77 x 10.97 metros.

Las características, que ha de tener el firme del terreno de juego, para la correcta práctica de los partidos es la siguiente:

- Soporte de hormigón en masa HM-20 (20 cm), que recibirá las capas superiores que componen propiamente el pavimento deportivo.
- Capa de regularización y acondicionamiento de la superficie con mortero epoxi bicomponente
- Tres capas de mortero acrílico-epoxi pigmentado bicomponente
- Capa de sellado con pintura acrílico-epoxi pigmentada bicomponente. El marcaje de la señalización reglamentaria se hará con pintura acrílica mate

El equipamiento deportivo constará de red, banquillos y silla de juez de silla

## 11. APARCAMIENTO

Las áreas deportivas deben estar provistas de aparcamientos que permitan acudir a los deportistas y espectadores a medios de transporte motorizados.

Para planificar el número de plazas necesarias se tienen que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Tipología del público existente.
- Posibilidad de acceso sin necesidad de vehículo.
- Existencia de aparcamientos públicos cercanos.
- Posibilidad de aparcar en la vía pública.

En nuestro caso, hemos proyectado un aparcamiento nuevo de aproximadamente unos 3.092 m<sup>2</sup> con un total de 28 plazas para turismos, dos plazas para minusválidos y 2 plazas para autocares.

## 12. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

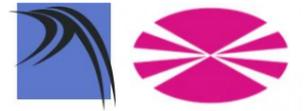
Este estudio se realiza con el fin de establecer las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene, salud y bienestar de los trabajadores.

Además, proporciona unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un "Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo" en los proyectos de edificación y obras públicas.

## 13. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El Estudio de Gestión de Residuos se realiza de acuerdo con las especificaciones del artículo 4 de la Ley 22/2011, de 28 de julio por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Se hace una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos relacionados directamente con la obra y que deberá servir como base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte de la empresa constructora. En dicho plan se desarrollarán y



completarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y de su sistema de ejecución de la obra.

El apartado de prescripciones técnicas define técnicamente las actuaciones necesarias para llevar a cabo dicha obra. Sus especificaciones concretas y sus mediciones detalladas constan en el documento general del Proyecto al que este Estudio complementara la gestión de residuos.

#### 14. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Para la obtención de los distintos precios que figuran en los Cuadros de Precios números 1 y 2, se ha redactado el anejo de "Justificación de precios". En dicho anejo se han calculado los costes directos de las distintas unidades de obra y, a partir de éstos, los precios de ejecución material según la fórmula:

$$P = (1+k/100)Cd$$

Siendo:

P: Precios de ejecución material en euros.

Cd: Costes directos.  $k=k_1+k_2$ : Porcentaje correspondiente a los costes indirectos.  $k_1$ : se calcula como el cociente entre los costes indirectos y los costes directos, siendo el valor inferior al 5% en cualquiera de los casos. En el presente proyecto se tomará un valor del 5%.  $k_2$ : representa los costes imprevistos. Su valor dependerá de la naturaleza de la obra. Al tratarse de una obra marítima se estipula del 1%.

#### 15. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA

Se incluye en el anejo correspondiente al Plan de Obra una programación de las obras, haciéndose un estudio de las unidades de obra más importantes y determinando el tiempo necesario para su

ejecución. Como plazo de ejecución de las obras del proyecto se propone el plazo de doce (12) meses. Este plazo es de carácter orientativo.

Se establece un plazo de garantía de UN (1) AÑO para todas las obras, contando a partir de la fecha de recepción de las mismas, por considerar que transcurrido este estará suficientemente comprobado su funcionamiento.

#### 16. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

En el cuadro siguiente se resume la clasificación exigible al contratista, en grupo, subgrupo y categoría:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
G	6	4

#### 17. PRESUPUESTO

El Presupuesto de Ejecución Material del presente Proyecto asciende a la cantidad de:

NOVECIENTOS SETENTA Y TRES MIL TRESCIENTOS TREINTA Y SIETE CON TRECE CÉNTIMOS OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SEIS MIL SETECIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y OCHOS CÉNTIMOS (973.337,13 euros).

Los Gastos Generales suponen un 13% del PEM, y el Beneficio Industrial un 6% del PEM, ascendiendo ambos a un total de 184.934,06 euros.

El Total Base de Licitación, sin IVA, asciende a:

UN MILLON CIENTO CINCUENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS (1.158.271,19 euros).



El IVA al 21% asciende a 243.236,95 euros.

El Total Base de Licitación con IVA asciende a: UN MILLÓN CUATROCIENTOS VENTIDOS MIL VEINTIDOS CÉNTIMOS (1.422.201,26 €)

## 18. OBRA COMPLETA

En cumplimiento de lo establecido en Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se trasponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, se hace constar expresamente que el presente proyecto se refiere a una obra completa, entendiéndose por tales las susceptibles de ser entregadas al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra.

## 19. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

### DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

A) MEMORIA DESCRIPTIVA

B) MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEJO Nº1-SITUACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

ANEJO Nº2-LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

ANEJO Nº3- PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

ANEJO Nº4- CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO

ANEJO Nº5- ESTUDIO GEOLÓGICO

ANEJO Nº6- ESTUDIO GEOTÉCNICO

ANEJO Nº7- SITUACIÓN ACTUAL Y REPORTAJE FOTOTGRÁFICO

ANEJO Nº8.-ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO Nº9-EXPROPIACIONES

ANEJO Nº10-ACCESIBILIDAD

ANEJO Nº11-CONDICIONES CLIMÁTICAS

ANEJO Nº12-MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO Nº13-DESCRIPCIÓN TERRENO DE JUEGO I (CAMPO DE FÚTBOL)

ANEJO Nº14 DESCRIPCIÓN TERRENO DE JUEGO II (PISTA DE TENIS)

ANEJO Nº15-DESCRIPCIÓN APARCAMIENTOS, URBANIZACIÓN Y JARDINERÍA

ANEJO Nº16-RED DE DRENAJE

ANEJO Nº17-RED DE RIEGO

ANEJO Nº18-RED DE ALUMBRADO

ANEJO Nº19-VESTUARIOS

ANEJO Nº20-INSTALACIONES VESTUARIOS

ANEJO Nº21-EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO Nº22-ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº23-ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

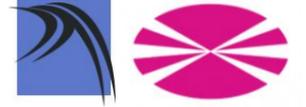
ANEJO Nº24-PLAN DE OBRA

ANEJO Nº25-CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO Nº26-FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº27-JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº28-PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN



## DOCUMENTO Nº2: PLANOS

1. SITUACIÓN
2. PLANTA GENERAL
3. REPLANTEO
4. TERRENOS DE JUEGO
5. RIEGO
6. DRENAJE
7. APARCAMIENTOS
8. ILUMINACIÓN
9. VESTUARIOS
10. URBANIZACIÓN

## DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- CAPÍTULO 1: DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO
- CAPÍTULO 2: PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES Y MARCO NORMATIVO
- CAPÍTULO 3: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
- CAPÍTULO 4: EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA
- CAPÍTULO 5: DISPOSICIONES GENERALES

## DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

1. MEDICIONES
2. CUADRO DE PRECIOS Nº1
3. CUADRO DE PRECIOS Nº2
4. PRESUPUESTO
5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

## 20. CONCLUSIÓN

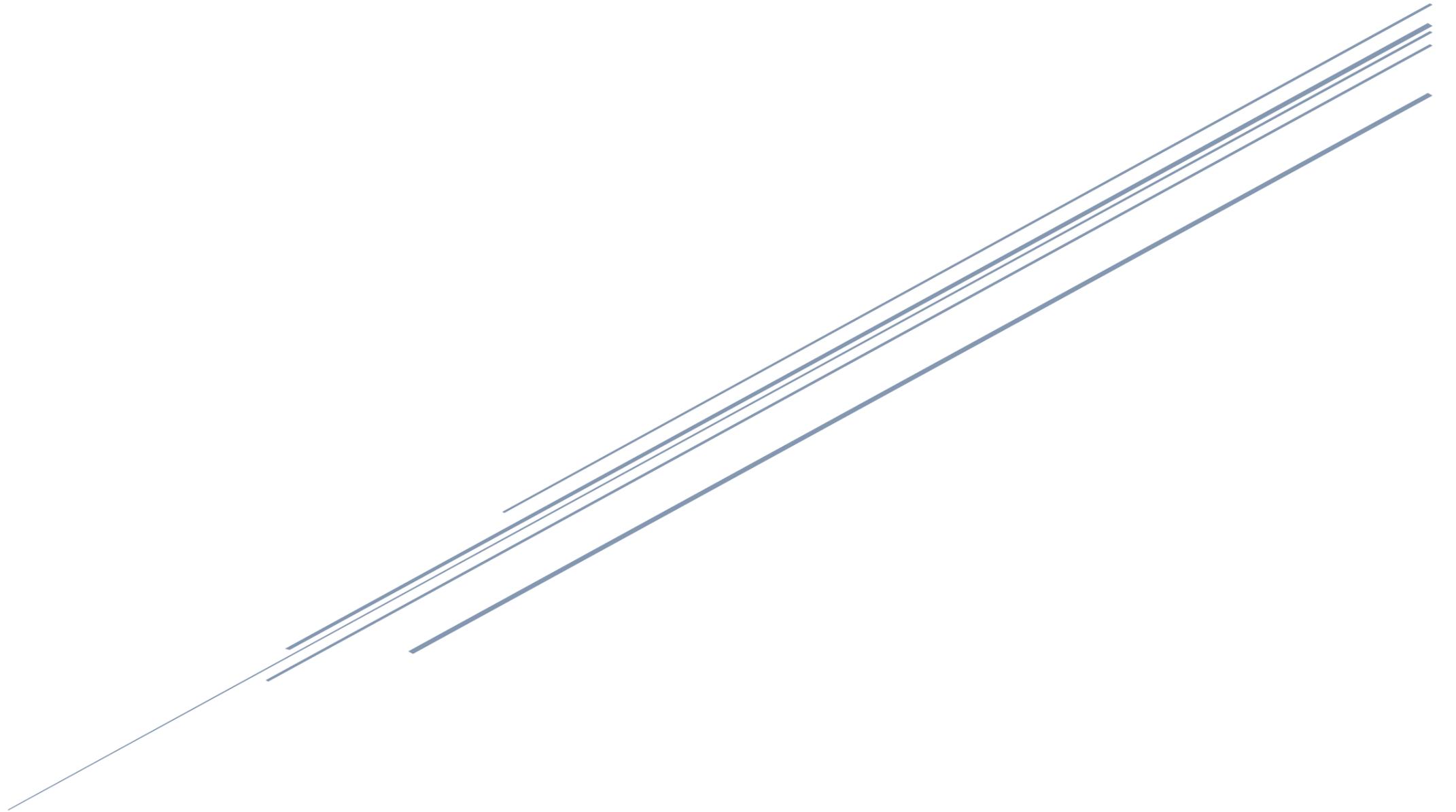
El presente proyecto ha sido redactado conforme a los criterios expuestos por la Secretaría Xeral Técnica de la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestruturas, y cumple en todos sus aspectos con la normativa vigente, por lo que se somete a la consideración del Tribunal Académico para su evaluación.

A Coruña, Febrero de 2022

El autor del Proyecto,

Fdo: Rubén Jiménez Paradelo

# MEMORIA JUSTIFICATIVA



Rubén Jiménez Paradelo



## ÍNDICE

### DOCUMENTO N°1: MEMORIA

A) MEMORIA DESCRIPTIVA

B) MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEJO N°1-SITUACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

ANEJO N°2-LESGILACIÓN Y NORMATIVA

ANEJO N°3- PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

ANEJO N°4- CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO

ANEJO N°5- ESTUDIO GEOLÓGICO

ANEJO N°6- ESTUDIO GEOTÉCNICO

ANEJO N°7- SITUACIÓN ACTUAL Y REPORTAJE FOTOTGRÁFICO

ANEJO N°8.-ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ANEJO N°9-EXPROPIACIONES

ANEJO N°10-ACCESIBILIDAD

ANEJO N°11-CONDICIONES CLIMÁTICAS

ANEJO N°12-MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO N°13-DESCRIPCIÓN TERRENO DE JUEGO I (CAMPO DE FÚTBOL)

ANEJO N°14 DESCRIPCIÓN TERRENO DE JUEGO II (PISTA DE TENIS)

ANEJO N°15-DESCRIPCIÓN APARCAMIENTOS, URBANIZACIÓN Y JARDINERÍA

ANEJO N°16-RED DE DRENAJE

ANEJO N°17-RED DE RIEGO

ANEJO N°18-RED DE ALUMBRADO

ANEJO N°19-VESTUARIOS

ANEJO N°20-INSTALACIONES VESTUARIOS

ANEJO N°21-EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO N°22-ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO N°23-ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO N°24-PLAN DE OBRA

ANEJO N°25-CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

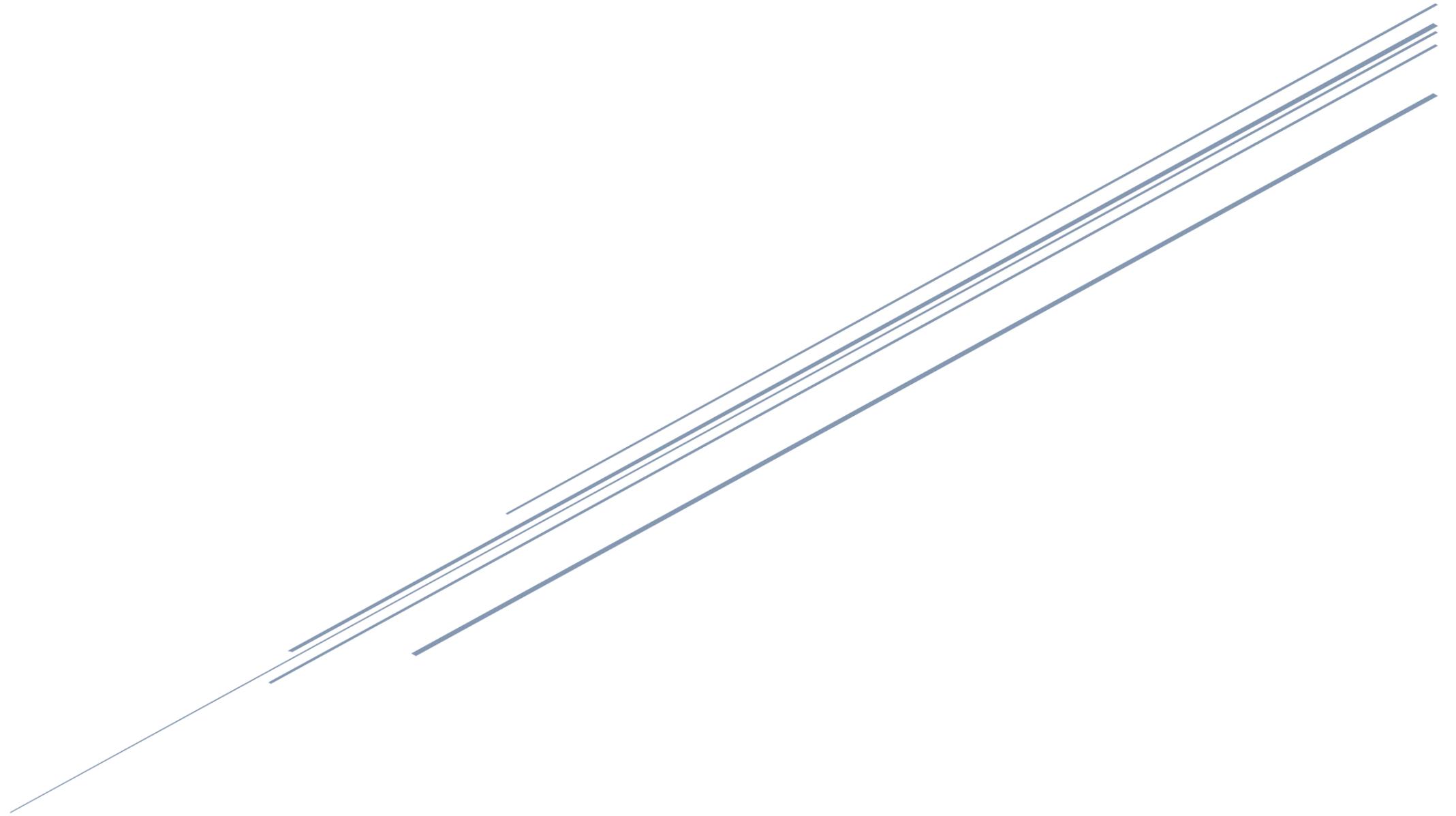
ANEJO N°26-FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

ANEJO N°27-JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO N°28-PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

# ANEJO I. SITUACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

MEMORIA JUSTIFICATIVA





## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. LOCALIZACIÓN .....	2
3. OBJETO DEL PROYECTO .....	2



## 1. INTRODUCCIÓN

Para la realización de este proyecto es importante la elección de unos terrenos que reúnan unos requisitos mínimos de localización, que correctamente estudiados pueden aumentar el grado de utilización y efectividad de la instalación. Una correcta localización facilitará la conexión con las principales vías de comunicación y la accesibilidad de las poblaciones demandantes de estos servicios.

En el caso que nos ocupa, la situación del terreno en el Concello de Rubiá, es un factor positivo de atracción del espectador y eficacia para el promotor, ya que se sitúa en una zona anexa a otras instalaciones similares, por lo que la cantidad de usuarios de las instalaciones se estima elevada, sucediendo lo contrario si la localización de la nueva instalación se produjese en otro lugar.

Los terrenos que van a servir para la construcción de las nuevas instalaciones deportivas serán descritos a continuación.

## 2. LOCALIZACIÓN

La ubicación objeto del proyecto se encuentra en el Concello de Rubiá, más concretamente en la zona de Os Ladrillos, cuyo nombre comparte con las instalaciones deportivas del presente documento. Se puede acceder a ella en transportes privado, en bicicleta o a pie desde el propio ayuntamiento.

Los límites de la parcela son los siguientes:

- Al Noroeste linda con terrenos agrícolas.
- Al Este y al Oeste está limitada por acceso no asfaltado, utilizado para el paso a los terrenos agrícolas.
- Al Suroeste, la parcela de estudio linda con el acceso asfaltado, que conecta la parcela de estudio con la vía OU-622.

Cabe destacar, que el Concello de Rubiá dispone de un Plan General de Ordenación Municipal, instrumento de ordenación urbanística de acuerdo a lo establecido en el artículo 45 de la ley 9/2002 del 30 de diciembre de ordenación urbanística y protección del medio rural de Galicia (Lei 9/2002). Este Plan General estará vigente de forma indefinida, tras su aprobación en el pleno del 20 de abril de 2010 y publicado en el BOP del 20 de Julio de 2010.

## 3. OBJETO DEL PROYECTO

Los objetivos marcados para este proyecto son la justificación, diseño, cálculo, definición y valoración de las actuaciones a realizar para la ejecución de las obras de rehabilitación del Campo de Fútbol, la rehabilitación de la pista de tenis anexa al campo y la construcción de un aparcamiento en el municipio de Rubiá.

Este campo tiene como objetivo dar servicio a los equipos de la zona. Además, en este proyecto se plantea la mejora de la pista de tenis y el acceso al Campo de Fútbol, para dotar de mejor accesibilidad a las instalaciones deportivas.

Por esto, se proyecta la realización de las siguientes infraestructuras:

- Terreno de juego del campo de fútbol dotado de césped artificial que permita el juego de Fútbol 11 y Fútbol 7, con los elementos normativos para su homologación por parte de la Federación de Fútbol, previsto de los accesos necesarios para su correcta comunicación con el resto de las instalaciones.
- Terreno de juego de la pista de tenis dotado con una resina asfáltica que permite el juego del tenis, con los elementos normativos para su homologación por parte de la Real Federación de Tenis Española, previsto de los accesos necesarios para su correcta comunicación con el resto de instalaciones de la zona.
- Acondicionamiento de la zona de aparcamiento exterior a las instalaciones.

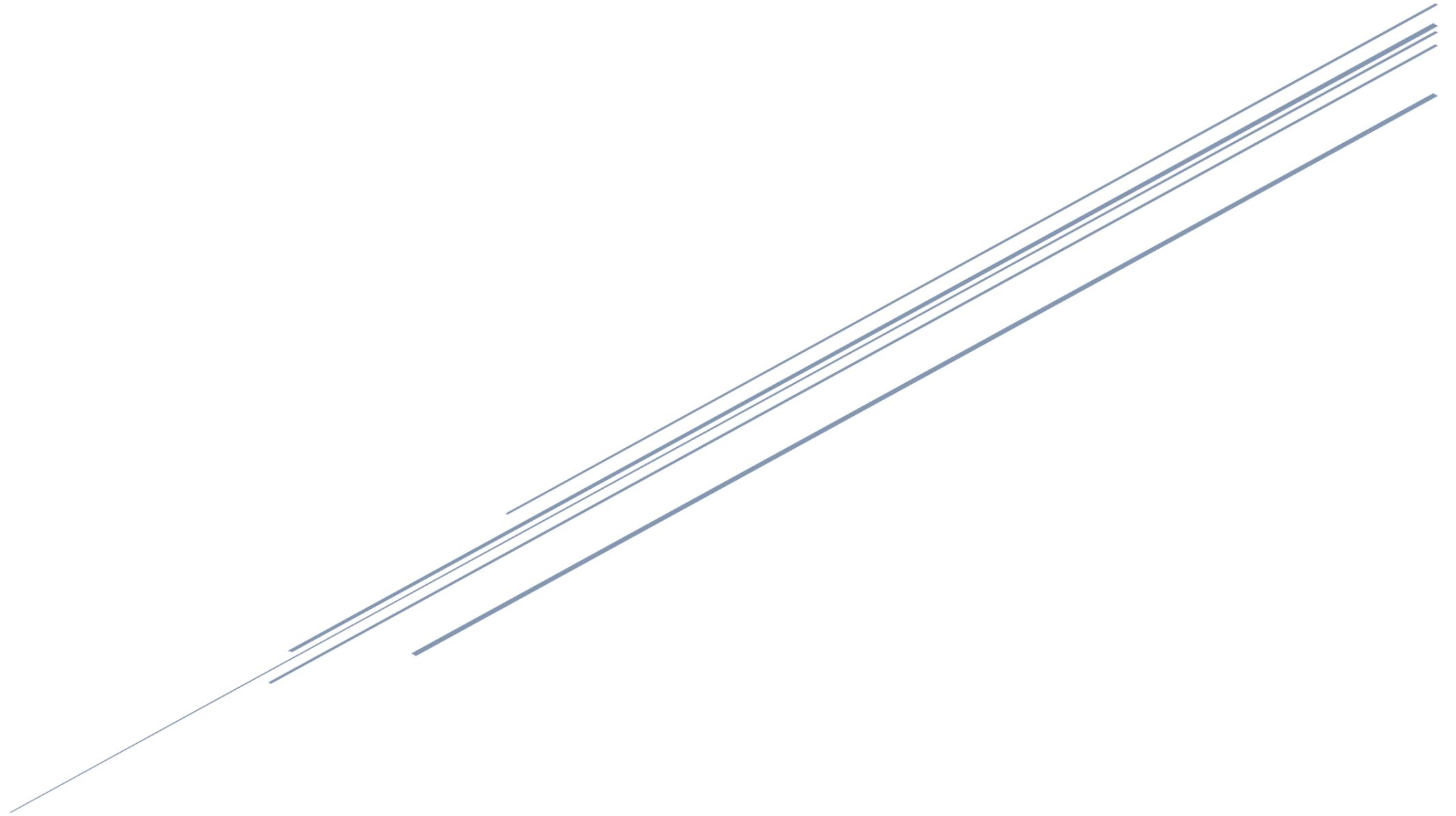


Los puntos generales que se marcan con la redacción de este proyecto son los siguientes:

- La justificación de la necesidad de la obra y de la funcionalidad de la solución adoptada.
- El diseño de una solución que cubra el programa de necesidades que se plantea.
- El cálculo justificativo de la solución adoptada, tanto en los aspectos constructivos como en los referentes a instalaciones.
  
- La representación geométrica completa de los diferentes elementos que forman las obras, de forma que se obtenga una definición detallada de las mismas que permita su definición.
- El establecimiento de las disposiciones necesarias para garantizar la correcta ejecución de las obras, así como las condiciones que deben cumplir los materiales que se empleen en las mismas.
- La valoración económica del coste total de las obras.
- El cumplimiento de las condiciones que en materia de seguridad y salud establece la legislación vigente.
- Al tratarse de un proyecto académico, se establecerá, como hipótesis, que haya sido el Ayuntamiento de Rubiá quien haya encargado la redacción de este proyecto.

# ANEJO II. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA





## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. LEGISLACIÓN Y NORMATIVAS APLICABLES AL PROYECTO.....	2
2.1 LEY DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO.....	2
2.2 IMPACTO AMBIENTAL .....	2
2.3. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.....	3
2.3. ACCESIBILIDAD.....	4
2.4. RESIDUOS.....	4
2.5. FIRMES Y PAVIMENTOS.....	4
2.6. ACTIVIDAD DEPORTIVA.....	4
2.7. OTRAS NORMAS.....	4



## 1. INTRODUCCIÓN

En el siguiente anejo se presenta el marco legal al que estará sometido el proyecto, informando tanto de la legislación, como de la normativa vigente que afecta a su redacción y a las obras en él descritas.

## 2. LEGISLACIÓN Y NORMATIVAS APLICABLES AL PROYECTO

### 2.1 LEY DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento Jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

### 2.2 IMPACTO AMBIENTAL

- Ley 21 /201 3, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. El Artículo 7. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental del Título I. Principios y disposiciones generales de esta ley establece:

1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:
  - a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.
  - b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.
  - c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.

d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.

2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:

a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.

b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000. El presente proyecto no se encuentra incluido en ninguno de los grupos del Anexo I, en particular no se recoge en el Grupo 6: Proyectos de infraestructuras; ni en ninguno de los otros casos mencionados en el Artículo 7 apartado 1 anteriormente mencionados. Se concluye por tanto que no será objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria.

Tampoco está contenido en ninguno de los grupos del Anexo II, particularmente en el Grupo 7: Proyectos de infraestructuras. Así mismo, las actuaciones comprendidas en este proyecto no afectan a ninguno de los Espacios Protegidos Red Natura 2000.

No será por lo tanto objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada

- Ley 9/201 3, de 1 9 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia.

En su Capítulo II. Evaluación Ambiental de Actividades, Sección 1 Procedimientos de Evaluación Ambiental, Artículo 33. Evaluación de incidencia ambiental, la ley establece: "Las actividades a las que no les resulte de aplicación la normativa sobre evaluación de impacto ambiental y que estén incluidas en el anexo de esta ley se someterán a evaluación de incidencia ambiental previamente a la comunicación a que hace referencia el capítulo anterior."



Las actividades derivadas del presente proyecto no serán sometidas a evaluación de incidencia ambiental por no estar contenidas en ninguno de los grupos del Anexo de la Ley 9/2013, de 19 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia.

- 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.

### 2.3. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. Esta es la principal norma en cuestión de seguridad y salud, la cual ha sido modificada ligeramente en diversas ocasiones. La última revisión está vigente desde el 1 de enero de 2015. Por otra parte, se ve complementada por las normativas que se nombran a continuación, de aplicación todas ellas en el desarrollo de las obras a las cuales se refiere el presente proyecto:

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- 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.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.



### 2.3. ACCESIBILIDAD

- Ley 8/1997, de 20 de agosto, de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Orden VIV/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.

### 2.4. RESIDUOS

- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Ley 10/2008, de 3 de noviembre, de residuos de Galicia.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

### 2.5. FIRMES Y PAVIMENTOS

- Ley 8/2013, de 28 de junio, de carreteras de Galicia.
- Norma 5.2-IC, de Drenaje Superficial, de la Instrucción de Carreteras, aprobada por la Orden de 14 de mayo de 1990.

- Norma 6.1-IC, de Secciones de Firmes, de la Instrucción de Carreteras, aprobada por la Orden FOM/3460/2003 de 28 de noviembre.

### 2.6. ACTIVIDAD DEPORTIVA

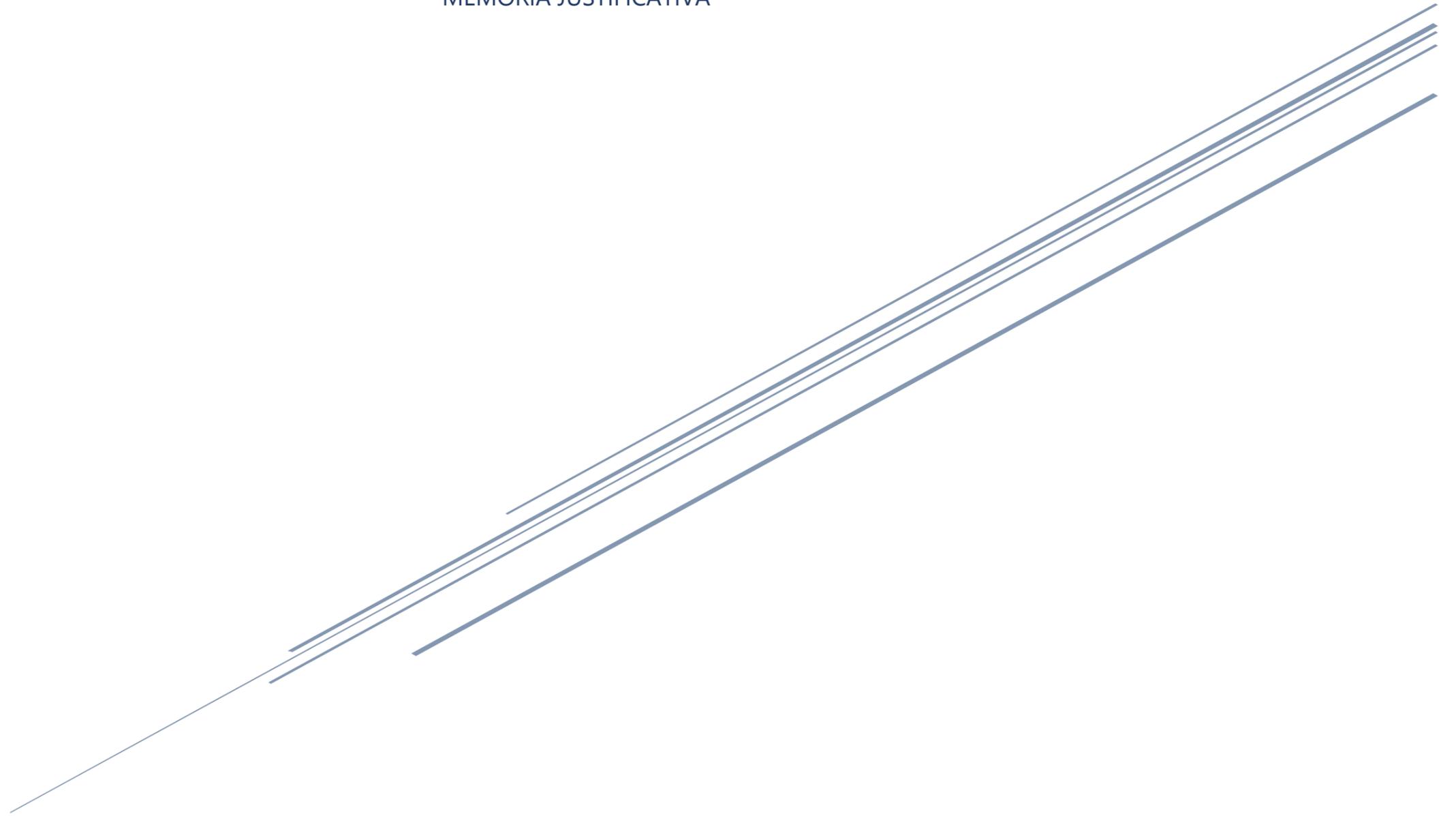
- Normas NIDE (2005) para el proyecto de campos de fútbol (FUT), Establece todo tipo de dimensiones y características con las que ha de contar la instalación.
- Normas NIDE (2005) para el proyecto de pistas de tenis (TEN), establece todo tipo de dimensiones y características con las que ha de contar la instalación.
- Real Decreto 2816/1982, de 27 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas.

### 2.7. OTRAS NORMAS

- Plan General de Ordenación Municipal de Rubiá (2020). Explica criterios normativos a cumplir a escala municipal, en especial, en asuntos relacionados con el suelo.

# ANEJO III. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

MEMORIA JUSTIFICATIVA





## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE .....	2
2.1 SUELO URBANO.....	2
2.2 SUELO RÚSTICO.....	2



## 1. INTRODUCCIÓN

En este anejo, el objetivo principal es una exposición de las normas y directrices que se han de seguir en el apartado urbanístico para la correcta adecuación de la actuación propuesta al territorio. Para ello se observará el Plan Xeral de Ordenación Municipal de O Barco de Valdeorras, aprobado por el Concello de O Barco de Valdeorras en Junio de 2003.

## 2. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE

El concello de Rubiá dispone de un Plan General de Ordenación Municipal, instrumento de ordenación urbanística de acuerdo a lo establecido en el artículo 85 da Lei 9/2002 del 30 de diciembre de ordenación urbanística y protección del medio rural de Galicia (Lei 9/2002). Este Plan General estará vigente de forma indefinida, tras su aprobación en el pleno del 25 de septiembre de 2020 y publicado en el DOG del 26 de octubre de 2020. Los datos del planeamiento urbanístico e información catastral consultados en el Concello de Rubiá y en la oficina virtual del Catastro respectivamente, califican las parcelas en estudio, tanto donde se encuentra el campo de fútbol de Os Ladrillos, así como las otras ubicaciones planteadas, como suelo rústico y urbano.

Descripción de los suelos en el PXOM del Concello de Rubiá:

### 2.1 SUELO URBANO

➤ Tienen la consideración de suelo urbano:

a) Aquellos terrenos que en el Plan General así se clasifican por contar con acceso rodado público y con servicios de abastecimiento de agua, evacuación de aguas residuales y subministro de energía eléctrica, proporcionados mediante las correspondientes redes públicas con características adecuadas para servir a la edificación existente y permitida por el plan. Para estos efectos, los servicios construidos para la conexión de un sector de suelo urbanizable, las

carreteras y vías de concentración parcelaria servirán de soporte para la clasificación como urbanos de los terrenos adyacentes, excepto cuando están integrados en la malla urbana.

b) Aquellos terrenos que, careciendo de algunos servicios citados anteriormente, se encuentren comprendidos en áreas ocupadas por la edificación, por lo menos en las dos terceras partes del espacio apto para ella, según que el plan general lo establezca.

En todo caso, los propietarios de suelo urbano consolidado están obligados a ceder y urbanizar por su cuenta, a parte del viario que les corresponda, y convertir la parcela en solar edificable.

Dentro del suelo urbano consolidado, de acuerdo con lo especificado en el artículo 122 de la LOUPMRG, se pueden delimitar zonas de normalización de precios.

### 2.2 SUELO RÚSTICO

✓ Constituyen el suelo rústico los terrenos que deban ser preservados de los procesos de desenvolvimiento urbanístico y, en todo caso, los siguientes:

a) Los terrenos sometidos a un régimen específico de protección incompatible con su urbanización, de conformidad con la legislación de ordenación del territorio y con la normativa reguladora del dominio público, las costas, o medio ambiente, o patrimonio cultural, las infraestructuras y otros sectores que justifiquen la necesidad de protección.

b) Los terrenos que, sin estar incluidos entre los anteriores, presenten relevantes valores naturales ambientales, paisajísticos, productivos, históricos, arqueológicos, culturales, científicos, educativos, recreativos u otros que los hagan merecedores de protección o cuyo aprovechamiento deba someterse a limitaciones específicas.

c) Los terrenos que, sufrida una degradación de los valores enunciados anteriormente, deban protegerse a fin de facilitar eventuales actuaciones de recuperación de dichos valores.

- d) Los terrenos amenazados por riesgos naturales o tecnológicos incompatibles con la urbanización, tales como inundaciones, erosión, hundimiento, incendio, contaminación o cualquiera otro tipo de catástrofe, o que simplemente perturben el medio ambiente o la seguridad y la salud.
- e) Losa terrenos que en el Plan General o en los instrumentos de ordenación del territorio se consideren inadecuados para el desenvolvimiento urbanístico en consideración de los principios de utilización racional de los recursos naturales o el desenvolvimiento sostenible.

Las edificaciones existentes anteriores a la redacción del PXOM y edificadas con la normativa vigente en el momento de construcción, podrán conservarse (restaurarse, consolidarse, rehabilitarse) y reestructurarse, pudiendo autorizarse las ampliaciones necesarias siempre que la actuación no signifique un aumento superior al 10% de su superficie original.

- Se mantendrán sin alteraciones, por su alto valor ambiental, los caminos y rutas de senderismo, así como las masas y formaciones arbóreas climácicas.

**Alternativa 1:** Mantener la ubicación actual del campo de fútbol de Os Ladrillos.

La ubicación 1 contempla el uso de la parcela donde actualmente se encuentra el campo.



✓ Zonas de construcción existente:

**PARCELA CATASTRAL 32074A01000616**

Croquis

Fotografía fachada

Parcela, a efectos catastrales, con inmuebles de distinta clase (urbano y rústico)  
LG RUBIA Polígono 10 Parcela 616 BAJA PARC. 609, 611, 654  
LADRILLOS. RUBIA (OURENSE)  
1.814 m<sup>2</sup>

Referencia catastral	32074A010006160001MJ
Localización	LG RUBIA Polígono 10 Parcela 616 BAJA PARC. 609, 611, 654 LADRILLOS. 32310 RUBIA (OURENSE)
Clase	Urbano
Uso principal	Deportivo
Superficie construida	580 m <sup>2</sup>
Año construcción	1993

**PARCELA CATASTRAL 000500200PH60B**

Croquis

Fotografía fachada

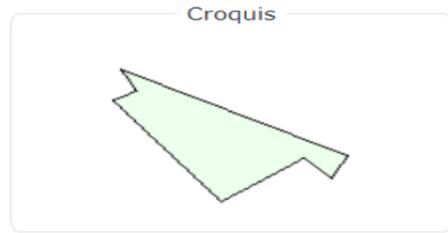
Parcela construida sin división horizontal  
LG RUBIA 27  
RUBIA (OURENSE)  
10.375 m<sup>2</sup>

Referencia catastral	000500200PH60B0001ZA
Localización	LG RUBIA 27 32310 RUBIA (OURENSE)
Clase	Urbano
Uso principal	Deportivo
Superficie construida	10.397 m <sup>2</sup>
Año construcción	1983



✓ Zonas de nueva construcción:

**PARCELA CATASTRAL 32074A01000615**



Polígono 10 Parcela 615  
LADRILLOS. RUBIA (OURENSE)  
495 m<sup>2</sup>

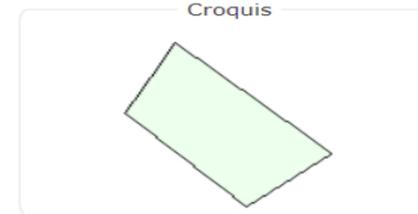
Referencia catastral 32074A010006150000XU

Localización Polígono 10 Parcela 615  
LADRILLOS. RUBIA (OURENSE)

Clase Rústico

Uso principal Agrario

**PARCELA CATASTRAL 32074A01000620**



Polígono 10 Parcela 620  
LADRILLOS. RUBIA (OURENSE)  
283 m<sup>2</sup>

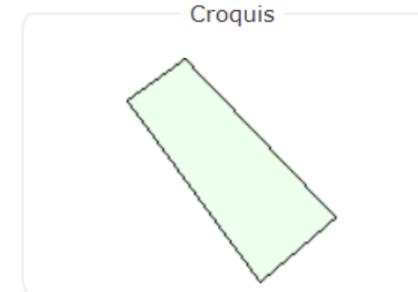
Referencia catastral 32074A010006200000XW

Localización Polígono 10 Parcela 620  
LADRILLOS. RUBIA (OURENSE)

Clase Rústico

Uso principal Agrario

**PARCELA CATASTRAL 32074A01000614**



Polígono 10 Parcela 614  
LADRILLOS. RUBIA (OURENSE)  
293 m<sup>2</sup>

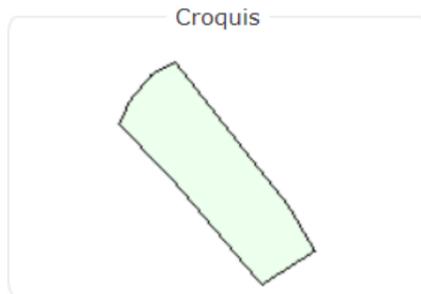
Referencia catastral 32074A010006140000XZ

Localización Polígono 10 Parcela 614  
LADRILLOS. RUBIA (OURENSE)

Clase Rústico

Uso principal Agrario

**PARCELA CATASTRAL 32074A01000612**



Polígono 10 Parcela 612  
LADRILLOS. RUBIA (OURENSE)  
475 m<sup>2</sup>

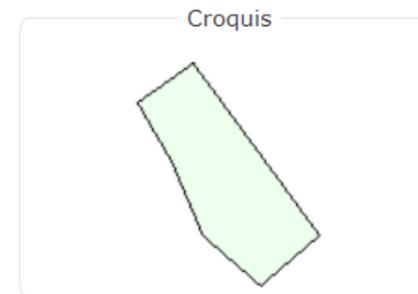
Referencia catastral 32074A010006120000XE

Localización Polígono 10 Parcela 612  
LADRILLOS. RUBIA (OURENSE)

Clase Rústico

Uso principal Agrario

**PARCELA CATASTRAL 32074A01000613**



Polígono 10 Parcela 613  
LADRILLOS. RUBIA (OURENSE)  
302 m<sup>2</sup>

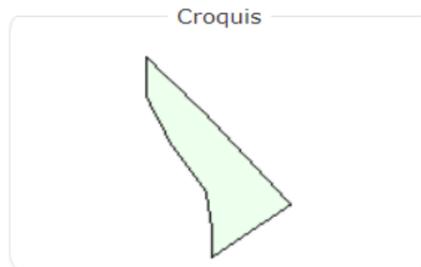
Referencia catastral 32074A010006130000XS

Localización Polígono 10 Parcela 613  
LADRILLOS. RUBIA (OURENSE)

Clase Rústico

Uso principal Agrario

**PARCELA CATASTRAL 32074A01000610**



Polígono 10 Parcela 610  
LADRILLOS. RUBIA (OURENSE)  
289 m<sup>2</sup>

Referencia catastral 32074A010006100000XI

Localización Polígono 10 Parcela 610  
LADRILLOS. RUBIA (OURENSE)

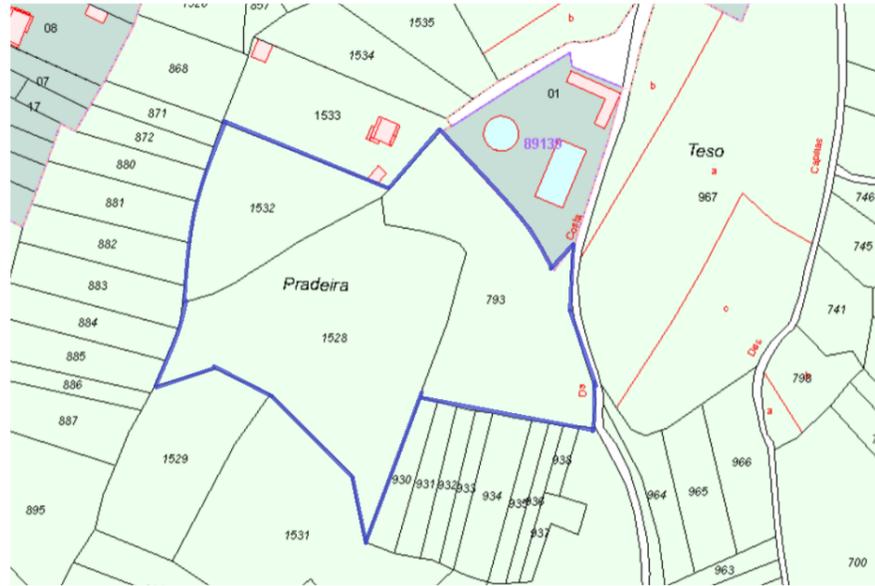
Clase Rústico

Uso principal Agrario



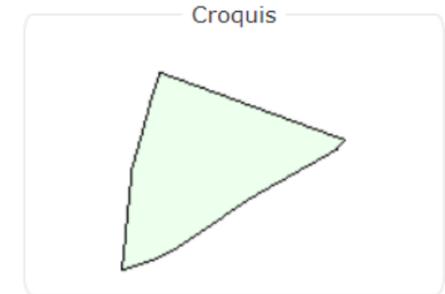
**Alternativa 2:** Nueva parcela, ubicada en las piscinas de la zona.

La segunda ubicación se encuentra en las parcelas anexas a la piscina municipal del concello.



✓ Zonas de nueva construcción:

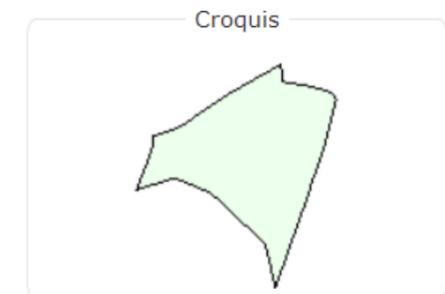
**PARCELA CATASTRAL 32074A00201532**



Polígono 2 Parcela 1532  
PRADEIRA. RUBIA (OURENSE)  
2.978 m<sup>2</sup>

Referencia catastral	32074A002015320000XO
Localización	Polígono 2 Parcela 1532 PRADEIRA. RUBIA (OURENSE)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

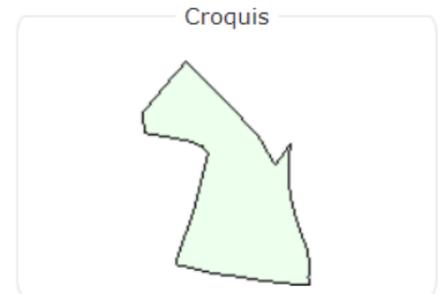
**PARCELA CATASTRAL 32074A00201528**



Polígono 2 Parcela 1528  
PRADEIRA. RUBIA (OURENSE)  
7.730 m<sup>2</sup>

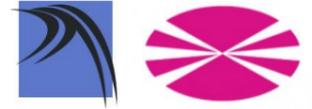
Referencia catastral	32074A002015280000XM
Localización	Polígono 2 Parcela 1528 PRADEIRA. RUBIA (OURENSE)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

**PARCELA CATASTRAL 32074A00200793**



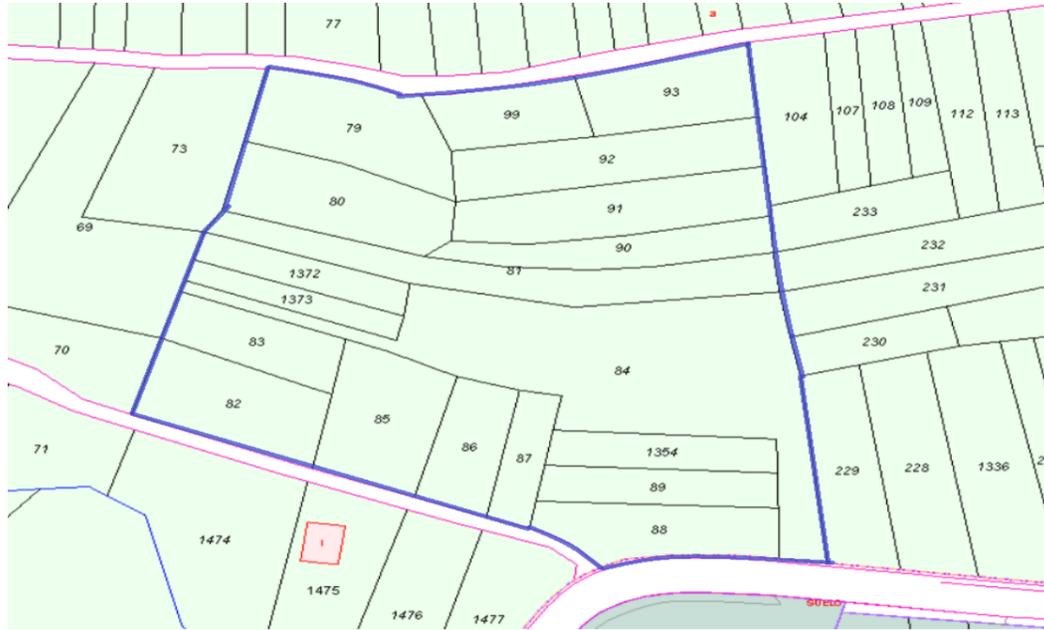
Polígono 2 Parcela 793  
PRADEIRA. RUBIA (OURENSE)  
5.327 m<sup>2</sup>

Referencia catastral	32074A002007930000XI
Localización	Polígono 2 Parcela 793 PRADEIRA. RUBIA (OURENSE)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

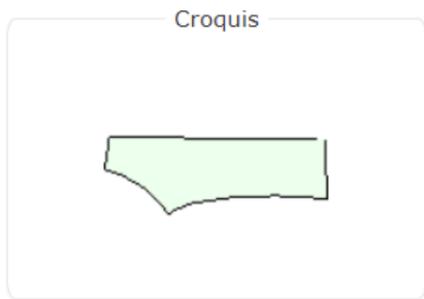


**Alternativa 3:** Nueva parcela, ubicada en las inmediaciones de la plaza del pueblo.

Esta localización se encuentra en el centro del pueblo, cerca del colegio y de la plaza principal.



**PARCELA CATASTRAL 32074A00900088**



Polígono 9 Parcela 88  
BARREDOS. RUBIA (OURENSE)  
418 m<sup>2</sup>

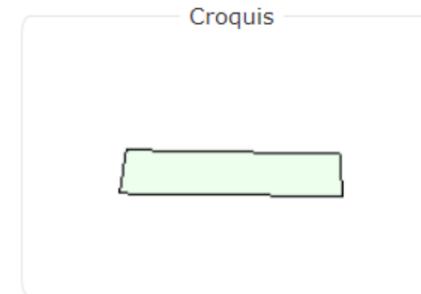
Referencia catastral 32074A009000880000XZ

Localización Polígono 9 Parcela 88  
BARREDOS. RUBIA (OURENSE)

Clase Rústico

Uso principal Agrario

**PARCELA CATASTRAL 32074A00900089**



Polígono 9 Parcela 89  
BARREDOS. RUBIA (OURENSE)  
290 m<sup>2</sup>

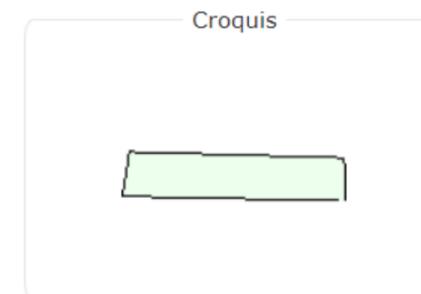
Referencia catastral 32074A009000890000XU

Localización Polígono 9 Parcela 89  
BARREDOS. RUBIA (OURENSE)

Clase Rústico

Uso principal Agrario

**PARCELA CATASTRAL 32074A00901354**



Polígono 9 Parcela 1354  
BARREDOS. RUBIA (OURENSE)  
274 m<sup>2</sup>

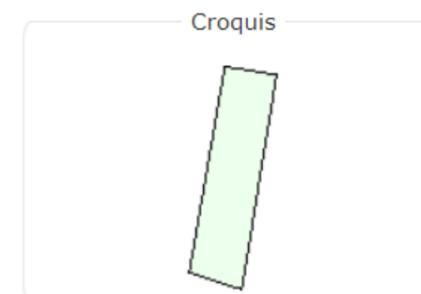
Referencia catastral 32074A009013540000XB

Localización Polígono 9 Parcela 1354  
BARREDOS. RUBIA (OURENSE)

Clase Rústico

Uso principal Agrario

**PARCELA CATASTRAL 32074A00900087**



Polígono 9 Parcela 87  
BARREDOS. RUBIA (OURENSE)  
199 m<sup>2</sup>

Referencia catastral 32074A009000870000XS

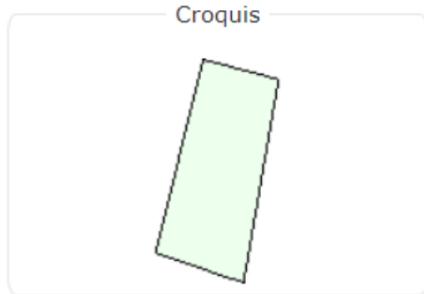
Localización Polígono 9 Parcela 87  
BARREDOS. RUBIA (OURENSE)

Clase Rústico

Uso principal Agrario



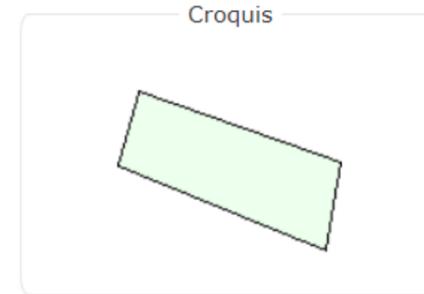
**PARCELA CATASTRAL 32074A00900086**



Polígono 9 Parcela 86  
BARREDOS. RUBIA (OURENSE)  
309 m<sup>2</sup>

Referencia catastral 32074A009000860000XE    
Localización Polígono 9 Parcela 86  
BARREDOS. RUBIA (OURENSE)  
Clase Rústico  
Uso principal Agrario

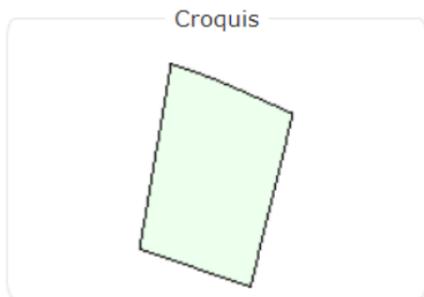
**PARCELA CATASTRAL 32074A00900083**



Polígono 9 Parcela 83  
BARREDOS. RUBIA (OURENSE)  
323 m<sup>2</sup>

Referencia catastral 32074A009000830000XX    
Localización Polígono 9 Parcela 83  
BARREDOS. RUBIA (OURENSE)  
Clase Rústico  
Uso principal Agrario

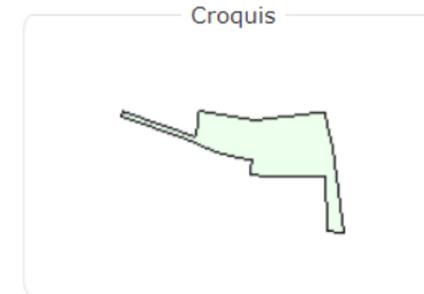
**PARCELA CATASTRAL 32074A00900085**



Polígono 9 Parcela 85  
BARREDOS. RUBIA (OURENSE)  
505 m<sup>2</sup>

Referencia catastral 32074A009000850000XJ    
Localización Polígono 9 Parcela 85  
BARREDOS. RUBIA (OURENSE)  
Clase Rústico  
Uso principal Agrario

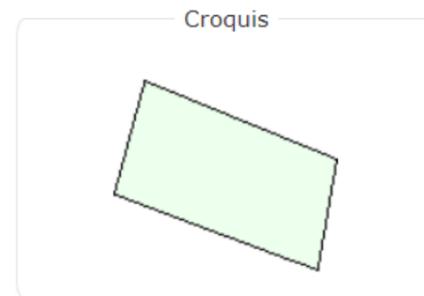
**PARCELA CATASTRAL 32074A00900084**



Polígono 9 Parcela 84  
BARREDOS. RUBIA (OURENSE)  
1.840 m<sup>2</sup>

Referencia catastral 32074A009000840000XI    
Localización Polígono 9 Parcela 84  
BARREDOS. RUBIA (OURENSE)  
Clase Rústico  
Uso principal Agrario

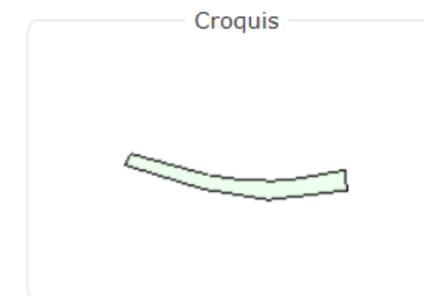
**PARCELA CATASTRAL 32074A00900082**



Polígono 9 Parcela 82  
BARREDOS. RUBIA (OURENSE)  
503 m<sup>2</sup>

Referencia catastral 32074A009000820000XD    
Localización Polígono 9 Parcela 82  
BARREDOS. RUBIA (OURENSE)  
Clase Rústico  
Uso principal Agrario

**PARCELA CATASTRAL 32074A00900081**



Polígono 9 Parcela 81  
BARREDOS. RUBIA (OURENSE)  
622 m<sup>2</sup>

Referencia catastral 32074A009000810000XR    
Localización Polígono 9 Parcela 81  
BARREDOS. RUBIA (OURENSE)  
Clase Rústico  
Uso principal Agrario



**PARCELA CATASTRAL 32074A00900090**

Croquis

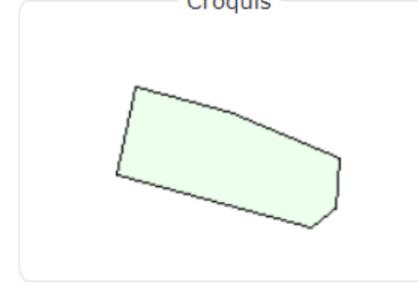


Polígono 9 Parcela 90  
BARREDOS. RUBIA (OURENSE)  
344 m<sup>2</sup>

Referencia catastral 32074A009000900000XS   
Localización Polígono 9 Parcela 90  
BARREDOS. RUBIA (OURENSE)  
Clase Rústico  
Uso principal Agrario

**PARCELA CATASTRAL 32074A00900080**

Croquis

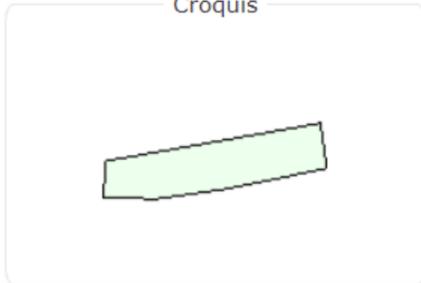


Polígono 9 Parcela 80  
BARREDO. RUBIA (OURENSE)  
531 m<sup>2</sup>

Referencia catastral 32074A009000800000XK   
Localización Polígono 9 Parcela 80  
BARREDO. RUBIA (OURENSE)  
Clase Rústico  
Uso principal Agrario

**PARCELA CATASTRAL 32074A00900091**

Croquis

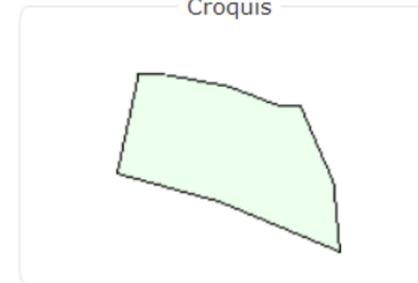


Polígono 9 Parcela 91  
BARREDOS. RUBIA (OURENSE)  
546 m<sup>2</sup>

Referencia catastral 32074A009000910000XZ   
Localización Polígono 9 Parcela 91  
BARREDOS. RUBIA (OURENSE)  
Clase Rústico  
Uso principal Agrario

**PARCELA CATASTRAL 32074A00900079**

Croquis

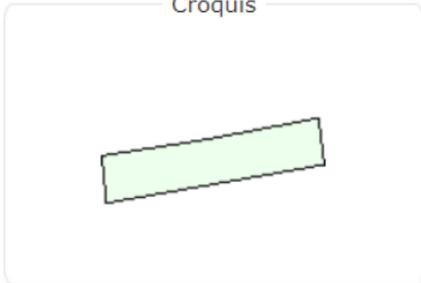


Polígono 9 Parcela 79  
RECOSTO. RUBIA (OURENSE)  
563 m<sup>2</sup>

Referencia catastral 32074A009000790000XD   
Localización Polígono 9 Parcela 79  
RECOSTO. RUBIA (OURENSE)  
Clase Rústico  
Uso principal Agrario

**PARCELA CATASTRAL 32074A00900092**

Croquis



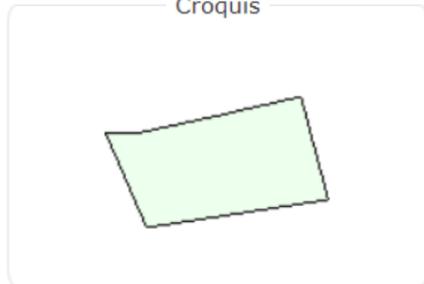
Polígono 9 Parcela 92  
BARREDOS. RUBIA (OURENSE)  
529 m<sup>2</sup>

Referencia catastral 32074A009000920000XU   
Localización Polígono 9 Parcela 92  
BARREDOS. RUBIA (OURENSE)  
Clase Rústico  
Uso principal Agrario



### PARCELA CATASTRAL 32074A00900099

Croquis

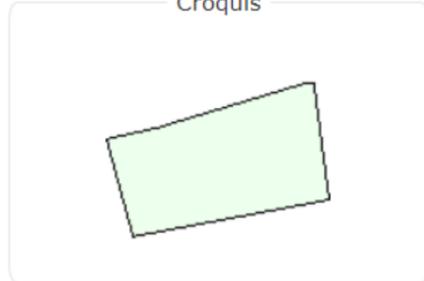


Polígono 9 Parcela 99  
RECOSTO. RUBIA (OURENSE)  
307 m<sup>2</sup>

Referencia catastral	32074A009000990000XQ  
Localización	Polígono 9 Parcela 99 RECOSTO. RUBIA (OURENSE)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

### PARCELA CATASTRAL 32074A00900093

Croquis



Polígono 9 Parcela 93  
BARREDOS. RUBIA (OURENSE)  
405 m<sup>2</sup>

Referencia catastral	32074A009000930000XH  
Localización	Polígono 9 Parcela 93 BARREDOS. RUBIA (OURENSE)
Clase	Rústico
Uso principal	Agrario

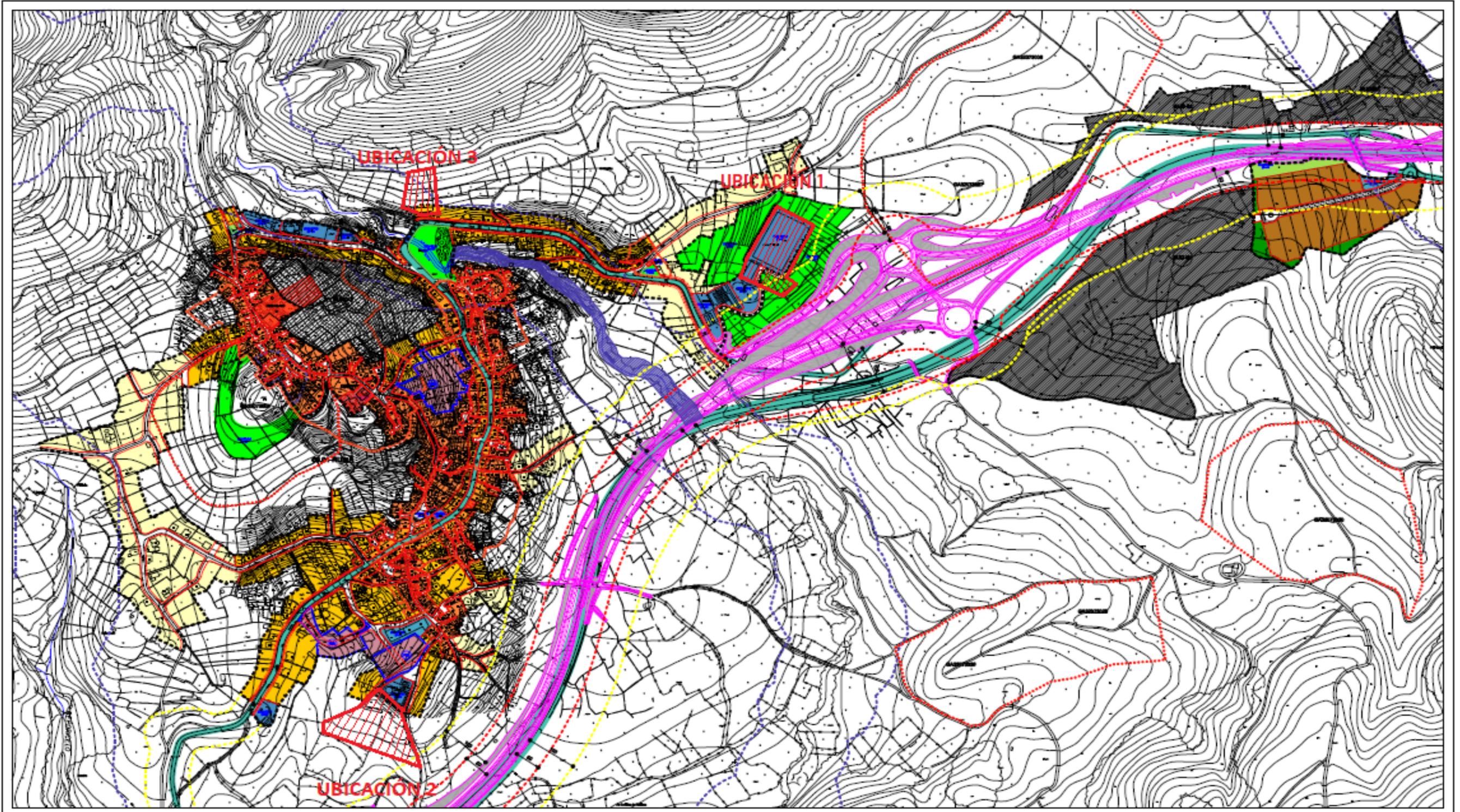
A continuación, se adjunta el plano de ordenación municipal del Concello de Rubiá, en el cual se marcan las parcelas de las diferentes ubicaciones de la obra proyectada.

Estas ubicaciones se marcan directamente sobre el plano proporcionado por el Ayuntamiento de Rubiá.



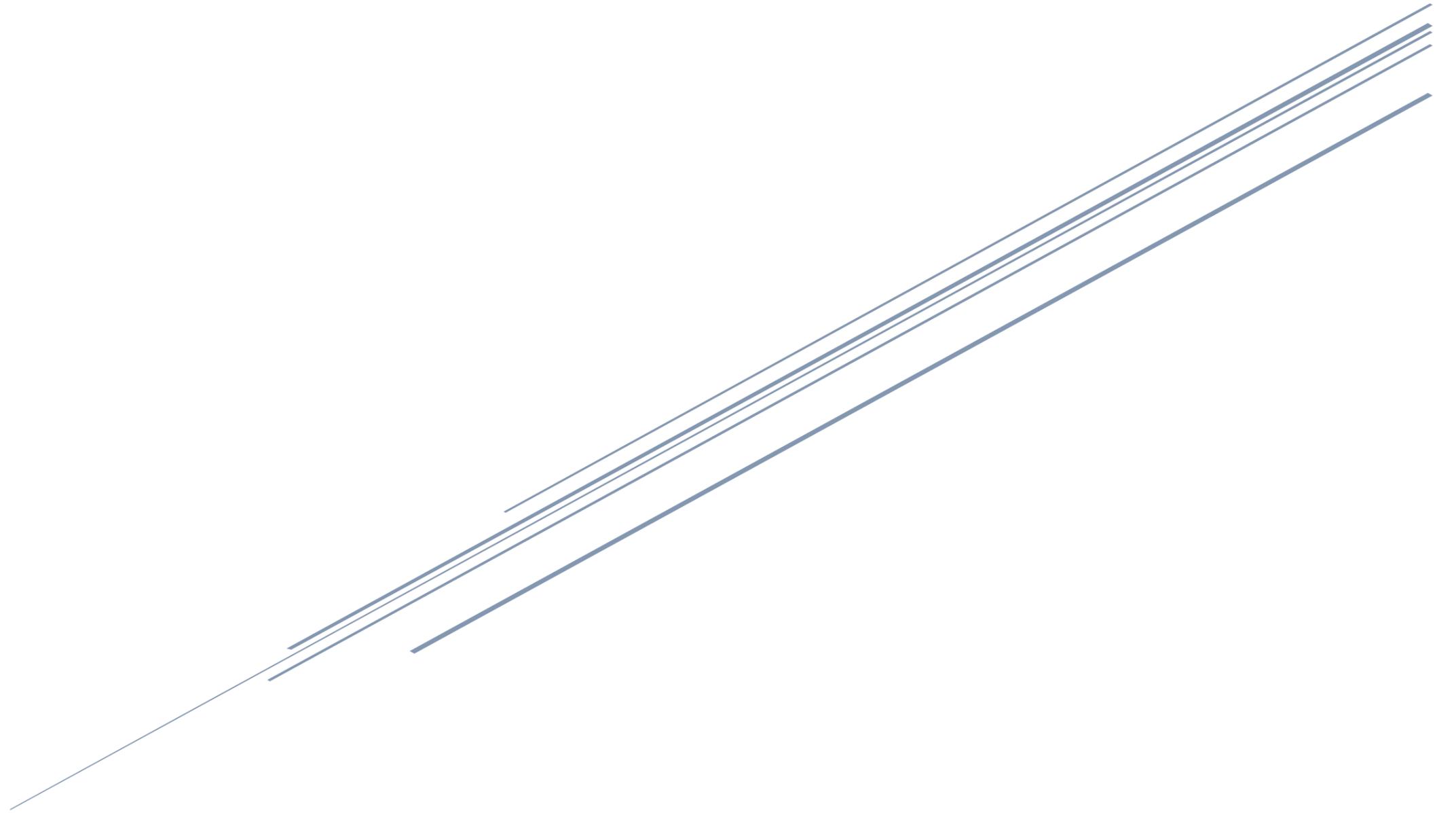
---

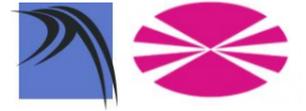
APÉNDICE I: PLANO DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO  
UBICACIÓN DE ALTERNATIVAS



# ANEJO IV. CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO

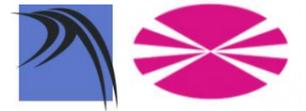
MEMORIA JUSTIFICATIVA





## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. CARTOGRAFÍA.....	2
3. BASES DE REPLANTEO .....	2



## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es indicar las fuentes cartográficas empleadas, así como exponer la información contenida en el presente proyecto que permite realizar el replanteo de la actuación. Dadas las características académicas del proyecto no se ha podido realizar un levantamiento topográfico del terreno ni la comprobación sobre la cartografía de la que se ha dispuesto, a partir de los vértices geodésicos de la zona. Dichas operaciones deberían hacerse en caso de tratarse de un proyecto real.

## 2. CARTOGRAFÍA

Para la redacción de este proyecto se ha utilizado como cartografía base la cartografía a escala de 1:5000, con curvas de nivel cada metro, y está referenciada en el sistema de coordenadas U.T.M. Dicha cartografía la ha facilitado el Concello de Rubiá.

## 3. BASES DE REPLANTEO

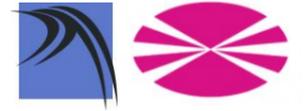
A causa del carácter académico del proyecto es inviable la realización de un trabajo de campo para localizar las bases y replantearlas físicamente, por lo que se han tomado directamente de la cartografía, bajo la hipótesis de que las coordenadas son exactas. Mediante el establecimiento de estas bases de replanteo, se permitirá la creación de unos puntos de referencia que servirán para establecer la ubicación exacta de cada elemento constructivo del que consta el proyecto. Estas bases han de estar señalizadas en el terreno mediante marcas visibles, y facilitar la instalación sobre las mismas, de todo tipo de aparato topográfico necesario para llevar a cabo las labores de replanteo. Han de tener cierta robustez, esto es, la capacidad de soportar inclemencias meteorológicas o las inclemencias de las propias obras, permitiendo su visibilidad en todo momento que fuese necesario. Se tendrá en cuenta, además, la alta capacidad de visibilidad entre ellas, así como de la obra; que los ángulos que formen sean mayores de 30º, que sean fácilmente alcanzables y accesibles y que la distancia entre vértices contiguos no sea mayor de 200 metros.

Dichas bases de replanteo serán visibles en el Apéndice I: Ubicación de las bases de replanteo.

Las coordenadas UTM de las bases de replanteo utilizadas son las siguientes:

	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z
Base 1	669621,997	4702212,349	537,380
	Descripción		
	La primera base se coloca en la esquina izquierda de la pista de tenis, situada al suroeste de la misma. Es la esquina en contacto con el acceso de tierra por la parte oeste del campo.		



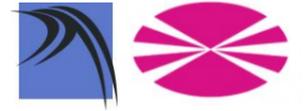


ANEJO Nº4 CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO

	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z
Base 2	669693,442	4702174,786	537,380
	Descripción		
	La segunda de las bases se sitúa en la zona del nuevo aparcamiento, al sur del campo de fútbol y al noreste de la red viaria de acceso existente.		

	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z
Base 3	669720,391	4702204,705	533,380
	Descripción		
	La tercera base de replanteo se encuentra en la esquina noreste del nuevo aparcamiento y en la esquina sureste del campo de fútbol.		





ANEJO Nº4 CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO

	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z
<b>Base 4</b>	669755,750	4702324,000	517,380
	Descripción		
	La cuarta base de replanteo se sitúa en la esquina noreste del campo de fútbol, en el muro que conforma el cierre del mismo.		



	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z
<b>Base 5</b>	669657,968	4702314,335	536,865
	Descripción		
	La última base de replanteo se sitúa en la esquina trasera del muro del vestuario actual, para así tener un mejor replanteo de toda la zona a estudiar.		





---

## APÉNDICE I. UBICACIÓN DE LAS BASES DE REPLANTEO



LISTADO DE PUNTOS			
BASE	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z
1	669621,997	4702212,349	537,380
2	669693,442	4702174,786	537,380
3	669720,391	4702204,705	533,380
4	669755,750	4702324,000	517,380
5	669657,968	4702314,335	536,865



**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR**  
**DE**  
**CAMINOS, CANALES Y PUERTOS**  
 Universidad de A Coruña  
 Fundación de la Ingeniería Civil

*Autor del proyecto:*

RUBÉN JIMÉNEZ PARADELO

*Firma:*

*Título del Proyecto fin de Carrera:*

ACONDICIONAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CAMPO DE FÚTBOL MUNICIPAL DE RUBIÁ Y SU ENTORNO

*Designación del plano:*

REPLANTEO Bases

*Nº de plano:*

REPLANTEO. 01  
1/1

*Escala:*

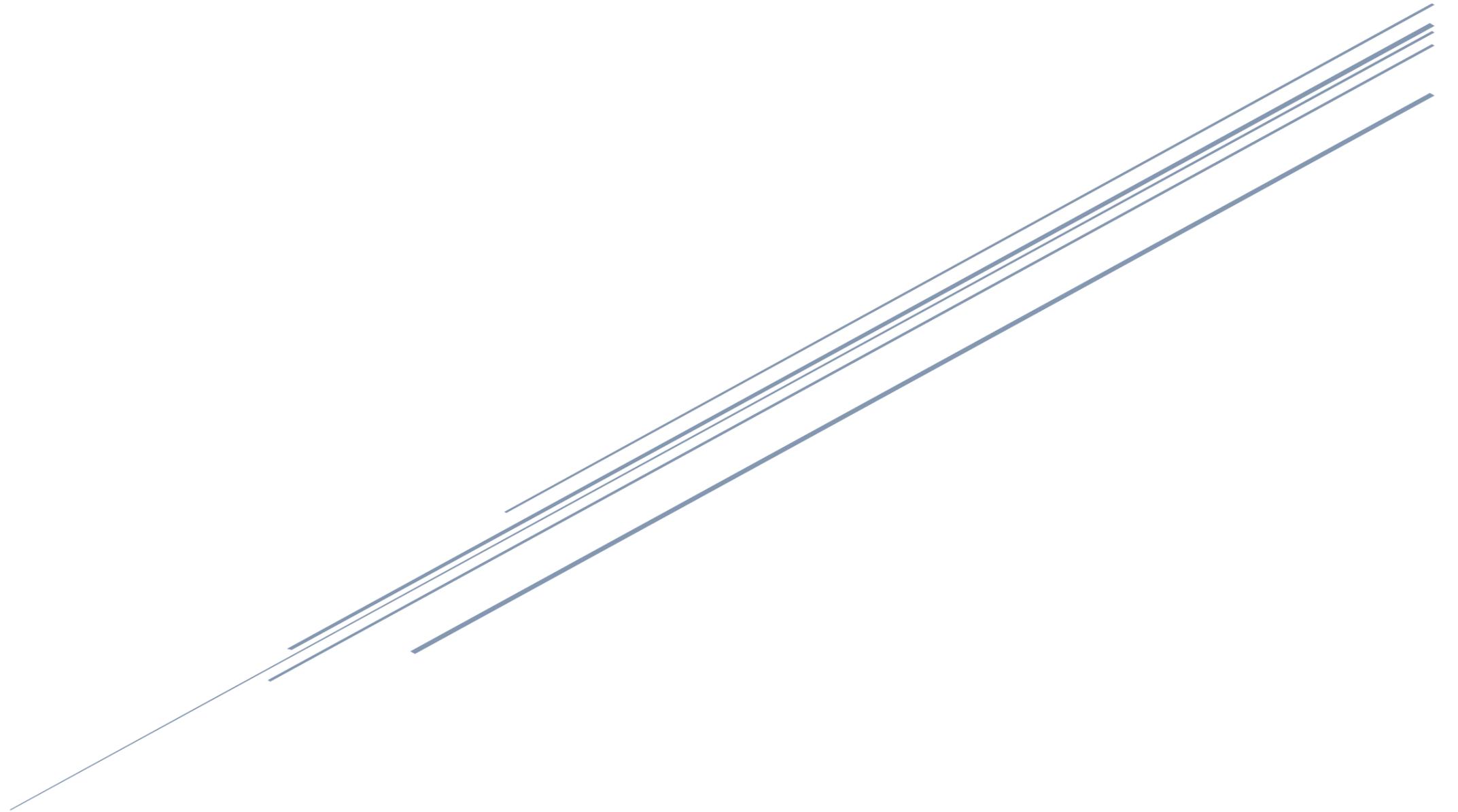
1/800

*Fecha:*

FEBRERO 2022

# ANEJO V. ESTUDIO GEOLÓGICO

MEMORIA JUSTIFICATIVA





## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. GEOLOGÍA GENERAL.....	2
3. ESTRATIGRAFÍA.....	4
3.1 PIZARRAS Y AMPELITAS.....	4
3.2 CUARCITAS AZULES.....	5
3.3 ESQUISTOS CON CLORITOIDE.....	5
3.4 FACIES CONGLOMERATICA.....	5
3.5 FACIES ARCILLO-ARENOSA.....	6
3.6 CUATERNARIO .....	6
3.7 FANGLOMERADOS DE NOGALEDO-RUBIANA.....	6
3.8 DEPOSITOS RECIENTES (0T1, 0T2, QC, QAI, QAI-C, QCd).....	7
4. PETROLOGÍA.....	7
4.1 BOCAS METAMORFICAS.....	7
4.1.1 CONSIDERACIONES SOBRE EL METAMORFISMO REGIONAL.....	7
4.2 ROCAS IGNEAS .....	8
4.2.1 GRANITO DE LA RUA.....	8
4.2.2 GRANITO ALCALINO PARAUTOCTONO.....	8
5. TECTÓNICA .....	9
5.1 DEFOBMACION HEHOINICA.....	9
5.1.1 FASE I (F1).....	9
5.1.2 FASE II [F2].....	10
5.1.3 DEFORMACION TARDIHERCINICA.....	11
5.2 DEFORMACION POSTHERCINICA.....	11
6. HISTORIA GEOLÓGICA.....	12
6.1 'EVOLUCION PREHERCINICA .....	12
6.2 EVOLUCION HERCINICA.....	13
6.3 EVOLUCION POSTHERCINICA .....	13
7. GEOLOGÍA ECONÓMICA.....	13
7.1 MINERÍA.....	13
7.2 CANTERAS.....	14
7.3 HIDHOGEOLOGIA.....	15



## 1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se describe la geología de la zona de Rubiá, de la zona donde se desarrollará el proyecto y de su entorno cercano. Con esta descripción, se podrá conocer el suelo y las rocas de las que se compone el terreno, que afectan y condicionan el proyecto y su ejecución. Se realiza una descripción orientativa de las características geológicas y geotécnicas de los materiales aflorantes y subaflorantes en la zona, de los suelos y rocas que afectan al proyecto y que condicionan su ejecución (método de excavación, compactación, cimentaciones, etc.). La zona en la que se desarrolla el proyecto está contenida completamente, desde el punto de vista geológico, en la hoja número 190-09/10 (O Barco de Valdeorras), a escala 1:50.000, del Mapa Geológico del Instituto Geológico y Minero de España.

## 2. GEOLOGÍA GENERAL

Para analizar la geología actual, habrá que conocer el origen de las formaciones geológicas existentes. Hace unos 650 millones de años, durante el Precámbrico, las masas continentales estaban separadas unas de otras por un océano, y entre ellas había una muy pequeña, denominada Armórica, que constituía la Galicia Occidental y que un poco antes de producirse la orogenia Hercínica, cerca ya del Carbonífero, colisionó con el borde occidental de lo que más tarde sería la península Ibérica. La era Paleozoica se inicia con la dispersión de un supercontinente (Pangea I), es decir: la totalidad de las masas continentales unidas en una sola, que se disgregó para volverse a unir en un nuevo supercontinente (Pangea II) al final de esta era. Las colisiones que concluyen esta reunificación constituyen lo que conocemos bajo el nombre de Orogenia Hercínica. Durante todo el Paleozoico se acumularon potentes series de sedimentos y rocas volcánicas en las grandes cuencas sedimentarias oceánicas, que durante la Orogenia Hercínica fueron transformadas en rocas metamórficas y plutónicas, formando la cadena montañosa Hercínica. La parte de la cadena Hercínica que en la actualidad existe en la Península Ibérica, se denomina Macizo Hespérico. A pesar de que la orogenia Hercínica borró y trastocó muchas de las características iniciales de las cuencas

afectadas, aún pueden reconocerse por criterios paleogeográficos. Lotze, en 1945, dividió el Macizo Hespérico en 7 unidades paleogeográficas. A efectos del presente proyecto, se puede estudiar una simplificación de la zona gallega. Toda la traza y su entorno se encuentran dentro de la Zona IV y V, zonas Galicia media-Tras-os-Montes y Galicia Occidental-NW de Portugal, según los criterios de Matte (1968), que corresponde casi al núcleo del orógeno Hercínico.

Desde el punto de vista geológico la Hoja que integra una serie de materiales principales Paleozoicos, algunos granitos Hercínicos y pequeños depósitos de materiales terciarios. Dentro de la división paleogeográfica establecida por MATTE. P. (1968), para el NW de la Península Ibérica, la presente Hoja participa de las zonas III (Galicia Oriental) y IV (Galicia Media y Tras-os-Montes). A grandes rasgos el conjunto geoestructural de la zona lo integran tres grandes unidades:

- 1) Anticlinal del Caurel-Telero
- 2) Sinclinal Sil
- 3) Anticlinorio del "Ollo de Sapo"

La Hoja está situada dentro de la zona Astur-Occidental-Leonesa de LOTZE (1951), siendo el sinclinal del Sil el límite entre el dominio del "Domo de Lugo" o "Manto de Mondoñedo", caracterizado por la presencia de potentes series cámbricas.

Dentro del ámbito fisiográfico de la región de la Hoja del El Barco de Valdeorras, donde se encuentra el concello de Rubiá (zona de estudio del proyecto), se destaca por una acusada orografía, donde se alcanzan las máximas cotas ( Piornal 1.521m, Cerro de la Abellonciña 1.539 m. ) y por la Sierra del Eje, al sur, donde se alcanzan cotas próximas a los 1.500 m. La Peña con 1.378 m. y Poula de las Lagunas con 1.500 m.

Estas Sierras quedan separadas por un amplio valle que recorre la Hoja de E a W [Valle del Valdeorras) por donde discurre el río Sil, con cotas comprendidas entre 103 300 y 400 m. Este valle es de origen tectónico y en él se asientan diversos acúmulos terciarios y cuaternarios. La topografía



de la Hoja es pues bastante accidentada, con ríos por lo general encajados y con pendientes del talweg a veces superiores al 40 por 100.

Localización de la zona de estudio marcada con un sombreado en el mapa geológico de la comunidad de Galicia siguiente:



La red hidrográfica presenta un gran desarrollo, al que contribuyen factores: a) climáticos; b) orográficos, y c) geológicos.

a) La hidrografía esta controlada dentro de los factores climáticos por la precipitación, alcanzando la media anual en el periodo 1930-1961 un valor de 700 mm.. siendo los meses más lluviosos los de diciembre [100-140 mm.) y marzo [80-90 mm.) y el mes más seco el de julio [10-20 mm.).

b) La accidentada orografía de la región condiciona totalmente el agua de escorrentía y de retención superficial, dando lugar a variaciones acusadas en el caudal de los ríos en función de las condiciones climatológicas.

c) El hecho de que la casi totalidad de los materiales sean pizarras y cuarcitas prácticamente impermeables origina una casi ausencia de agua de infiltración subterránea, hecho que es

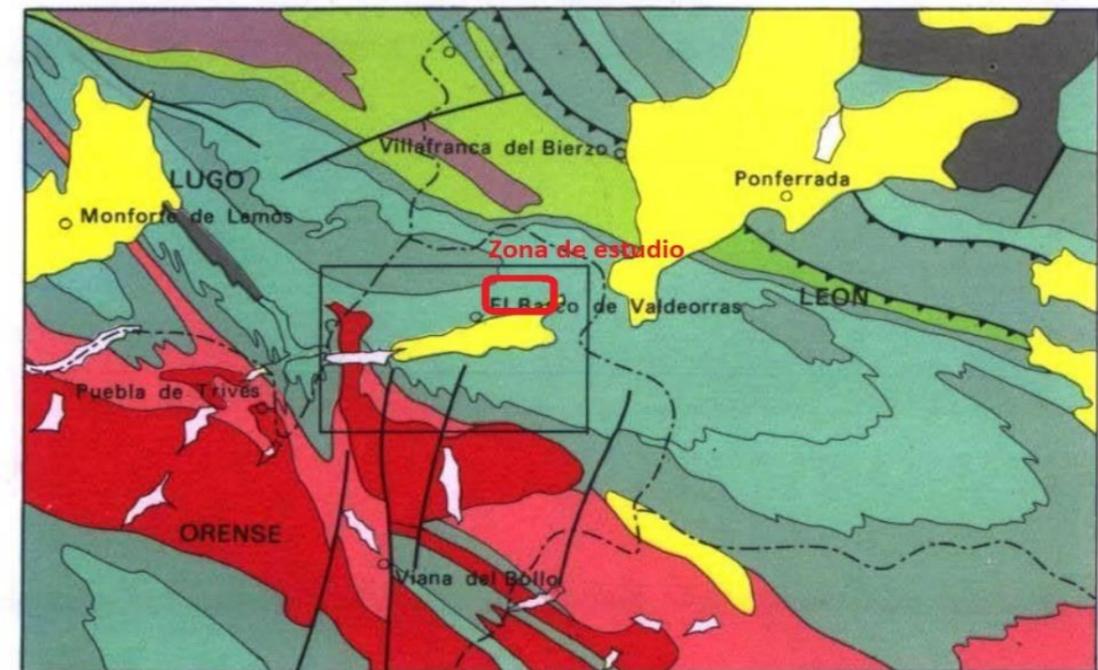
constatable por la íntima relación entre las crecidas y/o descensos del caudal de los ríos con las precipitaciones.

La red hidrográfica esta representada fundamentalmente por el río Sil que recorre la Hoja de este a oeste con afluentes por el norte como el río Leira y el Soldén, y el Jares por el sur.

Los núcleos principales de población se sitúan en los márgenes del río Sil donde aparecen poblaciones como: La Rúa, El Barco de Valdeorras, Villamartín de Valdeorras), todos ellos enlazados por la carretera nacional Madrid-Orense. Asociados a los materiales terciarios surgen ciertos núcleos rurales de población importantes como Rubiana y La Vega de Cascallás, gracias a la feracidad de los suelos desarrollados sobre dichos materiales.

La actividad agrícola (vides, cereales, productos de huerta] la ganadería y las explotaciones forestales son una de las mayores fuentes de riqueza de la zona, así como la explotación de canteras de calizas para áridos y de pizarras para techar.

### ESQUEMA REGIONAL



Escala 1:1.000.000



### 3. ESTRATIGRAFÍA

La columna estratigráfica de la Hoja consta, de un substrato porfirioide "Olla de Sapo". al que se atribuye edad precámbrica y una serie paleozoica que comprende desde el Cámbrico al Silúrico. Completan esta columna terrenos del Terciario y Cuaternario, con una distribución espacial muy limitada. Aunque la Hoja se encuentra en el límite de dos dominios paleogeográficos, haremos una descripción unitaria de todas las series, pues en la mayoría de los casos son comunes.

#### 3.1 PIZARRAS Y AMPELITAS

Se trata de pizarras con abundante material carbonoso (ampelitas), esquistos moscovíticos, y algunos niveles esporádicos de esquistos con cloritoide. El techo de la formación queda delimitado por un constante nivel cuarcítico de gran valor estratigráfico.

Dicha formación aflora en ambos flancos del sinclinal del Sil, originando formas topográficas deprimidas. Tanto en el flanco normal como en el invertido, esta serie queda localmente laminada por la presencia de grandes fracturas de dirección ENE-WSW.

Su potencia varia ligeramente en la zona, pasando de unos 300-350 m. en el borde occidental a unos 200-250 m. en el borde oriental.

La secuencia normal de muro a techo de esta serie es la siguiente:

- 1." Hacia la base y sobre los hierros del "hard-ground" aparece un primer nivel pizarroso con abundante cuarzo y de escasa potencia (20-40).
- 2." Unos 50-60 m. de un tramo rico en material orgánico (pizarras grafitosas y ampelitas) con abundante fauna de Graptolites.
- 3." Entre 50 y 70 m. de pizarras y areniscas, entre las que hemos encontrado, a veces, esquistos con cloritoide.
- 4." En el borde oriental y hacia el techo aparece un nuevo nivel de pizarras carbonosas (unos 30 metros) de potencia.

Hay que destacar dentro de esta formación la presencia de esporádicos niveles de hierro oolítico.

La edad de estos sedimentos ha sido bien determinada gracias a los abundantes restos fósiles encontrados entre los niveles ampelíticos. Ya RIEMER, W. en 1966 encontro en las ampelitas del camino de Cerejido a Cernego la siguiente fauna: Hetio/ites geinitzianus angustidens, Hetiolites genitizianus geinitzianus, Monograptus, que dieron edad Galaniense

En el presente estudio se ha localizado una serie de yacimientos fósiles como el encontrado en las proximidades de Albaredo en el camino entre Albaredo y Ferreira donde se han encontrado:

Monograptus carringtoni ROMARIZ de edad Wenlock superior. Otro yacimiento. estratigráficamente más alto aparece en el punto AH-1049, donde se encontró Monograptus vulgavis,WOOD y Monograptus roemeri, BARR que dieron una edad Wenlock-Ludlowinferior; en las proximidades de Centellais, se ha localizado otro yacimiento con Monograptus priodon BRONN que ha proporcionado una edad Llandovery superior-Tarannon

La serie del Silúrico parece bastante completa en el area estudiada, que su homogeneidad litológica es una de sus más importantes características y que la potencia media observada puede oscilar entre los 100 y 150 m., aunque a veces llega casi a desaparecer.



Estas rocas tienen textura lepidoblástica y están formadas por moscovita, sericita, curzo [frecuente] y cloritoide, como elementos esenciales, y cuarzo, clorita y opacos, como accesorios.

### 3.2 CUARCITAS AZULES

Sobre la serie anterior reposa un banco cuarcítico de extraordinaria continuidad lateral y, por tanto, de gran valor estratigráfico que, salvo en el borde occidental del Sinclinal del Sil, ha podido ser cartografiado en toda la zona. Se trata de un tramo de unos 5-15 m. de potencia, con capas de cuarcitas azuladas y esquistos alternantes minoritarios con abundante cuarzo de exudación; de hecho todos los restos fósiles encontrados debajo de la cuarcita han evidenciado una edad Silúrico, mientras que los encontrados

por encima han sido datados o bien como Devénicos, o bien de forma indeterminada Silúrico-Devénico.

Contienen cuarzo como elemento principal, y moscovita, sericita, rutilo, turmalina y opacos, como accesorios. Su textura es granoblástica.

### 3.3 ESQUISTOS CON CLORITOIDE

Se trata de una monótona serie de esquistos negros de aspecto microgranudo, causado por la presencia de numerosos cristales de cloritoide que alternan con esporádicos niveles cuarcíticos y esquistos con moscovita. Afloran en una extensión aproximada de unos 55 Km<sup>2</sup> ocupando una definida franja que atraviesa toda la Hoja de Este a Oeste. La potencia de esta serie varía desde unos 1.200 m. en las zonas más orientales a unos 800 metros en el sector occidental.

Un corte general de esta serie de muro a techo es el siguiente:

- a) 100-150 m. de esquistos de cloritoide que intercalan delgados bancos cuarcíticos y nódulos aislados muy heterométricos.
- b) 20—30 m. de esquistos negros, de cloritoide, con pocos nódulos.

c) 10-20 m. de esquistos de cloritoide y niveles cuarcíticos de aspecto flyschoides.

d) 30 m. de esquistos de cloritoide.

e) 600-900 m. de esquistos de cloritoide con frecuentes nódulos cuarcíticos conteniendo restos fósiles y finos niveles cuarcíticos de potencia próxima a los 20 cm.

Los esquistos presentan cloritoide, cuarzo, moscovita y sericita como elementos componentes principales, y clorita, turmalina, circón y opacos, como accesorios. Su textura es lepidoblástica. En las cuarcitas la textura es granoblástica, apareciendo cuarzo, moscovita y sericita como elementos esenciales. y clorita, circón, rutilo, turmalina y cloritoide como accesorios.

### 3.4 FACIES CONGLOMERÁTICA

En la zona de Córghomo, se encuentran series alternante de horizontes detríticos rojos, con proporciones muy variables entre trama y matriz. La primera suele ser abierta, y formada por cantos pizarrefios y cuarcíticos, subangulosos o subredondeados, heterométricos (entre 2 y 15 cm.), la matriz es limo-arenosa, con más del 60 por 100 de granos silíceos o silicatados, quedando entre el 30 y 40 por ciento de la misma integrado por finos arcillosos y limosos de color rojizo, que mancha al resto del conjunto.

La sucesión de capas detríticas groseras y finas es variable de unos a otros puntos, apareciendo claros cambios laterales de facies, y frecuentes interdigitaciones de capas en las que la fracción detrítica gruesa es mayoritaria.

La carretera de Córghomo ofrece excelentes cortes que no son sino frentes erosivos de las que en su día constituyeron explotaciones romanas [HER-NANDEZ SAMPELAYO, P., 1951; QUIRING, H., 1957]. En esta zona la formación alcanza más de una treintena de metros de potencia y su constitución es, básicamente, detrítica, con lechos alternantes de diversa granulometría.

Llaman la atención sin embargo los extensos acúmulos de gravas lavadas, a modo de pedreras y murias.



Zonas de Rubiana-Robledo, la serie aparece constituida por abundantes horizontes conglomeráticos, como ponen de manifiesto los extensos coluviones granulares que cubren la zona. En esta zona se muestra la sucesión alternante de capas conglomeráticas, arenosas y limo-arcillosas, de intenso color rojo, en la que se intuye un progresivo cambio a litofacies con fracción limo-arcillosa y arenosa mayoritaria. Las capas de conglomerados son menos frecuentes, el tamaño de los cantos es menor y la trama de los mismos es abierta en general. apareciendo en forma diseminada la mayor parte de las veces. Por el contrario. los horizontes limo-arenosos se suceden con extraordinaria frecuencia, alcanzando espesores de varios metros.

### 3.5 FACIES ARCILLO-ARENOSA

Ocupa la zona central del afloramiento principal de esta Hoja, extendido a lo largo del valle del Arroyo de Rubiana.

Zonas de Ambas Aguas: En ese sector la formación aparece integrada por niveles arenosos blancos, grises o azulados, en claro contraste con la constitución y el color de la serie en los sectores ya estudiados. La carretera ofrece de El Barco a Rubiana en este punto la columna que a continuación se expone, bastante indicativa para intuir la constitución global de la serie en este sector central de la cuenca.

La característica más notable del Terciario al N y E de Rubiana es la ausencia de capas conglomeráticas gruesas con trama cerrada de cantos y bloques, que han sido sustituidos por horizontes de trama arenosa microconglomerática. con cantos gruesos dispersos. Por otra parte. en este sector son menos frecuentes las figuras sin sedimentarias de medios turbulentos de aporte, tales como abarrancamientos e interdigitaciones de granulometría muy diferente y cambios laterales bruscos. Todo ello podría suponer un medio sedimentario con bastante fluido, capaz de organizar el

depósito pausado de materiales relativamente finos. cada vez más próximos al centro de la cuenca. La disminución del tamaño de los cantos hacia el W significaría asimismo que fue ésta la dirección prioritaria de aporte.

La potencia media de la formación puede considerarse inferior al centenar de metros, si bien hay que pensar, por correlación con áreas más orientales, que debió superar, en origen, ampliamente la cifra apuntada.

En cuanto a su edad se puede decir que es de formación Neógena

### 3.6 CUATERNARIO

Aparece integrado por un variado conjunto de formaciones superficiales y suelos. en su mayor parte desarrollados en el fondo y laderas de los valles aluviales más notables de la Hoja. Representan y constituyen el estudio final de una prolongada etapa de alteración, degradación y ablación de las series paleozoicas y terciarias aflorantes en la zona estudiada, y tienen finalmente un importante significado en la evolución paleogeográfica y en la historia reciente de la región.

### 3.7 FANGLOMERADOS DE NOGALEDO-RUBIANA

Pese a la limitada extensión de su afloramiento, se han cartografiado algunos de los acúmulos de gravas y conglomerados que, mediante contacto discordante, reposan sobre la serie terciaria, en la zona de Rubiana-Nogaledo. Se trata de una formación detrítica local de algunos metros de potencia. integrada por gravas y conglomerados de acusada poligenia y heterometría, parcialmente trabados por matriz limoarenosa blanquecina, rosada o pardoamarillenta, o per óxidos de hierro muy cementantes. Los cantos son redondeados y proceden sin duda de la formación neógena a la que recubren.

Estos asomos se interpretan como retazos colgados de los coluviones antiguos que cubrieron al final del Neógeno las amplias laderas o "pendientes del ámbito mioceno recién levantado.



### 3.8 DEPOSITOS RECIENTES (0T1, 0T2, QC, QAI, QAI-C, QCd)

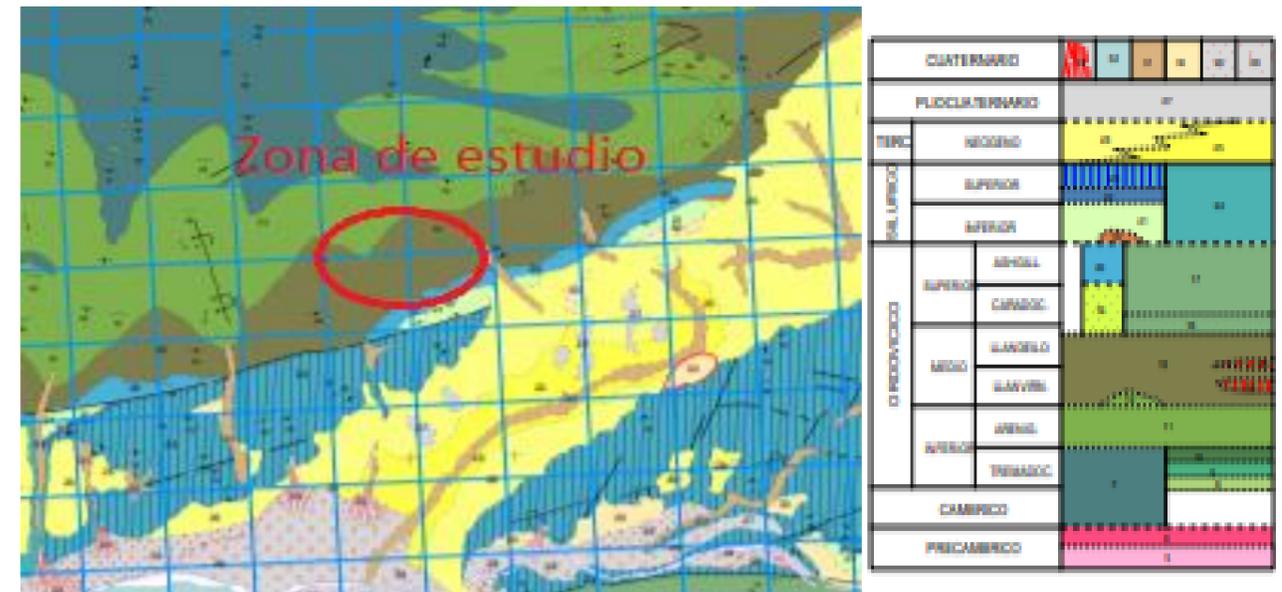
Dentro de este conjunto destacan por su importancia cartográfica las terrazas del Sil. Se han denominado 0T1 y 0T2.

La terraza [más antigua, 0T1], cartografiada en la presente Hoja, aparece colgada a unos 6-8 m. del cauce actual del Sil y sus afloramientos se ubican exclusivamente en las zonas de Éntoma y Sobradelo. Se encuentra formada por gravas redondeadas de naturaleza poligénica, generalmente cuarcíticas, empastadas por arcillas y limos pardos o grises, ricos en granos de arena sílicea.

Los cantos pizarrosos subangulares son mayoritarios asimismo en algunos puntos. Sobre esta terraza, parcialmente erosionada, se asientan suelos edafológicos de extraordinaria importancia en la región. La potencia de esta terraza es de 4-10 m. La fracción limo-arcillosa es en algunos tramos claramente mayoritaria.

La terraza, QTZ se halla algo mejor representada en la zona. y aparece en inmediato contacto con la formación aluvial del cauce actual del Sil. A unos 3-6 m. por encima de la misma. Esta compuesta por gravas redondeadas grises o pardas, que en ocasiones recuerdan a las que constituyen el aluvial del cauce. Estas gravas intercalan horizontes arcillosos grises o pardos, pobres en cantos, y aparecen empastadas con frecuencia per una matriz limo-arcillosa generalmente minoritaria. Las diferencias más marcadas en relación con la terraza 0T1 residen en el mayor tamaño de los cantos de 0T2 y su menor proporción global de finos limo-arcillosos. La potencia de esta terraza es de 2-6 m. Llega a fundirse en algunos puntos con el aluvial del cauce actual mediante una tendida cuesta cubierta de vegetación.

Ubicación de la zona de estudio en el mapa geológico siguiente:



## 4. PETROLOGÍA

Se van a considerar separadamente rocas metamórficas y rocas ígneas, incluyendo dentro del primer grupo las rocas originadas mediante los procesos de migmatización que se han detectado en la presente Hoja.

### 4.1 BOCAS METAMORFICAS

Dentro de éstas se van a considerar, por un lado, las originadas por metamorfismo regional, y, por otro, las desarrolladas en virtud del metamorfismo de contacto, creado por la intrusión granítica de La Rúa.

#### 4.1.1 CONSIDERACIONES SOBRE EL METAMORFISMO REGIONAL

El metamorfismo regional de esta zona ya fue estudiado por CAPDEVILA, R. (1967, 1969], pudiendo decirse en términos generales que hay un aumento de grado desde las estructuras más externas del orógeno hercinico donde se sitúa en la facies de los «esquistos verdes», hasta alcanzar la isograda de la simillanita en las estructuras más internas (anticlinal del «Ollo de Sapo»). Prácticamente casi



toda la Hoja se encuentra dentro de la facies de "esquistos verdes", zona de la clorita, aumentando el metamorfismo hacia el borde SW, para pasar a la zona de la biotita.

Esto es debido, en parte, a la presencia de una gran fractura que pone en contacto el «Ollo de Sapo» con los materiales ordovícicos, y en parte a la peculiar composición del «Ollo de Sapo».

#### 4.2 ROCAS IGNEAS

En la zona de estudio hemos encontrado tres manifestaciones ígneas, cuya génesis y emplazamientos tuvieron lugar en distintos momentos de la actuación del origen hercínico; es por ello que estudiaremos cada tipo por separado. e intentaremos relacionarlos con los distintos tipos de rocas ígneas diferenciados en Galicia oriental.

##### 4.2.1 GRANITO DE LA RUA

Se trata de una roca de color gris rosáceo y grano medio, donde a simple vista pueden observarse megacristales de feldespatos. Aflora al extremo SW de la Hoja.

Desde el punto de vista petrológico, hay que decir que se trata de una roca de color gris claro, de grano medio a veces de grano grueso, compacta y de fractura irregular.

La textura es granuda hipidloromorfa, a veces ligeramente alotriomorfa, ondulante de los granos de cuarzo y por la distorsión de las maclas de los cristales de plagioclasa. Presenta como minerales principales: cuarzo, microclina, plagioclasa [del tipo oligoclasa) y biotita, y como accesorios: moscovita, sericita, granate, clorita, apatito, circón y opacos. La clorita se forma a partir de la biotita; se han podido observar pseudomorfosis. La moscovita a veces es secundaria y se forma a partir de la plagioclasa,

Debido a su composición, su relación con las rocas encajadas y debido también a la gran actividad filoniana desarrollada por lo que pensamos que se trata de una granodiorita tardía.

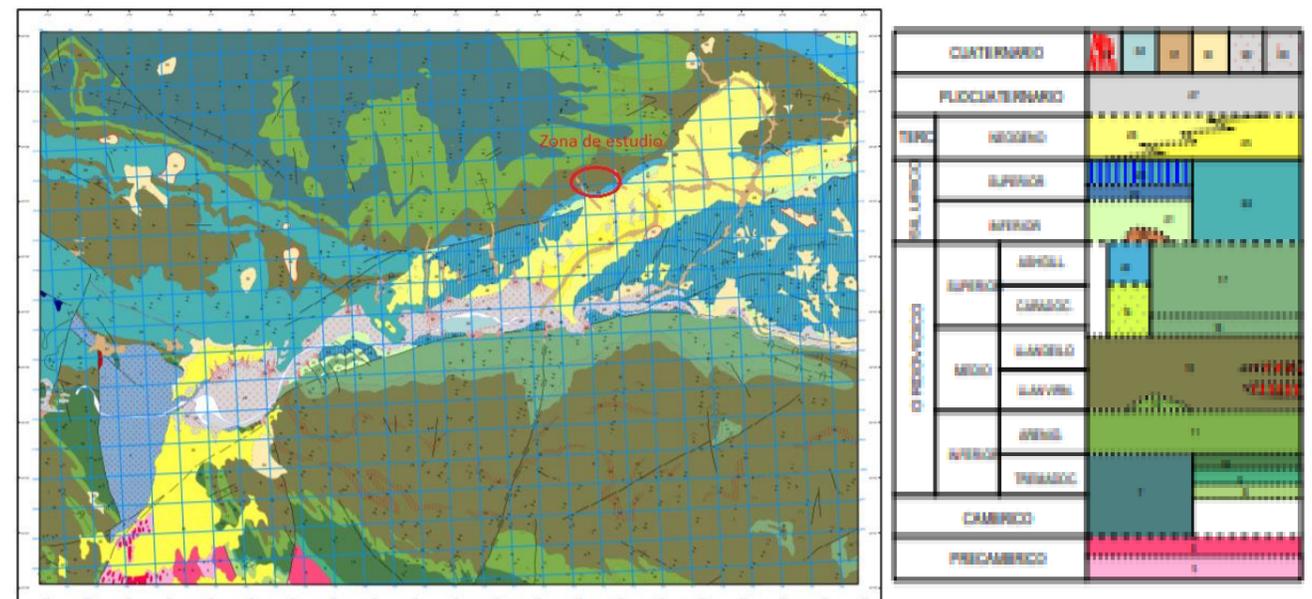
##### 4.2.2 GRANITO ALCALINO PARAUTOCTONO

En el corazón del anticlinal del «Ollo de Sapo» y en íntima relación con dicha formación aparece un pequeño y diseminado afloramiento granítico que a su vez aparece asociado con un incremento acusado del metamorfismo, de desarrollo muy local.

Su estudio petrológico indica que se trata de una roca grisácea, de grano medio, compacta, ligeramente deformada y con fractura irregular; la textura es granuda con cataclisis. La composición mineral es cuarzo, plagioclasa [albita], moscovita y biotita a los que acompañan biotita, clorita, apatito, circón y opacos.

Como consecuencia de lo dicho hasta ahora tenemos que pensar que se trata de un granito prácticamente autóctono que procede, posiblemente, de la fusión de los gneises porfiroides.

Otro aspecto a destacar, es la íntima relación entre el aumento de la temperatura del metamorfismo regional y la presencia de la formación "Ollo de Sapo":





## 5. TECTÓNICA

Para abordar el estudio de la deformación en la presente zona, seguiremos un orden cronológico, tomando como punto de referencia la deformación Hercinica, por ser durante esta época cuando se alcanzo el mayor grado de deformación.

Antes de la deformación Hercinica y desde un punto de vista tectónico son posibles la existencia de dos etapas de movimientos. La primera de edad Asintica y una segunda de edad Caledoniana.

En el anticlinal del «Ollo de Sapo» y en su flanco oriental puede observarse una clara discordancia cartográfica entre el «Ollo de Sapo» y las series ordovícicas; por otra parte, la presencia de tramos de alta energía hacia la base de las series Ordovícicas parece verificar esta hipótesis.

No obstante, el significado de esta discordancia no está claro, pues no se sabe, al menos en la presente zona, la edad de la serie porfiroide, ni el alcance de la deformación de la posible fase Asintica; que, en cualquier caso, es siempre menor al alcanzado durante la actuación de las fases Hercinicas.

En el NW de la Península se ha discutido la presencia de una fase de deformación Caledónica. llegando incluso a pensar en una fase de deformación de pliegues tumbados y acompañada de metamorfismo. No obstante, y, en el periodo de tiempo comprendido desde el Ordovícico al Devónico. solo hemos podido conocer durante el Ordovícico una clara etapa de tipo distensivo que delimito pequeñas cuencas subsidentes, y que creemos es la responsable, al menos en parte, de los acusados cambios de facies entre las distintas zonas.

### 5.1 DEFOBMACION HEHOINICA

Se trata de una clara etapa compresiva, acompañada de un aporte de calor (metamorfismo regional y granitizaciones], donde se han podido distinguir varias fases de deformación.

#### 5.1.1 FASE I (F1)

Es la fase que ha alcanzado mayor desarrollo en la zona estudiada, dando estructuras observables tanto a escala macroscópica o cartográfica como a escala microscópica.

Desde un punto de vista macroscópico esta fase es la responsable de las tres grandes estructuras deducibles cartográficamente; éstos son: el anticlinal del Caurel-Telero, sinclinal del Sil, y anticlinal del «Ollo de Sapo».

También se han podido ver y fotografiar algunos pliegues de importancia cartográfica como los que aparecen en la Cuarcita Armoricana en el Rio Jares y otro encima de Riomao.

A escala mesoscópica se han podido observar un gran número de pliegues menores acompañantes, con una esquistosidad de flujo de plano axial, con estiramiento aproximadamente perpendicular al eje de los pliegues y un aplastamiento perpendicular al plano axial.

A escala del afloramiento al eje de los pliegues es recto y en el borde Sur suelen cabecear hacia el NW, alcanzando el máximo valor de cabeceo en el borde SW para hacerse horizontal o subhorizontal en el borde SE.

En el cierre del sinclinal del Sil, hemos podido ver pliegues con f1 oblicua al eje, lo que parece indicar una deformación por aplastamiento inhomogéneo («inhomogeneous flattening»).



A escala microscópica esta fase se manifiesta por una esquistosidad de flujo puesta en evidencia por la recristalización de minerales filíticos y el estiramiento y recristalización de los granos de cuarzo: la foliación infiere a la roca una marcada anisotropía que va a condicionar en parte las deformaciones futuras.

#### **Anticlinal del Caurel**

En la Hoja solo aflora el flanco normal y la zona de cierre de dicho pliegue. Se trata de un pliegue tumbado con gran desarrollo del flanco invertido, el cual llega a ser del orden de 10 a 12 km. en la zona occidental de la Hoja; este flanco va disminuyendo progresivamente hacia la zona de cierre de dicho pliegue; el plano axial presenta una inclinación de 10 a 20° en la parte central del pliegue para pasar a valores de 60-70° en el flanco normal, cuando nos acercamos hacia el valle del Sil. Otro carácter muy peculiar de esta estructura es el acentuamiento del buzamiento de los ejes hacia el SE, debido al levantamiento del plano axial y al efecto de las fases posteriores.

#### **Anticlinal del "Ollo de Sapo"**

Se trata de una clara interferencia entre una estructura anticlinal de Fase I y la Fase II. Esta estructura muestra una secuencia normal en ambos flancos del pliegue y vergencia contraria, y es por lo que hasta el momento se había interpretado como una interferencia de un pliegue de Fase II sobre un flanco normal de Fase I.

Esta estructura presenta una gran fractura en el flanco occidental que pone en contacto la facies «Ollo de Sapo de grano grueso» con la Cuarcita Armoricana.

#### **Sinclinal del Sil**

Se trata de una estructura similar a la anterior, siendo el resultado de la actuación de la Fase II sobre un sinclinal tumbado de Fase I, debería presentar un flanco invertido muy desarrollado, y en cualquier caso próximo a los 2-3 Km. sería posiblemente un pliegue de hábito muy parecido al pliegue anticlinal del Caurel.

##### **5.1.2 FASE II [F2]**

En la mitad suroccidental de la Hoja se desarrolla una nueva esquistosidad la cual se encuentra relacionada con pliegues observables tanto a escala mesoscópica como cartográfica de tipo chevrón y cuya incidencia sobre la primera fase es muy acusada. A continuación, vamos a describir esta fase y por último intentar situarla dentro del cuadro de evolución tectónica del origen hercínico. A escala cartográfica esta fase creemos que da grandes pliegues de tipo chevrón con vergencia SW y suponemos que es la responsable del cambio de vergencia observable en las estructuras de Fase I en el flanco sur-oriental del anticlinal del «Ollo de Sapo» y en la zona sur del Sinclinal del Sil.

Dos pliegues con representación cartográfica son observables fácilmente en el campo, uno en las proximidades de Julián donde la esquistosidad primaria que inicialmente buzaba al sur pasa al norte después de pasar por un tramo en que aparece verticalizada; el segundo pliegue se observa mejor al tener como nivel de referencia uno de los niveles cuarcíticos diferenciados dentro de los esquistos azules de edad Ordovícica. Este pliegue se sitúa cerca de Sampayo, concretamente a lo largo del arroyo del Olivedo, llegando incluso a una inversión del flanco invertido del sinclinal del Sil; es por ello por lo que la serie aparece normal entre las localidades de Carballal y Valencia del Sil.



A escala mesoscópica esta fase se manifiesta de varias formas:

- a) Pliegues de pequeña longitud de onda (0,5 cm. a 2 cm.]. desarrollándose principalmente donde sea grande la anisotropía adquirida por la roca.
- b) Pliegues de tipo chevrón con una longitud de onda próxima al metro; parece que se desarrollan preferentemente donde la anisotropía inicial no es tan acusada.

Como es natural, estos pliegues doblarán todas las estructuras formadas durante la actuación de las anteriores fases; el plano axial de todos estos pliegues presenta una dirección y buzamiento próximos a N 120—25 NE, que coincide con las medidas realizadas con la esquistosidad en los sitios donde aparece.

A escala microscópica esta fase se manifiesta, localmente, por una esquistosidad de fractura, perceptible donde esta fase se desarrolla con mayor intensidad, es decir en el plano axial de los pliegues en chevrón y pliegues de escala centimétrica.

En cuanto a la edad y génesis de esta deformación vamos a describir sus características e intentar conectarla con las distintas fases descritas hasta el momento en el origen hercínico. Estas pueden resumirse en los siguientes puntos:

- Presenta vergencia al SW, aunque localmente el plano axial es próximo a la horizontal.
- La actuación de esta fase es tal que llega incluso a invertir las estructuras de Fase I, dando estructuras perfectamente cartografiables.
- Fase retrovergente

### 5.1.3 DEFORMACION TARDIHERCINICA

Después y durante la actuación de las principales fases de la deformación Hercinica debe producirse una elevación y desmantelamiento de la cadena, la cual se va a comportar de forma rígida ante la actuación de nuevos esfuerzos.

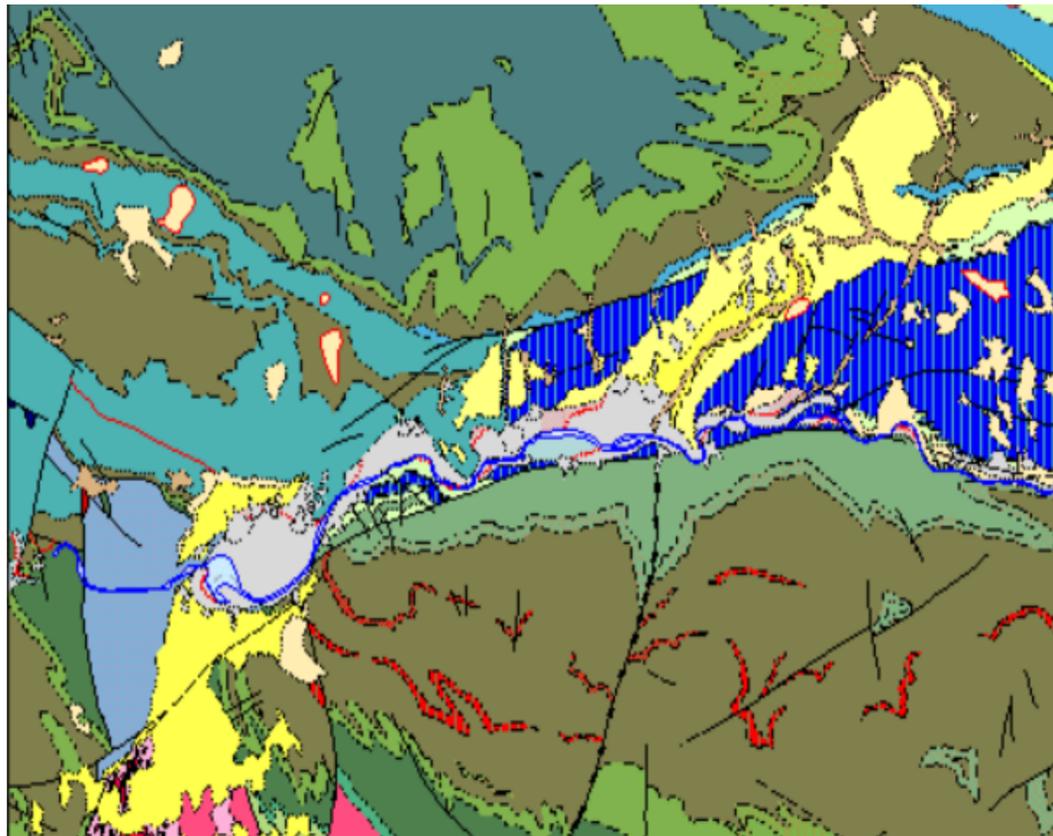
En todo el macizo hercínico pueden observarse una serie de desgarres que obedecen a una dirección de esfuerzos aproximadamente N-S y en la presente zona están representados por un par de desgarres de dirección aproximada N20E y que son perfectamente observables en la mitad meridional de la Hoja.

### 5.2 DEFORMACION POSTHERCINICA

Después de la actuación Hercínica, no tenemos noticias de una nueva etapa de deformación, hasta llegar al final del Terciario, época en que deben producirse movimientos verticales de origen distensivo que provocan un reajuste de bloques a favor de fracturas preexistentes, como lo demuestra la presencia de depósitos continentales de alta energía.

El valle de Valdeorras es una fosa tectónica originada durante esta época distensiva por rejuego como falla normal de la gran fractura.

Durante el Cuaternario es observable una variación del nivel de base de los ríos, asociada posiblemente a movimientos de tipo isostático.



## 6. HISTORIA GEOLÓGICA

### 6.1 'EVOLUCION PREHERCINICA

Los primeros materiales Paleozoicos que afloran en la presente Hoja son una serie de esquistos y pizarras, que en la zona del «Ollo de Sapo» aparecen sobre dicha formación porfiróide. Por otra parte, sabemos que en la zona del anticlinal del Caurel las series cámbricas están totalmente representadas; esto parece indicar que la zona del «Ollo de Sapo» ocuparía una posición de umbral hasta el principio del Ordovícico, o bien se habría depositado el Cámbrico, erosionándose por completo. En el Ordovícico se produce una sedimentación de naturaleza arcillosa, que finalizaría en ambas zonas, con otra de carácter detrítico arenoso, lo cual induce a suponer que ha habido una activación de la cuenca, o un acercamiento al área madre de los sedimentos, con una sedimentación

en aguas poco profundas, incluso litorales. Durante el Ordovícico medio se inicia una subsidencia de la cuenca con una sedimentación de carácter euxínico.

En el Ordovícico terminal se produce una clara diferenciación de surcos y umbrales en la cuenca. correspondiendo, en la Hoja, una zona de surco a la mitad sur de la misma y un umbral al ángulo NE.

Sigue una etapa de movimientos verticales ascendentes de reajuste isostático que provocan en los albores del Silúrico la elevación de la cuenca y la formación de un hard-ground. indicativo de una etapa de erosión, o al menos de no deposición de sedimentos, coincidente con un periodo climático cálido.

El Silúrico comprende esencialmente sedimentos pelíticos de mayor profundidad que los anteriores, configurando una serie pizarrosa de gran uniformidad y de potencia muy considerable, y con unas condiciones biológicas y físico-químicas muy particulares durante su deposición, como lo demuestra la riqueza en sulfuros y carbón (medio reductor].

De acuerdo con esto, las series cambro-ordovícicas se depositan en una cuenca activa con marcada subsidencia, fenómeno que puede considerarse como integrante del ciclo geosinclinal Caledónico. Sin embargo, este ciclo quedaría abortado, ya que no se reconoce en el NW de la Península ninguna deformación importante anterior a las fases de plegamiento Hercínico.

Con la deposición del Silúrico transgresivo, sobre los términos anteriores, se inicia un nuevo ciclo sedimentario con las características diferentes y con una gran uniformidad de facies, que nos habla de una historia sedimentaria totalmente distinta.



## 6.2 EVOLUCION HERCINICA

Después de la deposición de los materiales silúricos no tenemos datos, al menos en la presente Hoja, para reconstruir la evolución geológica hasta la deposición del Terciario; no obstante, aparecen depósitos de probable edad Carbonífero en zonas próximas y en una estructura que penetra en esta Hoja (Sinclinal del Sil]. Estos materiales han evidenciado una edad Devónico Superior y Carbonífero Inferior, edad en que ha debido empezar la actuación de la orogénesis Hercinica.

El metamorfismo regional es de tipo polifásico, y se muestra acompañado de un calentamiento a nivel regional (metamorfismo regional] y otro a nivel local o parcial provocado por la intrusión de cuerpos graníticos.

El granito de La Rúa intuye al final de la actuación de la Segunda Fase de deformación, posiblemente aprovechando una etapa en que el orógeno Hercinico estuviera algo más relajado.

Le sucede en el tiempo una etapa de compresión N-S que en la zona queda evidenciada por amplios desgarres de dirección N-20-E. Estas estructuras indican un comportamiento hasta cierto punto rígido del orógeno, que habría sufrido una elevación y parcial desmantelamiento.

## 6.3 EVOLUCION POSTHERCINICA

Desde este momento y hasta finales de la época terciaria es prácticamente imposible reconstruir los hechos geológicos: no obstante, es presumible que la zona participase a finales del Mesozoico de los movimientos epirogénicos que parecen afectar a todo el NW de la Península.

A finales del Terciario hay una nueva actividad de tipo tectónico. probablemente asociada a una etapa distensiva, que ha hecho bascular los bloques ya rígidos, provocando la implantación de áreas levantadas (zonas de erosión) y hundidas (cuencas de sedimentación), estas últimas receptoras de los materiales desmantelados por la actividad erosiva desplegada en aquellas. Los acúmulos

terciarios aflorantes en la presente Hoja se hallan de alguna manera conectados con la bien delimitada cuenca del Bierzo, y ésta a su vez debió de unirse a la del Duero, resto morfológico de la antigua rasa de erosión miocena. Más tarde, amplias laderas del paisaje montañoso levantado quedaron cubiertas en parte por fangolomerados, de los que actualmente sólo yacen retazos dispersos. Por último, durante el resto del Cuaternario se sucedieron varias fluctuaciones del nivel de base de los ríos de la región, con desigual importancia, que produjeron en los cauces de la red fluvial principal otros tantos sedimentos, de los que en esta Hoja sólo los dos últimos son visibles. Con ello termina la etapa más reciente de la evolución geológica de la Hoja.

## 7. GEOLOGÍA ECONÓMICA

Desde el punto de vista del aprovechamiento de recursos naturales, pone de manifiesto la variada gama de materiales rocosos aflorantes, que dan asiento a un gran número de explotaciones, algunas de gran importancia y actualmente activas, y otras de menor envergadura.

No revisten tanto interés, sin embargo, los yacimientos mineros, aunque no estén ausentes numerosos intentos con calicatas y socavones de pequeña importancia. En relación con el agua subterránea, también existe, captaciones de cierta importancia y áreas no explotadas que podrían constituir, en principio, zonas hidrogeológicamente favorables.

### 7.1 MINERÍA

Prácticamente la actividad minera dentro del presente estudio ha quedado limitada a pequeñas y esporádicas explotaciones de hierro, el cual aparece en íntima relación con los materiales silúricos.

En las proximidades de Ferreira y de Albaredos se observan pequeñas calicatas donde se ha obtenido el hierro procedente del hard—ground que aparece en la base del Silúrico.



El proceso de lavado por las aguas de escorrentía de los hierros silúricos y su posterior precipitación, ha originado el depósito de costras ferruginosas que aparecen en zonas protegidas de pequeños arroyos, como sucede en los arroyos de Sontieiras y de Fonteí, y que han sido también objeto de explotación.

Por último, hay que señalar la presencia de unas pizarras que alternan con areniscas de matriz, a veces, ferruginosa [capas de Rubiana] que han sido cartografiadas y que debido a que ciertos niveles presentan alto contenido en hierro, han sido objeto de intentos de explotación en el pasado pese a que la elevada proporción de sílice hace muy difícil su explotación y problemático su valor económico.

## 7.2 CANTERAS

En este aspecto la presente Hoja es asiento de una no muy variada, pero si importante gama de rocas y materiales de indudable interés económico destacándose como prioritarias las rocas de construcción.

### Rocas de Construcción:

Dentro de este grupo hay que resaltar las explotaciones de pizarras destinadas a techados y cubiertas de edificios («pizarras de techar»).

#### 1) Pizarras

Las explotaciones actuales de pizarra se concentran en las canteras, entre los arroyos de Candís y/o Candeda y en las proximidades de la Cruz del Carballal.

Los materiales rocosos explotados son principalmente las pizarras azules (Pizarras de Luarca), el tramo más característico del Ordovícico de la región; sin embargo, las condiciones más o menos favorables del yacimiento, varían considerablemente según el grado de fracturación, el buzamiento del plano de pizarrosidad principal, la interferencia de fases tectónicas, la presencia de sulfuros, y la alteración meteórica en profundidad.

#### 2] Granito

También como roca de construcción, pero de escasa importancia, hay que señalar el granito de La Rúa, en el cual se encuentran pequeñas canteras, donde debieron obtenerse bloques 'paralelepípedicos de dimensiones variadas, destinados a la Construcción.

#### B) Áridos

Dentro de los posibles materiales utilizables como áridos, y que presentan viabilidad de explotación, se encuentran: las calizas, las arenas y gravas.

- **Calizas**

Los afloramientos de formaciones carbonatadas, dentro de la zona estudiada son relativamente abundantes, apareciendo en la parte oriental, una constante banda carbonatada de edad Ordovícico superior que ha dado asiento a un buen número de explotaciones para áridos de trituración, algunos actualmente en activo.

Se trata de materiales rocosos calcáreos y dolomíticos que presentan una acusada recristalización, debida esencialmente al metamorfismo regional, que en algunos casos origina mármoles de excelente calidad como rocas ornamentales y que, de hecho, ya han sido explotados para tal fin en unas pequeñas canteras que aparecen cerca de Biobra, en el cierre del pliegue anticlinal del Caurel.

- **Arenas y Gravas**

Este grupo de materiales tiene dos posibles áreas de procedencia: los depósitos aluviales cuaternarios de origen fluvial. y los depósitos sedimentarios terciarios.

Los depósitos de grava y arenas de origen aluvial que revisten alguna importancia económica, se centran en el cauce del río Sil, ya que en los restantes cursos fluviales de la Hoja. la sedimentación es prácticamente nula, al tratarse la zona de un relieve rejuvenecido, donde el potencial erosivo prevalece sobre la sedimentación. El río Sil, por el contrario, presenta en su cauce importantes



acúmulos aluviales, formados por bolos, gravas y arenas de litología variada, que son susceptibles de aprovechamiento mediante arrastre superficial, aunque en la actualidad no existe ninguna instalación de extracción y manipulación, ni explotaciones permanentes de estos materiales. Una posible causa de que no se utilicen actualmente estos recursos podría ser el aprovechamiento hidroeléctrico intensivo de que esta siendo objeto el río Sil, con represas y saltos, con los que sin duda incidirían las eventuales explotaciones asentadas en estas graveras.

Los sedimentos terciarios que afloran entre el Barco de Valdeorras y Robledo, presentan ventajosas condiciones en cuanto a accesos y proximidad a una vía importante de comunicación, pero cuentan también con inconvenientes de tipo litológico, como son la gran proporción de arcillas y compacidad elevada. El yacimiento es conglomerático, con bancos potentes e intercalaciones de niveles arenosos, siendo los niveles superiores, más ricos en cantos cuarcíticos, los más interesantes desde el punto de vista de su explosividad.

### 7.3 HIDROGEOLOGIA

El elevado índice pluviométrico de esta región y la notable impermeabilidad del substrato, condicionan una elevada escorrentía con un coeficiente de percolación e infiltración profunda relativamente bajos. En consecuencia, los caudales subterráneos susceptibles de captación y alumbramiento son generalmente muy limitados. Es frecuente observar en toda la región socavones y calicatas de varios metros de profundidad y varias decenas de metros de longitud para obtener caudales que difícilmente superan el 0,5 l/seg.

Constituyen acuíferos de cierta importancia los aluviales y terrazas del Sil, gracias, de una parte, a la elevada permeabilidad de estos materiales, y, de otra, a las pequeñas, si no nulas, fluctuaciones estacionales del nivel de inundación del río.

En líneas generales puede decirse que tanto el substrato ígneo y metamórfico como la formación detrítica terciaria constituyen formaciones poco permeables. En la capa cortical pueden, sin embargo, asentarse acuíferos locales de cierta importancia, que podrían proporcionar, mediante las adecuadas captaciones (zanjas y socavones poco profundos, pero de gran longitud), caudales pequeños, aunque de notable continuidad en el tiempo, aprovechables sobre todo para usos domésticos.



---

## APÉNDICE I: PLANO GEOLÓGICO



MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA  
 E. 1:50.000



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

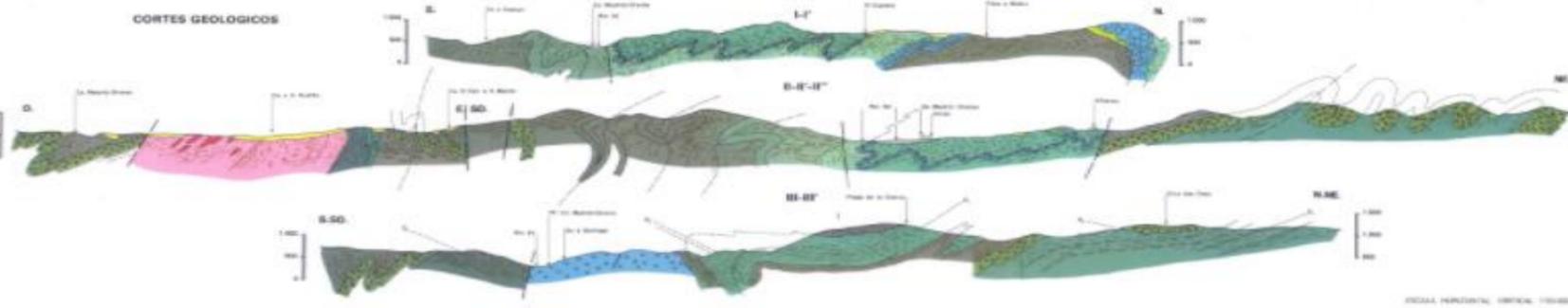
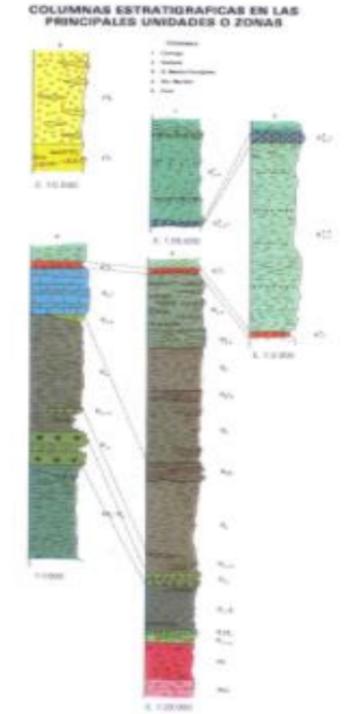
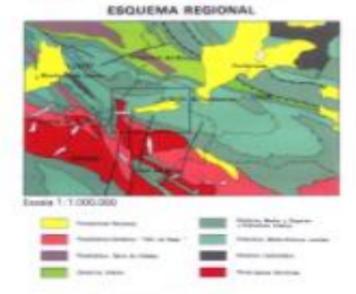
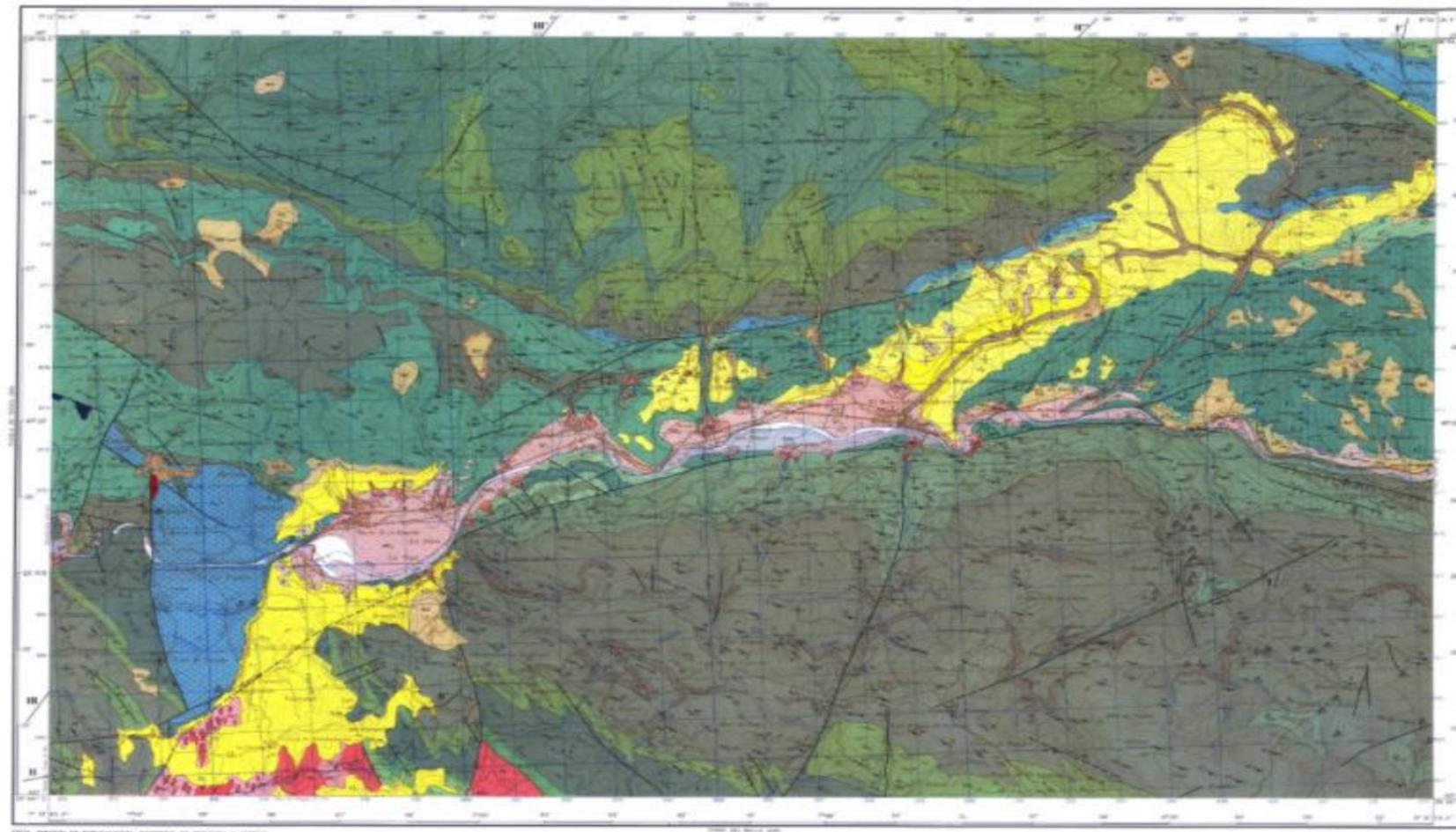
EL BARCO DE VALDEORRAS 190  
 9-10

**LEYENDA**

ERA	PERIODO	UNIDADES	DESCRIPCIÓN
CUATERNARIO	GLACIAR	Q1, Q2, Q3, Q4	Depositos glaciares, aluviales, etc.
	ALUVIAL	Q5, Q6, Q7, Q8, Q9, Q10	Depositos aluviales, etc.
MESOZOICO	CRETÁCICO	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C16, C17, C18, C19, C20, C21, C22, C23, C24, C25, C26, C27, C28, C29, C30, C31, C32, C33, C34, C35, C36, C37, C38, C39, C40, C41, C42, C43, C44, C45, C46, C47, C48, C49, C50, C51, C52, C53, C54, C55, C56, C57, C58, C59, C60, C61, C62, C63, C64, C65, C66, C67, C68, C69, C70, C71, C72, C73, C74, C75, C76, C77, C78, C79, C80, C81, C82, C83, C84, C85, C86, C87, C88, C89, C90, C91, C92, C93, C94, C95, C96, C97, C98, C99, C100	Formaciones cretácicas
	JURÁSICO	J1, J2, J3, J4, J5, J6, J7, J8, J9, J10, J11, J12, J13, J14, J15, J16, J17, J18, J19, J20, J21, J22, J23, J24, J25, J26, J27, J28, J29, J30, J31, J32, J33, J34, J35, J36, J37, J38, J39, J40, J41, J42, J43, J44, J45, J46, J47, J48, J49, J50, J51, J52, J53, J54, J55, J56, J57, J58, J59, J60, J61, J62, J63, J64, J65, J66, J67, J68, J69, J70, J71, J72, J73, J74, J75, J76, J77, J78, J79, J80, J81, J82, J83, J84, J85, J86, J87, J88, J89, J90, J91, J92, J93, J94, J95, J96, J97, J98, J99, J100	Formaciones jurásicas
PALEOZOICO	TRIÁSICO	T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15, T16, T17, T18, T19, T20, T21, T22, T23, T24, T25, T26, T27, T28, T29, T30, T31, T32, T33, T34, T35, T36, T37, T38, T39, T40, T41, T42, T43, T44, T45, T46, T47, T48, T49, T50, T51, T52, T53, T54, T55, T56, T57, T58, T59, T60, T61, T62, T63, T64, T65, T66, T67, T68, T69, T70, T71, T72, T73, T74, T75, T76, T77, T78, T79, T80, T81, T82, T83, T84, T85, T86, T87, T88, T89, T90, T91, T92, T93, T94, T95, T96, T97, T98, T99, T100	Formaciones triásicas
	PERMIANO	P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19, P20, P21, P22, P23, P24, P25, P26, P27, P28, P29, P30, P31, P32, P33, P34, P35, P36, P37, P38, P39, P40, P41, P42, P43, P44, P45, P46, P47, P48, P49, P50, P51, P52, P53, P54, P55, P56, P57, P58, P59, P60, P61, P62, P63, P64, P65, P66, P67, P68, P69, P70, P71, P72, P73, P74, P75, P76, P77, P78, P79, P80, P81, P82, P83, P84, P85, P86, P87, P88, P89, P90, P91, P92, P93, P94, P95, P96, P97, P98, P99, P100	Formaciones permianas
PRECAMBRIANICO	PROTEROZOICO SUPERIOR	PS1, PS2, PS3, PS4, PS5, PS6, PS7, PS8, PS9, PS10, PS11, PS12, PS13, PS14, PS15, PS16, PS17, PS18, PS19, PS20, PS21, PS22, PS23, PS24, PS25, PS26, PS27, PS28, PS29, PS30, PS31, PS32, PS33, PS34, PS35, PS36, PS37, PS38, PS39, PS40, PS41, PS42, PS43, PS44, PS45, PS46, PS47, PS48, PS49, PS50, PS51, PS52, PS53, PS54, PS55, PS56, PS57, PS58, PS59, PS60, PS61, PS62, PS63, PS64, PS65, PS66, PS67, PS68, PS69, PS70, PS71, PS72, PS73, PS74, PS75, PS76, PS77, PS78, PS79, PS80, PS81, PS82, PS83, PS84, PS85, PS86, PS87, PS88, PS89, PS90, PS91, PS92, PS93, PS94, PS95, PS96, PS97, PS98, PS99, PS100	Formaciones proterozoicas superiores
	PROTEROZOICO INFERIOR	PI1, PI2, PI3, PI4, PI5, PI6, PI7, PI8, PI9, PI10, PI11, PI12, PI13, PI14, PI15, PI16, PI17, PI18, PI19, PI20, PI21, PI22, PI23, PI24, PI25, PI26, PI27, PI28, PI29, PI30, PI31, PI32, PI33, PI34, PI35, PI36, PI37, PI38, PI39, PI40, PI41, PI42, PI43, PI44, PI45, PI46, PI47, PI48, PI49, PI50, PI51, PI52, PI53, PI54, PI55, PI56, PI57, PI58, PI59, PI60, PI61, PI62, PI63, PI64, PI65, PI66, PI67, PI68, PI69, PI70, PI71, PI72, PI73, PI74, PI75, PI76, PI77, PI78, PI79, PI80, PI81, PI82, PI83, PI84, PI85, PI86, PI87, PI88, PI89, PI90, PI91, PI92, PI93, PI94, PI95, PI96, PI97, PI98, PI99, PI100	Formaciones proterozoicas inferiores

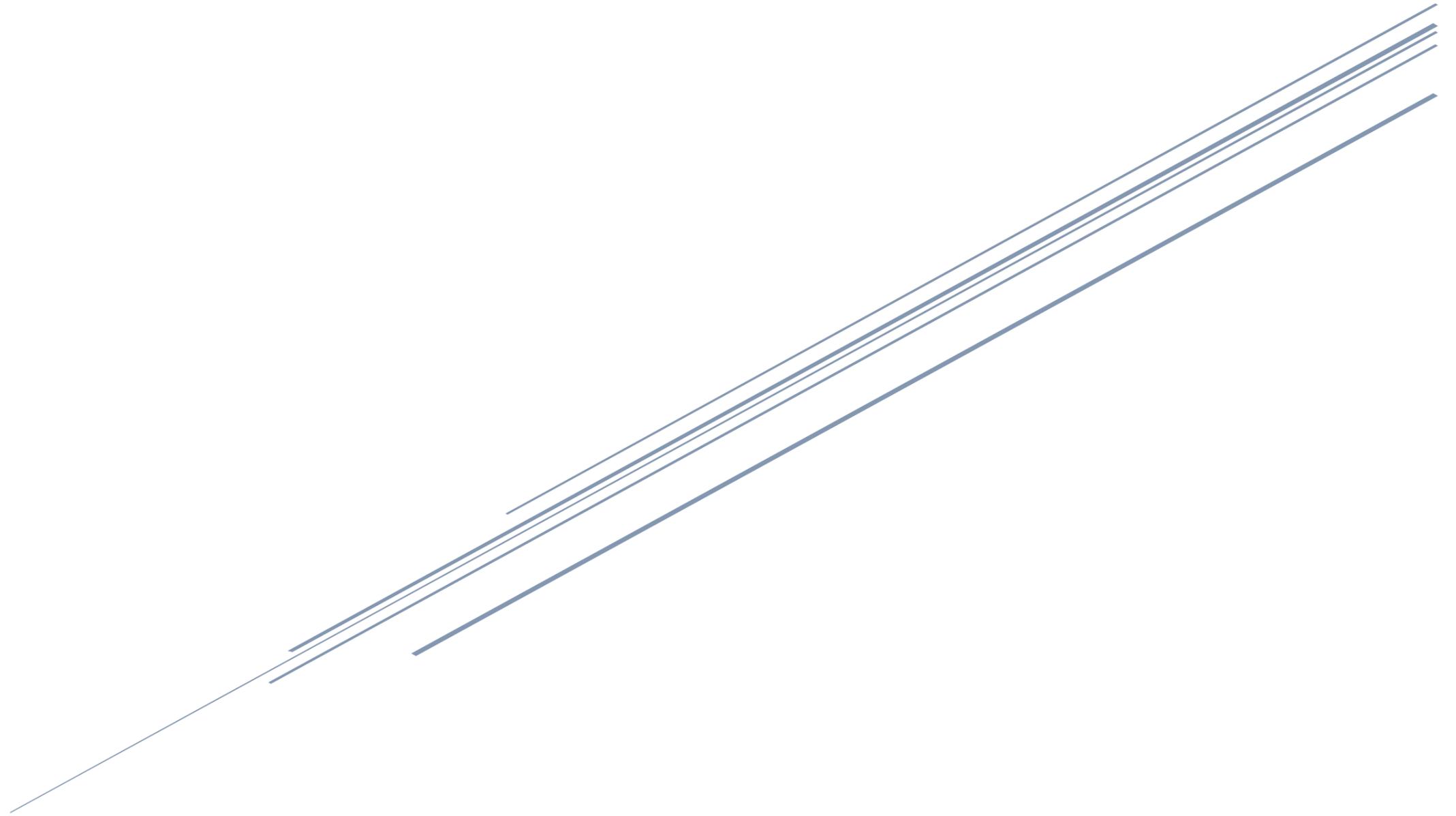
**SEÑALES CONVENCIONALES**

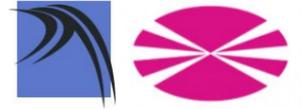
[Símbolo]	Alto de montaña
[Símbolo]	Depresión
[Símbolo]	Canchales
[Símbolo]	Montañas de granito
[Símbolo]	Montañas de gneis
[Símbolo]	Montañas de mica
[Símbolo]	Montañas de mica y cuarzo
[Símbolo]	Montañas de mica y feldspato
[Símbolo]	Montañas de mica y hornblenda
[Símbolo]	Montañas de mica y plagioclasa
[Símbolo]	Montañas de mica y ortoclasa
[Símbolo]	Montañas de mica y potasio
[Símbolo]	Montañas de mica y sodio
[Símbolo]	Montañas de mica y calcio
[Símbolo]	Montañas de mica y magnesio
[Símbolo]	Montañas de mica y hierro
[Símbolo]	Montañas de mica y zinc
[Símbolo]	Montañas de mica y cobre
[Símbolo]	Montañas de mica y plomo
[Símbolo]	Montañas de mica y cadmio
[Símbolo]	Montañas de mica y mercurio
[Símbolo]	Montañas de mica y arsénico
[Símbolo]	Montañas de mica y selenio
[Símbolo]	Montañas de mica y telurio
[Símbolo]	Montañas de mica y bismuto
[Símbolo]	Montañas de mica y antimonio
[Símbolo]	Montañas de mica y vanadio
[Símbolo]	Montañas de mica y cobalto
[Símbolo]	Montañas de mica y níquel
[Símbolo]	Montañas de mica y plata
[Símbolo]	Montañas de mica y oro
[Símbolo]	Montañas de mica y platino
[Símbolo]	Montañas de mica y iridio
[Símbolo]	Montañas de mica y rodio
[Símbolo]	Montañas de mica y paladio
[Símbolo]	Montañas de mica y rutenio
[Símbolo]	Montañas de mica y reosmio
[Símbolo]	Montañas de mica y osmio
[Símbolo]	Montañas de mica y platino
[Símbolo]	Montañas de mica y iridio
[Símbolo]	Montañas de mica y rodio
[Símbolo]	Montañas de mica y paladio
[Símbolo]	Montañas de mica y rutenio
[Símbolo]	Montañas de mica y reosmio
[Símbolo]	Montañas de mica y osmio



# ANEJO VI. ESTUDIO GEOTÉCNICO

MEMORIA JUSTIFICATIVA





## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA .....	2
3. RECONOCIMIENTOS Y ENSAYOS EFECTUADOS.....	3
3.1 ALICATAS Y PENETRÓMETROS.....	3
3.1.1 CALICATAS .....	3
3.1.2. PENETRÓMETROS .....	3
3.2. ENSAYOS DE LABORATORIO .....	4
4. DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL SUBSUELO.....	4
5. VALIDEZ DE LOS MATERIALES.....	5
6. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN.....	6
7. CRITERIOS DE APROVECHAMIENTO .....	6
8. CATEGORÍA DE LA EXPLANADA.....	8
9. MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	9
9.1 MATERIALES Y PUESTA EN OBRA.....	9
9.2. ASIENTOS.....	10
9.3 COEFICIENTES DE PASO Y ESPONJAMIENTO .....	10
APÉNDICE I: ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA .....	12

## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es la caracterización geotécnica de la zona de actuación. Dado el carácter académico del proyecto no están previstas campañas de toma de datos en campo, como debe ocurrir en un proyecto convencional. Los resultados de los reconocimientos y ensayos serán ficticios tomados de otros proyectos cercanos que se ajustarán a las características de la zona de estudio. Este anejo es el análisis de las condiciones del terreno en la zona de actuación y proporciona un análisis técnico para taludes y cimentaciones. Es un complemento al anejo de Geología.

Los objetivos que se tratarán de cumplir son:

- Conocer los parámetros geotécnicos de las formaciones rocosas y suelos atravesados por la traza de la pista y la calle de rodadura.
- Estudio del espesor y distribución del recubrimiento de los suelos.
- Condiciones de excavación y voladura.
- Clasificación de los materiales para su empleo como rellenos.
- Definir la categoría de la explanada.
- Determinar la capacidad portante del terreno.

## 2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA

La zona de proyecto discurre a través de un tipo de terreno, según se puede observar en el Mapa Geotécnico General a escala 1:200.000. La información correspondiente a la zona de estudio se recoge en el Mapa Geotécnico General, Hoja 18 (Ponferrada) editado por el IGME.

A continuación, se presente la zona de estudio en el mapa geotécnico comentado en el párrafo anterior con las condiciones constructivas de la zona de estudio (Concello de Rubiá).

Podemos observar que es una zona de condiciones favorables en toda la hoja número 18 del Mapa Geotécnico General del IGME.



CONDICIONES CONSTRUCTIVAS	
Muy Favorables	
Favorables	
Aceptables	
Destavorables	
Muy Destavorables	

En el mapa geotécnico encontramos diferentes áreas identificadas en dos regiones diferentes. En nuestra región denominada como, relieves Hercínicos de la "Rodilla Astúrica" (región zamorano-leonesa Galaica oriental de la cordillera cantábrica) identificamos en nuestra zona de estudio relieves acusados pizarrosos (I<sub>2</sub>). Esta área se encuentra constituida por terrenos antiguos, predominando las pizarras esquistasas. Zona de relieves bastante acusados y de morfología constante. Los canchales pizarrosos tienen bastante desarrollo. El drenaje superficial (salvo en puntos muy localizados) está bien desarrollado. El subterráneo es prácticamente nulo o fisural. Las condiciones constructivas son favorables, pero sensiblemente modificadas por la acción del hombre.



### 3. RECONOCIMIENTOS Y ENSAYOS EFECTUADOS

Para la realización de un estudio geotécnico es necesario efectuar una serie de prospecciones geotécnicas a lo largo del trazado de la vía, consistentes en calicatas y sondeos, con toma de muestras para la ejecución de ensayos. Los trabajos han consistido inicialmente en un reconocimiento visual de la superficie de los afloramientos que pudieran existir en la zona para realizar a continuación un análisis más exhaustivo en dos etapas:

- Realización de calicatas para identificar los materiales en los diferentes niveles. Se han recogido a su vez dos muestras de terreno en cada una de las calicatas efectuadas y dichas muestras se han llevado a un laboratorio, para su posterior identificación y clasificación.
- Ensayos de penetración dinámica para determinar el nivel del estrato resistente y su capacidad portante. A partir de los datos obtenidos en las calicatas, penetrómetros y ensayos, se han elaborado las columnas y perfil estratigráfico, así como la confección del informe correspondiente.

#### 3.1 ALICATAS Y PENETRÓMETROS

Inicialmente se procedió a un reconocimiento de la zona, recorriéndose los alrededores y estudiando sus afloramientos, describiéndose los materiales existentes y delimitando el área de estudio. Una vez reconocida la zona se planteó la necesidad de llevar a cabo una serie de ensayos para lo que realizaron calicatas y penetrómetros a la vez que se tomaron muestras del terreno al que se tuvo acceso.

##### 3.1.1 CALICATAS

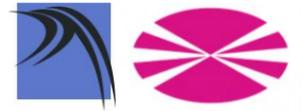
Se realizaron 8 calicatas, denominadas C1 a C8 para la identificación del material y ver la presencia de agua. La localización exacta de las calicatas se representa en el Apéndice1: Plano de localización de calicatas y penetrómetros. En la siguiente tabla se representa la profundidad desde la cota de la boca:

CALICATAS	COTA DE LA BOCA	PROFUNDIDAD
C1	279	1,41
C2	282.5	1,39
C3	287.5	2,65
C4	296	2,25
C5	302.3	2,75
C6	297.5	1,58
C7	292	1,79
C8	296.6	2,04

##### 3.1.2. PENETRÓMETROS

Se realizan 8 ensayos de penetración dinámica continua con penetrómetro automático de accionamiento hidráulico, que permite la caída libre de una maza de 63.5kg desde una altura constante de 50cm, hincando una puntaza cuadrada de 40x40cm, registrándose el número de golpes necesario para introducir dicha puntaza en el terreno a intervalos de 20cm (N20) con el fin de determinar la capacidad portante del terreno, dándose por finalizado cuando se alcanzan 100 golpes.

PENETRÓMETRO	COTA DE LA BOCA	PROFUNDIDAD DE RECHAZO	COTA DE RECHAZO
P1	279	2.40	276.6
P2	284	0.83	283.17
P3	284.3	5.03	279.27
P4	297.8	4.99	292.81
P5	302.9	4.49	298.41
P6	294	3.67	290.67
P7	289	4.91	284.09
P8	399.8	4.72	395.08



### 3.2. ENSAYOS DE LABORATORIO

Con las muestras tomadas en las calicatas efectuadas, se han realizado una serie de ensayos encaminados, por un lado, a caracterizar los suelos que afloran en los niveles más superficiales y analizar su posible utilización en las zonas de terraplén y por otro para conocer la resistencia a compresión simple del estrato rocoso. Los ensayos realizados son los siguientes:

- Análisis granulométrico por tamizado.
- Límites de Atterberg.
- Humedad natural.
- Contenido de materia orgánica
- Proctor Normal.
- Compresión simple.
- Contenido en % de sulfatos.
- Ensayo de carga en placa.

### 4. DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DEL SUBSUELO

A partir de los datos disponibles, consistentes tanto en las muestras obtenidas en calicatas y penetrómetros, como de la información geológica existente, se identifican los siguientes niveles:

- Tierra vegetal (nivel 0) Es el más superficial de los niveles. En todas las calicatas se aprecia un nivel formado por 20 cm de tierra vegetal. Se trata de un suelo de alteración edáfica arcillo-arenoso marrón rojizo con veteado verdoso.
- Esquistos muy meteorizados (nivel 1) En función del grado de meteorización, se distinguen: Esquistos muy meteorizados (grado IV), esquistos moderadamente meteorizados (grado III) y esquistos sanos (grado II). Está conformado por un limo de color beig-ocre, algo arenoso, con zonas

menos meteorizadas. En todas las calicatas se aprecia este nivel que oscila entre los 38cm de C2 a los 1,23 m de C5.

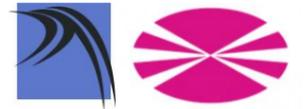
- Sustrato rocoso (nivel 2) En función del grado de meteorización, se distinguen: Granitos muy meteorizados (grado IV), granitos moderadamente meteorizados (grado III) y granitos sanos (grado II, grado I). Es de suponer que al profundizar más en el sustrato rocoso se evolucionará hacia roca completamente sana. No se han detectado contenidos en sulfatos en los suelos, por lo que no se consideran agresivos a los componentes del hormigón.

Se han realizado dos ensayos de resistencia a compresión en las calicatas C3 y C6 cuyos resultados se muestran a continuación:

MUESTRA	Qu (kg/cm <sup>2</sup> )
C3	99
C6	112

#### ESCALA DE METEORIZACIÓN DE LA ROCA

GRADO DE METEORIZACIÓN	DENOMINACIÓN	CRITERIO DE RECONOCIMIENTO
I	SANA	Roca no meteorizada. Conserva el color lustroso en toda la masa
II	SANA CON JUNTAS TEÑIDAS DE OXIDOS	Las caras de las juntas están manchadas de óxidos pero el bloque unitario entre juntas mantiene el color lustroso de la roca.
III	MODERADAMENTE METEORIZADA	Claramente meteorizada a través de pretrofábrica, reconociéndose el cambio de color de la roca sana. El cambio de color puede ser desde simples manchas a variación de color en toda la masa, generalmente a colores típicos de óxidos de hierro. La resistencia de la roca puede variar desde muy análoga al de roca de
IV	MUY METEORIZADA	Roca intensamente meteorizada que puede desmenuzarse a mano y romperse.
V	COMPLETAMENTE METEORIZADA	Material con aspecto de suelo completamente descompuesto por meteorización "in situ", pero en el cual se pueden reconocer las estructuras de la roca original.



GRADO DE METEORIZACIÓN	MEDIOS DE EXCAVACIÓN	
	APLICACIÓN POSIBLE	APLICACIÓN MARGINAL
I	-	Excavadora y explosivos
II	-	Excavadora y explosivos
III	Excavadora y explosivos - Dragalina grande	Pala cargadora y explosivos
IV	Excavadora Dragalina grande Mototrailla con escarificado	Dragalina grande y explosivos Pala cargadora y explosivos
V	Excavadora Dragalina grande Mototrailla con escarificado Pala cargadora Rotopala grande	Rotopala pequeña y explosivos

#### CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES A EXCAVAR

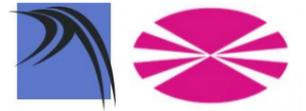
Formación	Litología	Clasificación de los materiales
TV	Tierra vegetal	-
R1	Relleno de vías de comunicación	TOLERABLE
R2	Relleno de movimiento de tierras	TOLERABLE (*)
R3	Relleno vertido (escombreras)	INADECUADO
QAL	Gravas y limos	TOLERABLE
QFV	Arenas, arcillas y limos con bolos	MARGINAL
QEC	Arenas y gravas	INADECUADO
QT1	Gravas y arenas	ADECUADO
QT2	Gravas y limos	ADECUADO
QG	Conglomerados cementados	TOLERABLE
QCD	Limos, arenas y cantos	Muestras insuficientes, NO CLASIFICADA
QD	Deslizamientos de TGA	TOLERABLE
TAA	Arenas y limos	TOLERABLE
TGA	Gravas y arenas	TOLERABLE

#### 5. VALIDEZ DE LOS MATERIALES

Durante los trabajos de campo, se han recogido muestras para ser analizadas en el Laboratorio, con el objeto de determinar la validez de los materiales para su uso en zonas de terraplén.

Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

ENSAYOS	C-2a	C-2b	C-3a	C-3b	C-4a	C-4b
% que pasa por el tamiz	18.3	14.1	20.4	22.9	20.1	19.4
<b>0.080 UNE</b>						
<b>Límites de Atterberg:</b>						
-L.L.	NO	NO	NO	NO	NO	NO
-L.P.	NO	NO	NO	NO	NO	NO
-I.P.	N.P	N.P	N.P	N.P	N.P	N.P
<b>Contenido en % de:</b>						
-Humedad natural	15.5	22.2	20.2	25.4	15.5	22.2
-Materia orgánica	0.23	0.30	0.31	0.34	0.23	0.41
<b>Próctor normal:</b>						
-D.M. (gr/cm <sup>3</sup> )	1.75	1.76	1.78	1.76	1.75	1.75
-H.O. (%)	15.0	14.9	15.1	15.1	15.0	14.9
EV2 (MPa) -Índice	190	170	210	220	160	150
<b>Clasificación:</b>						
-Casagrande	SM	SM	SM	SM	SM	SM
-H.R.B.	A-2-4 (0)	A-1-b (0)	A-1-b (0)	A-1-b (0)	A-2-4 (0)	A-1-b (0)
<b>Contenido de sulfatos</b>						
	NO	NO	NO	NO	NO	NO
<b>Clasificación material según artículo 330 del PG-3</b>						
	E-2	E-2	E-2	E-2	E-2	E-2
<b>Clasificación material según instrucción 6.1-I.C.-6.2.-I.C. del M.O.P.T</b>						
	E-2	E-2	E-2	E-2	E-2	E-2



## 6. ANÁLISIS DE LA CIMENTACIÓN

El estudio de la cimentación se establece en función de los resultados obtenidos con el trabajo de campo (calicatas y penetrómetros), ensayos de laboratorio y el tipo de sustrato existente.

Para conocer cuál es el tipo de cimentación más apropiada para nuestro caso en concreto, sería necesario saber con exactitud las cargas que transmitirá la estructura al terreno. El valor de estas cargas, sólo lo conoceremos después de realizar el cálculo completo de la estructura.

Sin embargo, dado la tipología estructural empleada, es previsible que las cargas transmitidas a la cimentación no serán excesivas, pudiendo entonces plantear las siguientes recomendaciones:

La tensión a transmitir al terreno se considerará igual o inferior a 2 kp/cm<sup>2</sup> a lo largo de todo el proceso de diseño y cálculo. De este modo nos situaremos del lado de la seguridad, dada la capacidad portante de los estratos considerados como aptos para cimentación.

Se considera como nivel aceptable de cimentación el sustrato rocoso existente.

El plano de cimentación se llevará hasta aquélla cota en la que la capacidad portante del estrato sea adecuada, pudiendo considerar satisfecha esta condición tomando como referencia 20 golpes en un ensayo de penetración dinámica.

## 7. 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 seleccionados:**

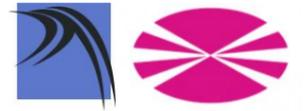
Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento ( $MO < 0,2\%$ ), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ( $SS < 0,2\%$ ), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ( $D_{max} \leq 100 \text{ mm}$ ).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento ( $\# 0,40 \leq 15\%$ ) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
  - Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ( $\# 2 < 80\%$ ).
  - Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento ( $\# 0,40 < 75\%$ ).
  - Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento ( $\# 0,080 < 25\%$ ).
  - Límite líquido menor de treinta ( $LL < 30$ ), según UNE 103103.
  - Índice de plasticidad menor de diez ( $IP < 10$ ), según UNE 103103 y UNE 103104.

### ○ **Suelos adecuados:**

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados cumplan las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento ( $MO < 1\%$ ), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento ( $SS < 0,2\%$ ), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ( $D_{max} \leq 100 \text{ mm}$ ).



- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento ( $\# 2 < 80\%$ ). Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento ( $\# 0,080 < 35\%$ ). □ Límite líquido inferior a cuarenta ( $LL < 40$ ), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a treinta ( $LL > 30$ ) el índice de plasticidad será superior a cuatro ( $IP > 4$ ), según UNE 103103 y UNE 103104.

○ **Suelos tolerables:**

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados, cumplen las condiciones siguientes:

- Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento ( $MO < 2\%$ ), según UNE 103204.
- Contenido en yeso inferior al cinco por ciento ( $yeso < 5\%$ ), según NLT 115.
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento ( $SS < 1\%$ ), según NLT 114
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco ( $LL < 65$ ), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a cuarenta ( $LL > 40$ ) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ( $IP > 0,73 (LL-20)$ ).
- Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según NLT 254, para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500, y presión de ensayo de dos décimas de megapascal (0,2 MPa).
- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al tres por ciento (3%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.

○ **Suelos marginables:**

Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados, ni adecuados, ni tampoco como suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para éstos, cumplan las siguientes condiciones:

- Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento ( $MO < 5\%$ ), según UNE 103204.
- Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al cinco por ciento (5%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.
- Si el límite líquido es superior a noventa ( $LL > 90$ ) el índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido ( $IP < 0,73 (LL-20)$ ).

○ **Suelos inadecuados:**

Se considerarán suelos inadecuados.

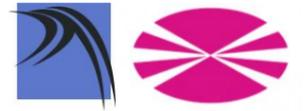
- Los que no se puedan incluir en las categorías anteriores.
- Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc.
- Los que puedan resultar insalubres para las actividades que sobre los mismos se desarrollen.

Para la utilización en pedraplenes el PG-3 establece una serie de prescripciones mínimas en cuanto a la calidad de la roca matriz, a la granulometría del material y a la forma de las partículas.

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

- Esquistos II-III: Explanada y Cuerpo de terraplenes.
- Esquistos III-IV: Cuerpo de terraplenes.

Existe un factor limitativo del grado de aprovechamiento de los materiales. Se trata del factor climático, que puede afectar tanto a los esquistos como a los granitos más meteorizados. Estos materiales no son invernales, 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 II-III: 100%
- Esquistos meteorizados grado III-IV: 95%

Se concluye que la mayoría de los materiales procedentes de la excavación son aprovechables.

## 8. CATEGORÍA DE LA EXPLANADA

A los efectos de definir la estructura del firme en cada caso, se establecen tres categorías de explanada, denominadas respectivamente E1, E2 y E3. Estas categorías se determinan según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga ( $E_{v2}$ ), obtenido de acuerdo con la NLT-357 «Ensayo de carga con placa», siendo la capacidad portante de la explanada determinada en función del  $E_{v2}$ , de esta forma se distingue:

- Explanada E1:  $E_{v2} \geq 60$
- Explanada E2:  $E_{v2} \geq 120$
- Explanada E3:  $E_{v2} \geq 300$

Analizando el  $E_{v2}$  de las muestras existentes podemos apreciar que la categoría de explanada que permiten los materiales procedentes de la excavación es una categoría E2.

La formación de las explanadas de las distintas categorías se recoge en la figura 1, dependiendo del tipo de suelo de la explanación o de la obra de tierra subyacente, y de las características y espesores de los materiales disponibles.

Para la correcta aplicación de la figura 1 se deberán tener en cuenta los siguientes criterios:

- a) Todos los espesores que se indican son los mínimos especificados para cualquier punto de la sección transversal de la explanada.
- b) Los materiales empleados han de cumplir las prescripciones contenidas en los correspondientes artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3), además de las complementarias recogidas en la tabla 4 de esta norma.
- c) La figura 1 se estructura según el tipo de suelo de la explanación en el caso de los desmontes, o de la obra de tierra subyacente en el caso de los rellenos (terraplenes, pedraplenes o rellenos todo-uno). Se consideran los siguientes tipos: inadecuados y marginales (IN), tolerables (0), adecuados (1), seleccionados (2), seleccionados con  $CBR \geq 20$  en las condiciones de puesta en obra (3) y roca (R). A los efectos de aplicación de esta norma, los pedraplenes (artículo 331 del PG-3) y los rellenos todo-uno (artículo 333 del PG-3), salvo que se proyecten con materiales marginales de los definidos en el artículo 330 del PG-3, serán asimilables a los suelos tipo 3.

TIPOS DE SUELOS DE LA EXPLANADA (DESMONTES) O DE LA OBRA DE TIERRA SUBYACENTE (TERRAPLENES, PEDRAPLENES O RELLENOS TODO-UNO)							
CATEGORÍA DE EXPLANADA	SUELOS INADECUADOS Y MARGINALES (IN)			SUELOS TOLERABLES (II)	SUELOS ADECUADOS (I)	SUELOS SELECCIONADOS (2) y (3)	ROCA (R)
	1	2	3	1	1	2 y 3	
E1 E <sub>u</sub> > 100kN	100 100 100	100 100 100	100 100 100	100 100 100	100 100 100	100 100 100	100 100 100
E2 E <sub>u</sub> > 100kN	100 100 100	100 100 100	100 100 100	100 100 100	100 100 100	100 100 100	100 100 100
E3 E <sub>u</sub> > 100kN	100 100 100	100 100 100	100 100 100	100 100 100	100 100 100	100 100 100	100 100 100

Figura 1: Fuente: Norma 4.2.1C: SECCIONES DE FIRMES. Figura 2: Formación de la explanada

En los casos en que el suelo se pueda considerar que pertenece a una categoría intermedia de las definidas en el PG3, se ha optado por clasificarlo en la categoría inferior, para asegurar que se consigue una explanada tipo E-2.

En las coronaciones de los terraplenes se seguirá la clasificación de la explanada según la norma 6.1 IC.

En zonas de desmonte, se excavará si nos encontramos con suelos inadecuados, haremos una sobre excavación de 120 cm, en los que rellenaremos los primeros 80 cm con suelo tolerable y los otros 40 con suelo seleccionado.

Si tenemos suelo tolerable, una excavación de 75 cm rellenándolos con suelos seleccionados.

En nuestro caso, consideramos todo nuestro suelo por donde pasa el trazado de nuestra variante, SUELO ADECUADO y la norma recomienda para conseguir una explanada E2 colocar 25 cm de S-ETS2 (suelo estabilizado insitu) antes de colocar nuestro paquete de firmes.

## 9. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Es necesario retirar el espesor de tierra vegetal existente en todos los apoyos de relleno. En caso de que el terraplén tenga que colocarse sobre tierra y exista una capa rocosa próxima a la superficie del terreno, se eliminará todo el material que haya por encima de dicha capa para asentar el terraplén sobre la roca. La superficie resultante ha de compactarse mediante 2 ó 3 pasadas de rodillo estático de alrededor de 10 toneladas de peso muerto.

Las transiciones de desmonte a terraplén suelen presentar problemas de asientos diferenciales. Para evitar estos asientos debe realizarse un cajado en el borde del desmonte que facilite la compactación del relleno adyacente al desmonte.

En zonas con nivel freático cercano a la superficie se colocará una capa de material granular de un metro de espesor. En zonas más problemáticas (zonas encharcadas) será necesario recurrir a la excavación de zanjas rellenas de material granular que canalicen el agua al exterior del relleno.

Del mismo modo, se recomienda la construcción de un dren transversal en las áreas de desmonte de las transiciones desmonte – terraplén para evitar la entrada de agua en el cuerpo del relleno.

### 9.1 MATERIALES Y PUESTA EN OBRA

En la coronación de terraplenes y pedraplenes se emplean materiales de tipo "suelo seleccionado" obteniendo así una explanada E2.



- Suelo seleccionado: debe compactarse de forma que se obtenga una densidad seca próxima al 100% de la máxima densidad seca del ensayo Proctor Normal. Se recomienda la colocación del suelo en tongadas de alrededor de 30 cm compactando mediante 4-6 pasadas de rodillo vibrante de 8 toneladas de peso estático.
- Núcleo de pedraplenes: se recomienda efectuar la compactación con rodillos vibratorios de peso estático superior a 10 toneladas, realizando alrededor de 6 pasadas, con un espesor de tongada de 0.60 m.
- Transición de pedraplenes: El espesor de las tongadas decrecerá desde la parte baja de la zona hasta su parte superior, con objeto de establecer un paso gradual entre el núcleo y la coronación.
- Núcleo de terraplenes (suelo tolerable): debe compactarse de forma que se obtenga una densidad seca no inferior al 95% de la máxima densidad seca del ensayo Proctor Normal. Se estima que esto podrá lograrse con tongadas de unos 0.30 m mediante 6-8 pasadas de rodillo vibrante de 8 toneladas de peso estático. Todos los valores indicados son orientativos, y deberán comprobarse y ajustarse en obra mediante ensayos de cada tramo.

## 9.2. ASIENTOS

En comparación con la ejecución de los desmontes, la de rellenos tiene una mayor trascendencia a medio y largo plazo, ya que gran parte de los problemas que puedan surgir en los desmontes aparecerán en la fase de construcción, mientras que una parte muy importante de los problemas de los rellenos aparecerán tras la entrada en servicio de la vía, con los consiguientes perjuicios provocados al tráfico.

Los asientos de los rellenos estarán constituidos por dos sumandos:

- Asiento propio del material de relleno.
- Asiento del apoyo. Los asientos debidos a la consolidación de un relleno son función de dos fenómenos: el ajuste de los finos entre los huecos de los fragmentos gruesos y la rotura de aristas de éstos, con el consiguiente cambio de granulometría.

Para minimizar asientos debe ejecutarse el relleno con la mayor densidad relativa posible. Los espesores de tongada han de ser de menos de 1 m., según el PG-3.

Dadas las características de los rellenos, los asientos son de pequeña magnitud y aparecen de modo uniforme en todas las zonas de relleno, por lo que no es previsible que se produzcan problemas en la traza.

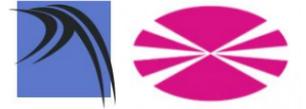
Los asientos debidos a la consolidación del cimiento dependen fundamentalmente del material del mismo. Dadas las características del terreno no se producirán problemas en la traza.

## 9.3 COEFICIENTES DE PASO Y ESPONJAMIENTO

Durante las operaciones de movimiento de tierras, los materiales a extraer (suelos o rocas) se someten a los procesos de excavación, carga, y transporte, bien a vertedero si el material es excedente o no es adecuado para su uso, o bien al lugar de empleo en terraplén o pedraplén, en cuyo caso el material será sometido además a un proceso de compactación a fin de reproducir o mejorar sus propiedades iniciales (compacidad, resistencia, impermeabilidad).

En el curso de las operaciones anteriores, el material excavado experimenta variaciones significativas en su volumen, que son necesarias tener en cuenta para realizar un correcto balance general de tierras.

El peso volumétrico de un material al ser excavado varia al de su puesta en obra, puesto que al excavar un material es frecuente que aumente su volumen (coeficiente de esponjamiento), para reducirse otra vez cuando es compactado. Es precisamente al coeficiente que relaciona la variación de volumen de un determinado material en estado natural con el volumen obtenido mediante una determinada energía de compactación, al que denominamos como coeficiente de paso.



En los materiales que se excavan y reutilizar en los rellenos compactados, el coeficiente de paso o de variación volumétrica CVU se define como la relación entre el volumen final obtenido en obra y el volumen inicial del terreno, antes de ser excavado. Se determina mediante la expresión:

$$C_{vu} = \frac{V_{FINAL}}{V_{INICIAL}} = \frac{\frac{Peso\ seco}{D_{SECA\ final}}}{\frac{Peso\ seco}{D_{SECA\ inicial}}} = \frac{D_{SECA\ inicial}}{D_{SECA\ final}}$$

La densidad seca inicial es la que tiene el terreno en su estado natural y la densidad seca final se obtiene a partir de los valores de densidad máxima obtenidos en el ensayo Próctor de referencia aplicando el grado de compactación de puesta en obra, por lo que la expresión anterior quedaría de la siguiente forma:

$$C_{vu} = 100 \times \frac{\gamma_{dm}}{G_c \gamma_{dmax}}$$

Donde:

$\gamma_{dm}$ : Valor medio de las densidades secas en estado natural.

$\gamma_{dmax}$ : Valor medio de las densidades máximas correspondientes al ensayo Próctor modificado.

$G_c$ : Grado de compactación conseguido en la puesta en obra del material, expresado en tanto por ciento respecto del máximo obtenido en el ensayo de apisonado normal.

Normalmente se emplea un 95%. En el caso del coeficiente de esponjamiento el grado de compactación se reduce al 75%.

El factor de esponjamiento expresa la relación entre la densidad seca del suelo en estado natural y el mismo concepto cuando es vertido sin compactar, como sucede con los materiales enviados a vertedero.

La diferencia entre ambos se basa en el grado de compactación final, adoptándose de forma general un grado de compactación de entre el 95 y el 100% para formar parte de rellenos y entre el 60-80 % para el material acumulado en vertedero (vertido, sin compactar).

Así, ambos coeficientes se pueden calcular a partir de las densidades obtenidas en laboratorio o bien estimadas en función de datos existentes, pudiendo considerarse un grado de compactación mínima del 95% para conformar rellenos y del orden del 75% para el acúmulo del material en vertedero.

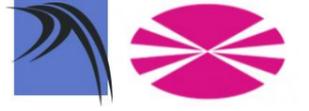
En los rellenos, previsiblemente, se compactarán a la misma densidad que tienen "in situ".

Se incluyen a continuación una tabla con los valores de las unidades a excavar en la alternativa propuesta, obtenidos a partir de bibliografía consultada, ensayos realizados y experiencias previas en este tipo de materiales, no obstante, deberán realizarse ensayos de contraste antes de utilizarlos en la obra.

No se consideran las pérdidas de material sufridas durante el proceso de transporte o a las debidas a dificultades de compactación.

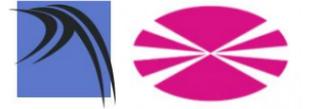
Al tratarse este proyecto de un estudio de carácter académico, no se disponen de datos de todos estos valores, por lo que se tomará un valor medio entre coeficientes de paso procedentes de la literatura geotécnica:

$$C_p = 1,00$$

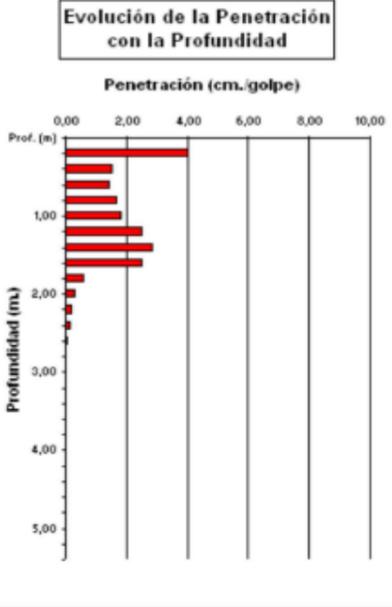


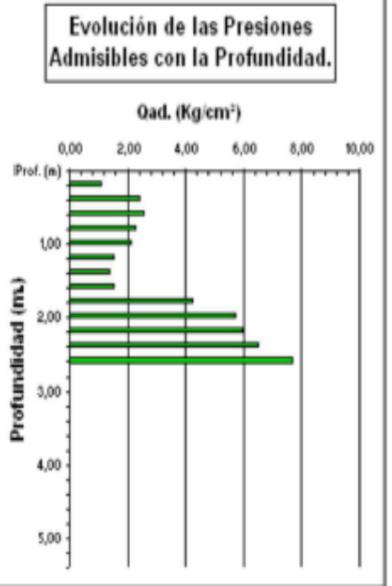
---

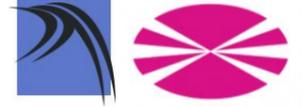
## APÉNDICE I: ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA



ANEJO Nº6 ESTUDIO GEOTÉCNICO

ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA P1 (Tipo BORROS)				
Localización: Apéndice1: Plano de localización de calicatas y penetrómetros				
	Prof. (m)	Nº Golpes	cm./Golpe	Qad (kg/cm2)
	0,20	5	4,00	1,09
	0,40	13	1,54	2,42
	0,60	14	1,43	2,55
	0,80	12	1,67	2,27
	1,00	11	1,82	2,12
	1,20	8	2,86	1,52
	1,40	7	2,50	1,36
	1,60	8	0,57	1,52
	1,80	35	0,29	4,25
	2,00	68	0,21	5,73
	2,20	96	0,15	5,98
	2,35	100	0,05	6,52
	2,40	100		7,70
	2,80			
	3,00			
	3,20			
	3,40			
	3,60			
	3,80			
	4,00			
	4,20			
	4,40			
	4,60			
	4,80			
	5,00			
	5,20			
	5,40			
	5,60			
	5,80			
	6,00			
	6,20			
	6,40			
	6,60			

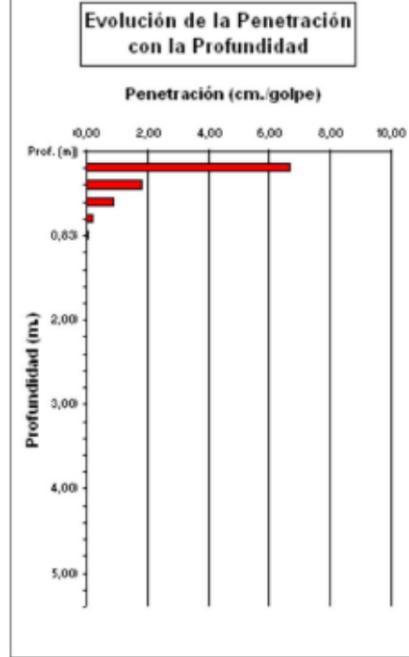
	6,80			
	7,00			
	7,20			
	7,40			
	7,60			
	7,80			
	8,00			
	8,20			
	8,40			
	8,60			
	8,80			
	9,00			



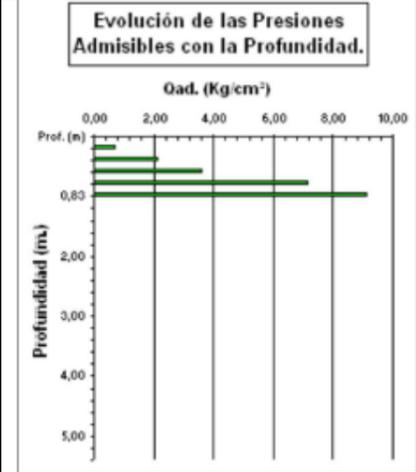
**ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA P2 (Tipo BORROS)**

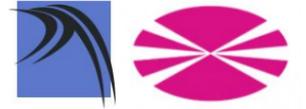
Localización: Apéndice1: Plano de localización de calicatas y penetrómetros

Prof. (m)	Nº Golpes	cm./Golpe	Qad (kg/cm <sup>2</sup> )
0,20	3	6,67	0,69
0,40	11	1,82	2,12
0,60	23	0,87	3,59
0,79	100	0,19	7,13
0,83	100	0,04	9,12
1,20			
1,40			
1,60			
1,80			
2,00			
2,20			
2,40			
2,60			
2,80			
3,00			
3,20			
3,40			
3,60			
3,80			
4,00			
4,20			
4,40			
4,60			
4,80			
5,00			
5,20			
5,40			
5,60			
5,80			
6,00			
6,20			
6,40			
6,60			
6,80			
7,00			
7,20			
7,40			
7,60			



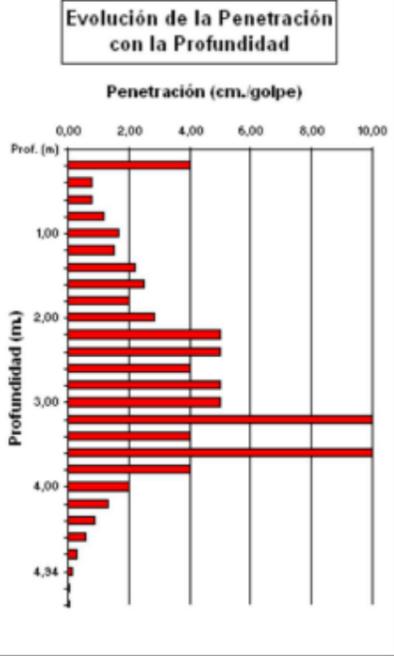
Prof. (m)	Qad. (Kg/cm <sup>2</sup> )			
7,80				
8,00				
8,20				
8,40				
8,60				
8,80				
9,00				

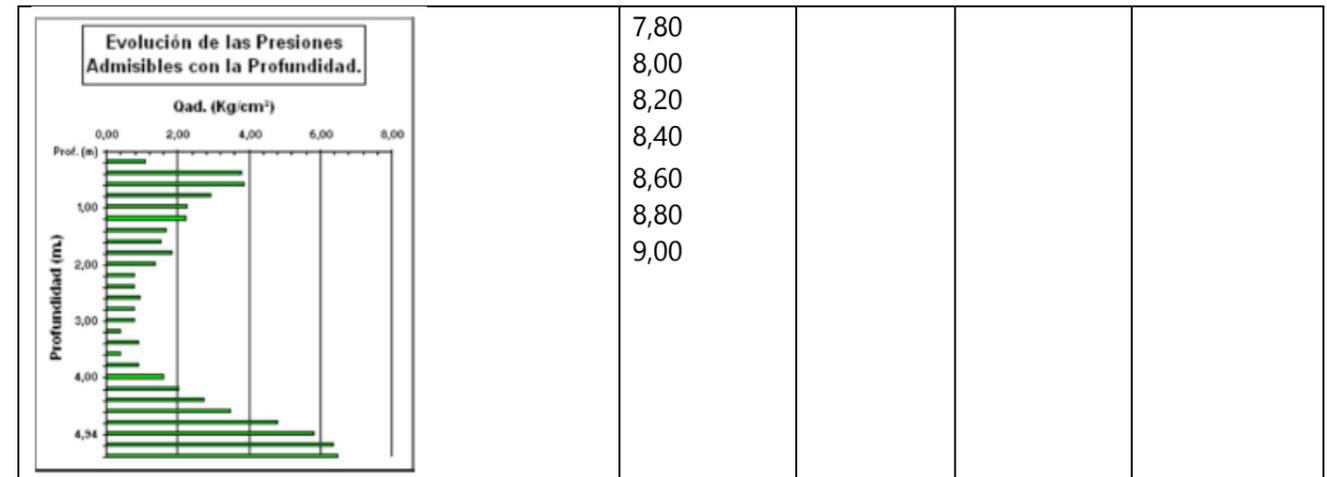


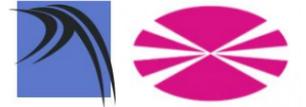


**ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA P3 (Tipo BORROS)**

Localización: Apéndice1: Plano de localización de calicatas y penetrómetros

	Prof. (m)	Nº Golpes	cm./Golpe	Qad (kg/cm <sup>2</sup> )
	0,20	5	4,00	1,09
	0,40	25	0,80	3,79
	0,60	26	0,77	3,88
	0,80	17	1,18	2,94
	1,00	12	1,67	2,27
	1,20	13	1,54	2,23
	1,40	9	2,22	1,67
	1,60	8	2,50	1,52
	1,80	10	2,00	1,82
	2,00	7	2,86	1,36
	2,20	4	5,00	0,77
	2,40	4	5,00	0,77
	2,60	5	4,00	0,94
	2,80	4	5,00	0,77
	3,00	4	5,00	0,77
	3,20	2	10,00	0,38
	3,40	5	4,00	0,88
	3,60	2	10,00	0,38
	3,80	5	4,00	0,88
	4,00	10	2,00	1,58
	4,20	15	1,33	2,03
	4,40	23	0,87	2,71
	4,60	35	0,57	3,47
	4,80	73	0,27	4,80
	4,94	100	0,14	5,81
	4,99	100	0,05	6,37
	5,03	100	0,04	6,49
	5,60			
	5,80			
	6,00			
	6,20			
	6,40			
	6,60			
	6,80			
	7,00			
	7,20			
	7,40			
	7,60			

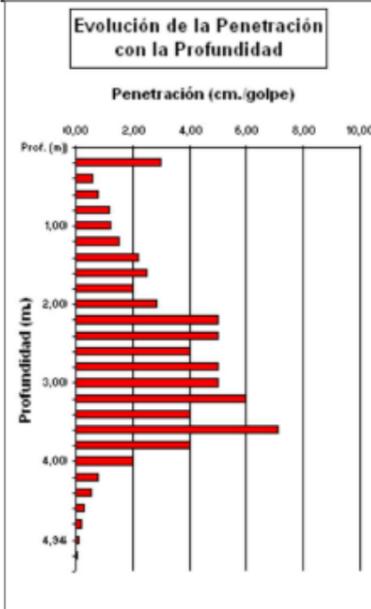




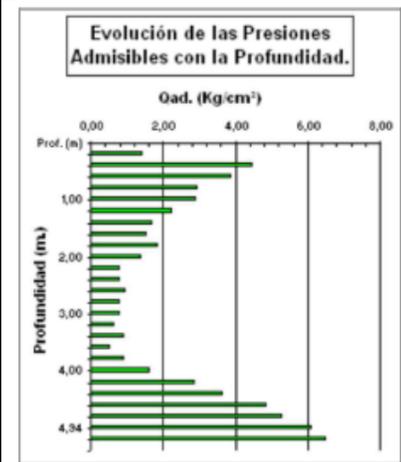
**ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA P4 (Tipo BORROS)**

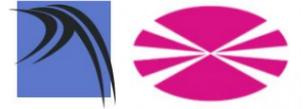
Localización: Apéndice1: Plano de localización de calicatas y penetrómetros

Prof. (m)	Nº Golpes	cm./Golpe	Qad (kg/cm <sup>2</sup> )
0,20	5	3,00	1,41
0,40	25	0,61	4,44
0,60	26	0,77	3,88
0,80	17	1,18	2,94
1,00	12	1,21	2,88
1,20	13	1,54	2,23
1,40	9	2,22	1,67
1,60	8	2,50	1,52
1,80	10	2,00	1,82
2,00	7	2,86	1,36
2,20	4	5,00	0,77
2,40	4	5,00	0,77
2,60	5	4,00	0,94
2,80	4	5,00	0,77
3,00	4	5,00	0,77
3,20	2	6,00	0,61
3,40	5	4,00	0,88
3,60	2	7,12	0,52
3,80	5	4,00	0,88
4,00	10	2,00	1,58
4,20	25	0,80	2,86
4,40	38	0,53	3,62
4,60	74	0,27	4,83
4,80	98	0,20	5,28
4,94	100	0,11	6,09
4,99	100	0,04	6,49
5,40			
5,60			
5,80			
6,00			
6,20			
6,40			
6,60			
6,80			
7,00			
7,20			
7,40			
7,60			



Prof. (m)	Qad (kg/cm <sup>2</sup> )
7,80	
8,00	
8,20	
8,40	
8,60	
8,80	
9,00	

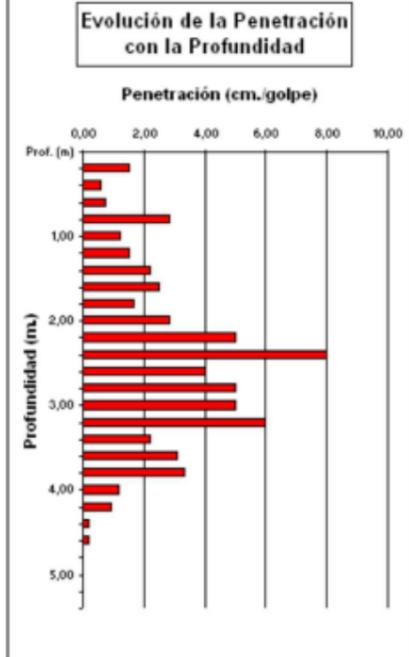




**ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA P5 (Tipo BORROS)**

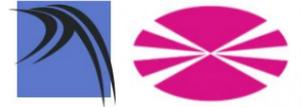
Localización: Apéndice1: Plano de localización de calicatas y penetrómetros

Prof. (m)	Nº Golpes	cm./Golpe	Qad (kg/cm <sup>2</sup> )
0,20	5	1,54	2,41
0,40	21	0,61	4,44
0,60	27	0,74	3,97
0,80	7	2,86	1,47
1,00	17	1,21	2,88
1,20	13	1,54	2,23
1,40	9	2,22	1,67
1,60	8	2,50	1,52
1,80	12	1,67	2,10
2,00	7	2,86	1,36
2,20	4	5,00	0,77
2,40	4	8,00	0,50
2,60	5	4,00	0,94
2,80	4	5,00	0,77
3,00	4	5,00	0,77
3,20	16	6,00	0,61
3,40	9	2,22	1,45
3,60	3	3,10	1,10
3,80	6	3,33	1,03
4,00	17	1,18	2,36
4,20	21	0,95	2,56
4,44	100	0,20	5,31
4,49	100	0,20	5,31
4,80			
5,00			
5,20			
5,40			
5,60			
5,80			
6,00			
6,20			
6,40			
6,60			
6,80			
7,00			
7,20			
7,40			
7,60			



Prof. (m)	Qad (kg/cm <sup>2</sup> )
7,80	
8,00	
8,20	
8,40	
8,60	
8,80	
9,00	



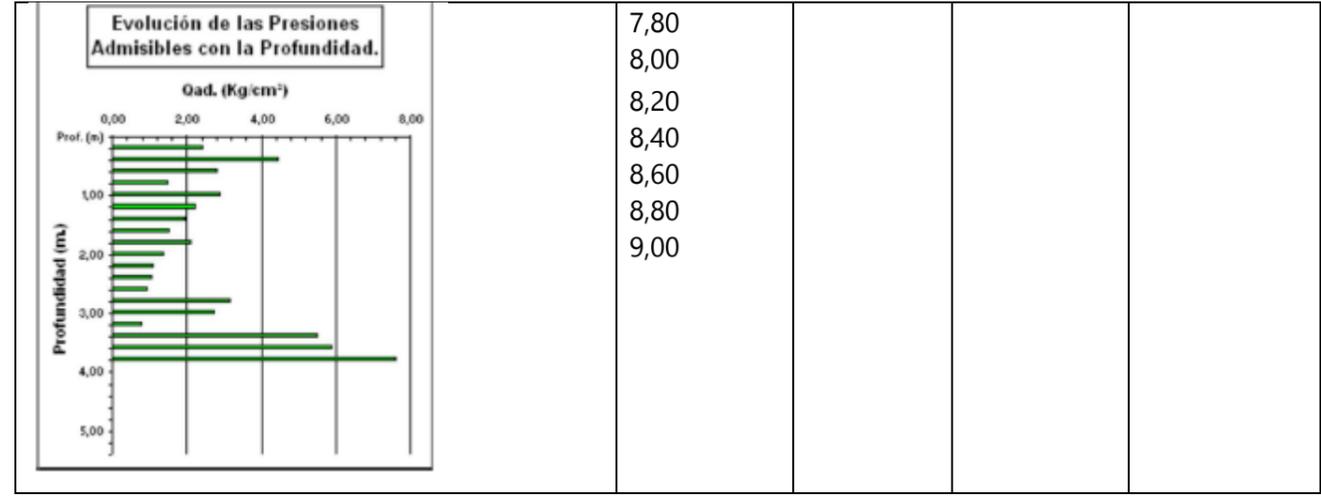
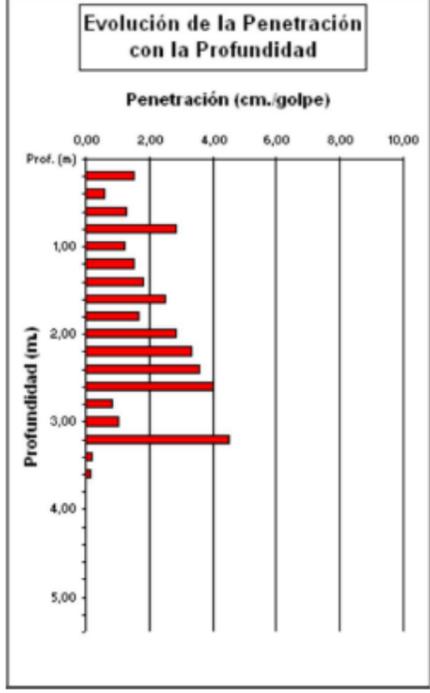


ANEJO Nº6 ESTUDIO GEOTÉCNICO

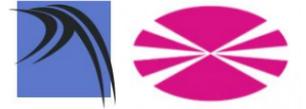
ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA P6 (Tipo BORROS)

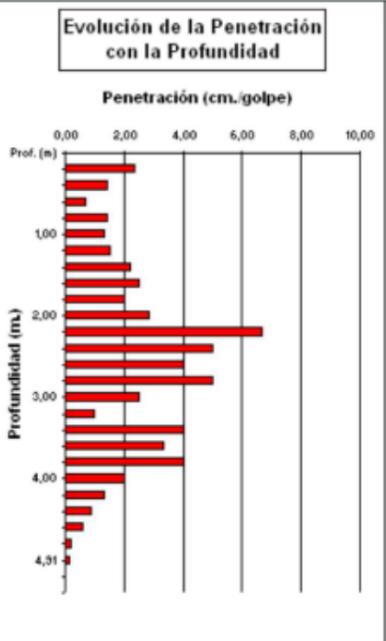
Localización: Apéndice1: Plano de localización de calicatas y penetrómetros

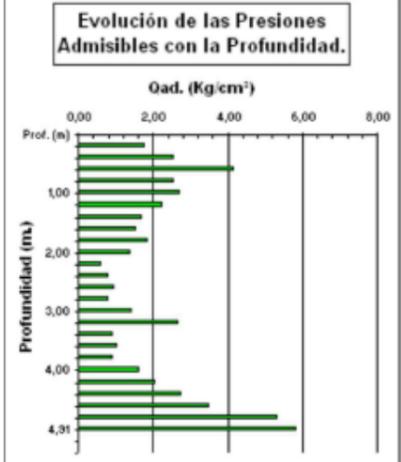
Evolución de la Penetración con la Profundidad				
Penetración (cm./golpe)				
Prof. (m)	Nº Golpes	cm./Golpe	Qad (kg/cm2)	
0,20	1	1,54	2,41	
0,40	12	0,61	4,44	
0,60	16	1,25	2,81	
0,80	7	2,86	1,47	
1,00	11	1,21	2,88	
1,20	13	1,54	2,23	
1,40	11	1,82	1,96	
1,60	8	2,50	1,52	
1,80	12	1,67	2,10	
2,00	7	2,86	1,36	
2,20	6	3,33	1,11	
2,40	14	3,57	1,04	
2,60	5	4,00	0,94	
2,80	24	0,83	3,18	
3,00	19	1,05	2,73	
3,20	56	4,51	0,79	
3,40	91	0,22	5,50	
3,60	100	0,17	5,91	
3,67	100	0,02	7,61	
4,00				
4,20				
4,40				
4,60				
4,80				
5,00				
5,20				
5,40				
5,60				
5,80				
6,00				
6,20				
6,40				
6,60				
6,80				
7,00				
7,20				
7,40				
7,60				

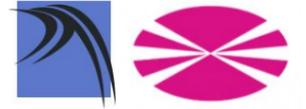


7,80
8,00
8,20
8,40
8,60
8,80
9,00

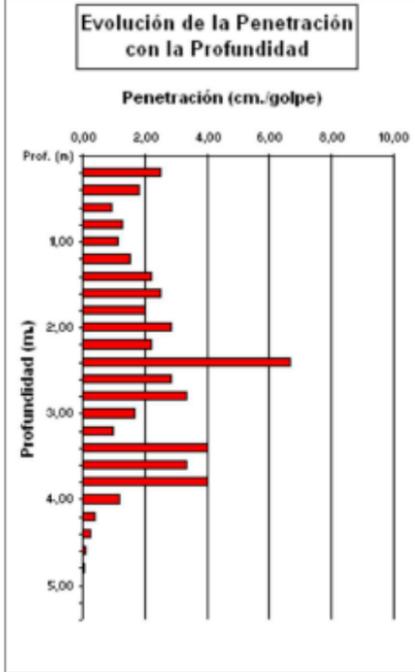


ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA P7 (Tipo BORROS)				
Localización: Apéndice1: Plano de localización de calicatas y penetrómetros				
	Prof. (m)	Nº Golpes	cm./Golpe	Qad (kg/cm2)
	0,20	2	2,33	1,74
	0,40	14	1,43	2,55
	0,60	29	0,69	4,14
	0,80	14	1,43	2,55
	1,00	15	1,33	2,69
	1,20	13	1,54	2,23
	1,40	9	2,22	1,67
	1,60	8	2,50	1,52
	1,80	10	2,00	1,82
	2,00	7	2,86	1,36
	2,20	3	6,67	0,59
	2,40	4	5,00	0,77
	2,60	5	4,00	0,94
	2,80	4	5,00	0,77
	3,00	8	2,50	1,41
	3,20	2	1,00	2,64
	3,40	5	4,00	0,88
	3,60	6	3,33	1,03
	3,80	5	4,00	0,88
	4,00	10	2,00	1,58
	4,20	15	1,33	2,03
	4,40	23	0,87	2,71
	4,60	35	0,57	3,47
	4,80	100	0,20	5,31
	4,91	100	0,14	5,81
	5,20			
	5,40			
	5,60			
	5,80			
	6,00			
	6,20			
	6,40			
	6,60			
	6,80			
	7,00			
	7,20			
	7,40			
	7,60			

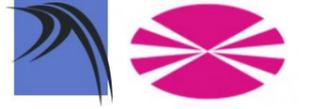
	7,80			
	8,00			
	8,20			
	8,40			
	8,60			
	8,80			
	9,00			



ANEJO Nº6 ESTUDIO GEOTÉCNICO

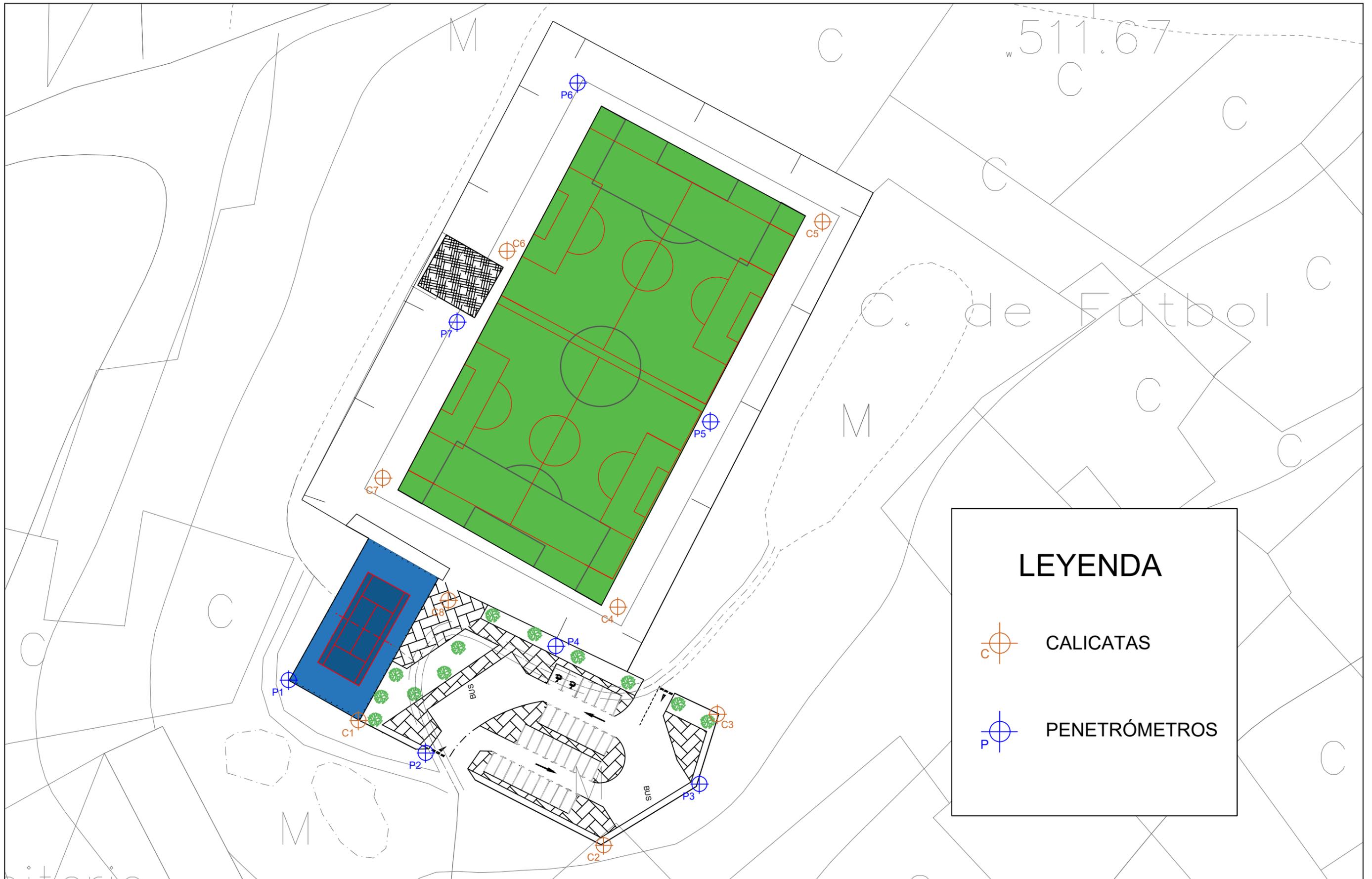
ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA P8 (Tipo BORROS)				
Localización: Apéndice1: Plano de localización de calicatas y penetrómetros				
	Prof. (m)	Nº Golpes	cm./Golpe	Qad (kg/cm <sup>2</sup> )
	0,20	7	2,49	1,65
	0,40	11	1,82	2,12
	0,60	21	0,95	3,39
	0,80	16	1,25	2,81
	1,00	18	1,11	3,06
	1,20	13	1,54	2,23
	1,40	9	2,22	1,67
	1,60	8	2,50	1,52
	1,80	10	2,00	1,82
	2,00	7	2,86	1,36
	2,20	9	2,22	1,56
	2,40	3	6,67	0,59
	2,60	7	2,86	1,26
	2,80	6	3,33	1,11
	3,00	12	1,67	1,96
	3,20	3	1,00	2,64
	3,40	5	4,00	0,88
	3,60	6	3,33	1,03
	3,80	5	4,00	0,88
	4,00	17	1,18	2,36
	4,20	31	0,40	4,13
	4,40	85	0,24	5,06
	4,60	100	0,11	6,09
	4,72	100	0,03	7,01
	5,00			
	5,20			
	5,40			
	5,60			
	5,80			
	6,00			
	6,20			
	6,40			
	6,60			
	6,80			
	7,00			
	7,20			
	7,40			
	7,60			

Evolución de las Presiones Admisibles con la Profundidad.		7,80			
		8,00			
		8,20			
		8,40			
		8,60			
		8,80			
		9,00			



---

## APÉNDICE II: PLANOS DE LOCALIZACIÓN DE CALICATAS Y PENETRÓMETROS



### LEYENDA

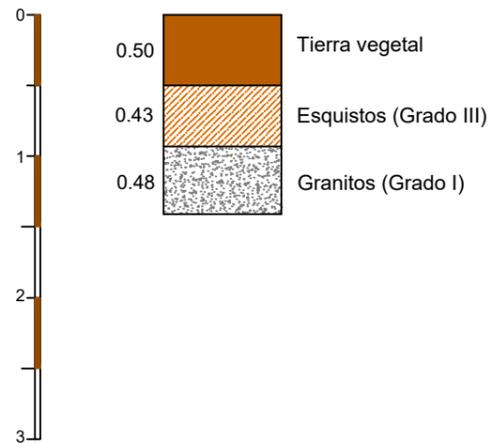
 CALICATAS  
 PENETRÓMETROS

 <b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS</b> <small>Universidad de A Coruña Fundación de la Ingeniería Civil</small>	<b>Autor del proyecto:</b> RUBÉN JIMÉNEZ PARADELO	<b>Firma:</b> 	<b>Título del Proyecto fin de Carrera:</b> ACONDICIONAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CAMPO DE FÚTBOL MUNICIPAL DE RUBIÁ Y SU ENTORNO	<b>Designación del plano:</b> GEOTÉCNICO Localización de Calicatas y Penetrómetros	<b>Nº de plano:</b> GEOT.01 1/2	<b>Escala:</b> 1:800	<b>Fecha:</b> FEBRERO 2022
---	--	--	--	--	---------------------------------------	-------------------------	-------------------------------

COTA DE INICIO: 0.00 m  
REFERENCIA DE COTAS: rasante terreno

**CALICATA Nº: C-1**

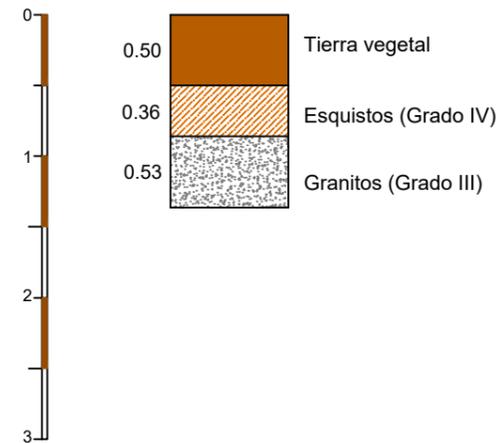
PROF. (m)	ESPESOR (m)	COLUMNA LITOLÓGICA	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
-----------	-------------	--------------------	-------------------------



COTA DE INICIO: 0.00 m  
REFERENCIA DE COTAS: rasante terreno

**CALICATA Nº: C-2**

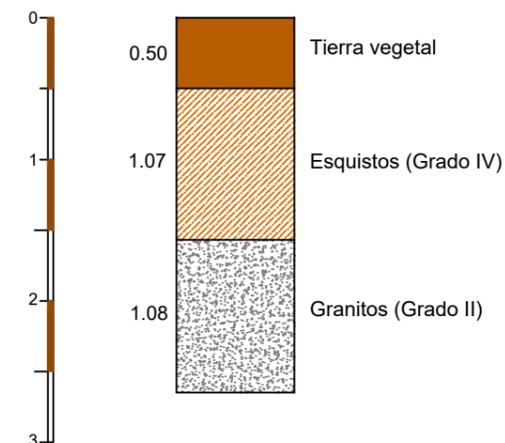
PROF. (m)	ESPESOR (m)	COLUMNA LITOLÓGICA	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
-----------	-------------	--------------------	-------------------------



COTA DE INICIO: 0.00 m  
REFERENCIA DE COTAS: rasante terreno

**CALICATA Nº: C-3**

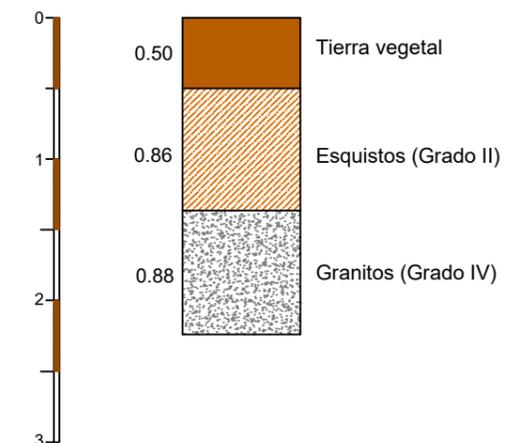
PROF. (m)	ESPESOR (m)	COLUMNA LITOLÓGICA	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
-----------	-------------	--------------------	-------------------------



COTA DE INICIO: 0.00 m  
REFERENCIA DE COTAS: rasante terreno

**CALICATA Nº: C-4**

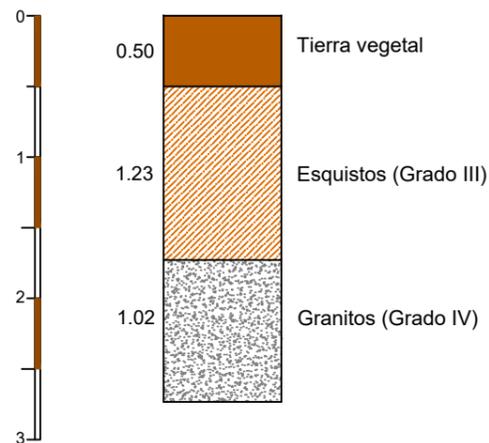
PROF. (m)	ESPESOR (m)	COLUMNA LITOLÓGICA	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
-----------	-------------	--------------------	-------------------------



COTA DE INICIO: 0.00 m  
REFERENCIA DE COTAS: rasante terreno

**CALICATA Nº: C-5**

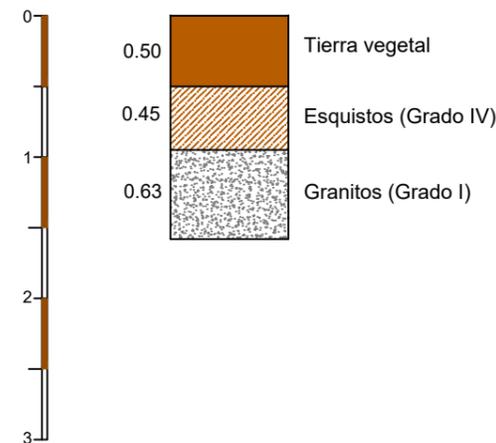
PROF. (m)	ESPESOR (m)	COLUMNA LITOLÓGICA	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
-----------	-------------	--------------------	-------------------------



COTA DE INICIO: 0.00 m  
REFERENCIA DE COTAS: rasante terreno

**CALICATA Nº: C-6**

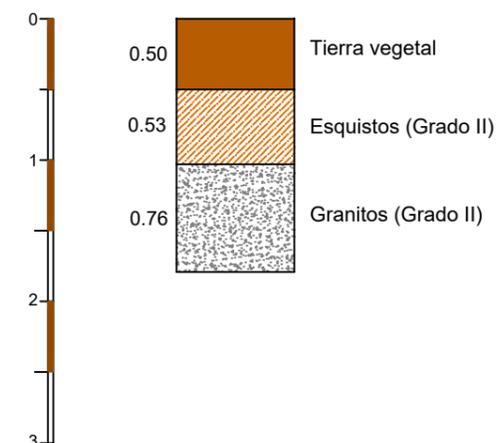
PROF. (m)	ESPESOR (m)	COLUMNA LITOLÓGICA	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
-----------	-------------	--------------------	-------------------------



COTA DE INICIO: 0.00 m  
REFERENCIA DE COTAS: rasante terreno

**CALICATA Nº: C-7**

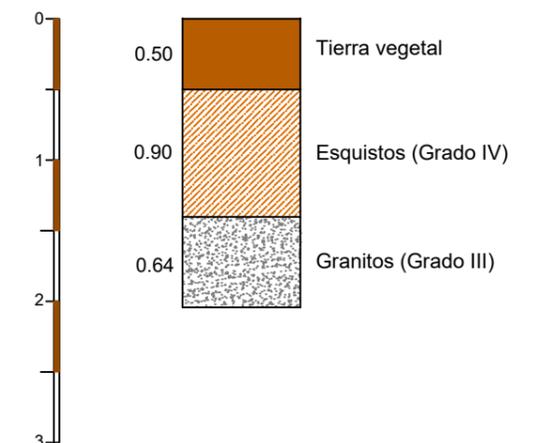
PROF. (m)	ESPESOR (m)	COLUMNA LITOLÓGICA	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
-----------	-------------	--------------------	-------------------------



COTA DE INICIO: 0.00 m  
REFERENCIA DE COTAS: rasante terreno

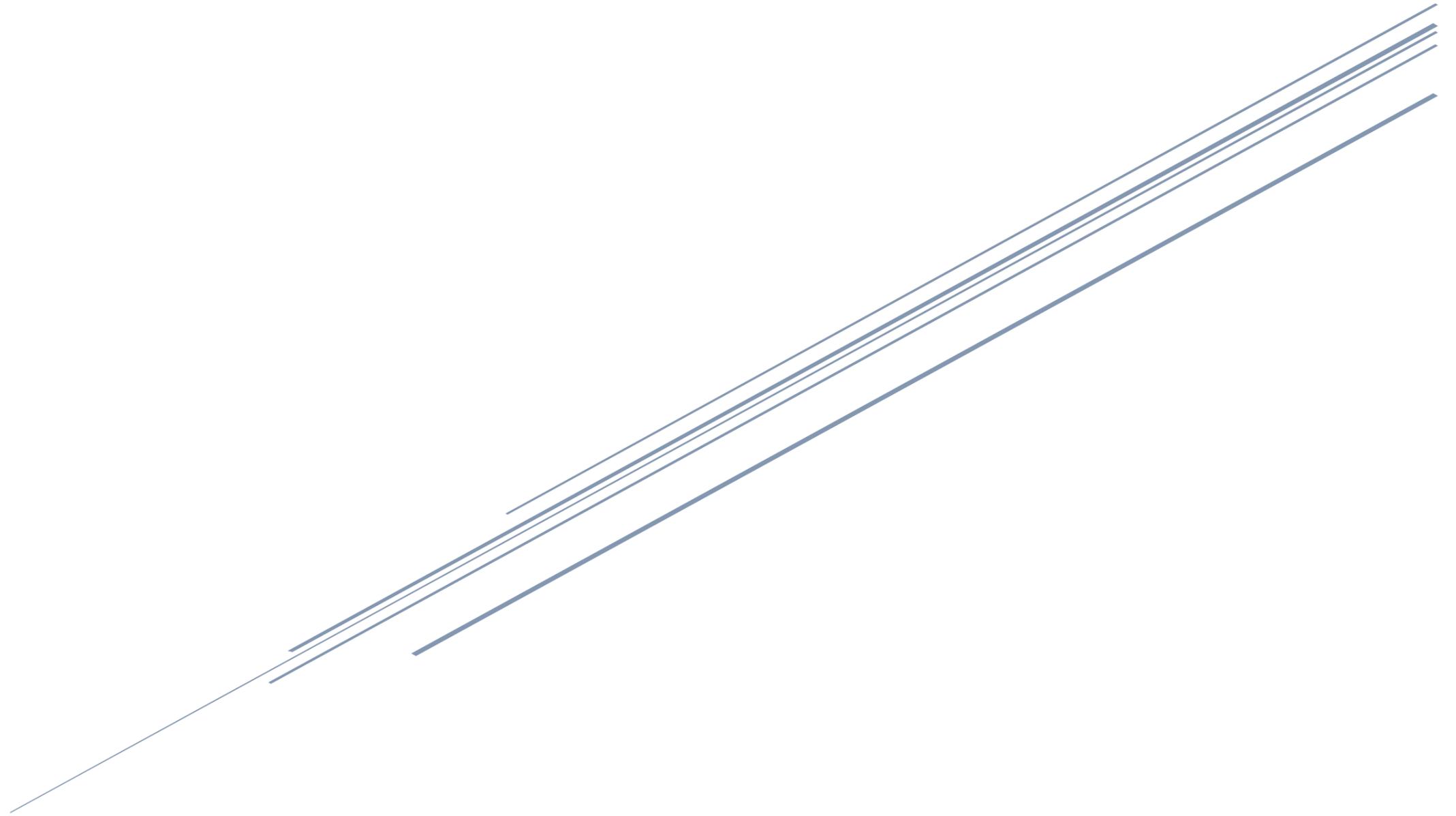
**CALICATA Nº: C-8**

PROF. (m)	ESPESOR (m)	COLUMNA LITOLÓGICA	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO
-----------	-------------	--------------------	-------------------------



# ANEJO VII. SITUACIÓN ACTUAL Y REPORTAJE FOTOGRÁFICO

MEMORIA JUSTIFICATIVA



Rubén Jiménez Paradelo



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. DEMANDA DE LAS INSTALACIONES .....	2
2.1 SERVICIOS EXISTENTES.....	2
2.2 CARENCIAS ENCONTRADAS.....	3
3. OBJETO DEL PROYECTO .....	3
4. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y ACCESIBILIDAD .....	3
5. REPORTAJE FOTOGRÁFICO .....	4



## 1. INTRODUCCIÓN

La zona de la realización de las obras que describen en el presente proyecto, están localizadas en el Concello de Rubiá, situado en la comarca de Valdeorras, concretamente, en la zona de Os Ladrillos, cuya parcela tiene como referencia catastral 000500200PH60B0001ZA, situada al noroeste del Concello.

La parcela de estudio cuenta con 10.397 m<sup>2</sup> de superficie bruta, sin presencia de edificaciones y vegetación baja con presencia de árboles. Existen terrenos de usos agrícolas en su entorno.

La realización de este proyecto se sitúa en la zona noroeste del concello, en la zona limítrofe del mismo, quedando esta zona limitada de la siguiente manera:

- Al suroeste, limita con el acceso asfaltado comunicado con la N-120
- Al noroeste, linda con terrenos agrícolas
- Al sureste, linda con terrenos agrícolas
- Al noreste, limita con el acceso no asfaltado

Destacar que en la zona de estudio se encuentran edificaciones que serán mejoradas en el momento de la obra.

## 2. DEMANDA DE LAS INSTALACIONES

En la actualidad los campos de fútbol más cercanos son:

- Campo de fútbol de Calabagueiros

Ubicado en el concello de O Barco de Valdeorras, el recinto deportivo municipal "Calabagueiros" dispone de un campo de fútbol de hierba natural, grada cubierta con tres vestuarios, oficina, almacén, gimnasio, y servicio de cantina. Dicho campo dista de nuestra zona de proyecto de 15.1 km.

- Campo de fútbol de Viloira

Ubicado en el concello de O Barco de Valdeorras, concretamente en la parroquia de Viloira, el recinto deportivo municipal "O Campiño" dispone de un campo de hierba sintética, así como graderío, vestuarios y una cantina. Dicho campo dista de nuestra zona de proyecto 14.3 km

Todo ello pone de manifiesto el déficit de instalaciones deportivas en relación al número de usuarios.

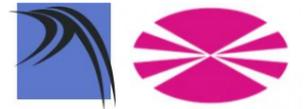
### 2.1 SERVICIOS EXISTENTES

La inauguración del campo de fútbol de "Os Ladrillos" en Rubiá, data del año 1823.

Desde su inauguración hasta la fecha de hoy el campo ha sido sometido a algunas reformas, introduciendo algunos cambios en los interiores del vestuario, colocando una valla alrededor del terreno de juego.

En la actualidad se cuenta con:

- Un campo de fútbol de hierba natural (100x55) m aproximadamente
- 1 vestuario para jugadores
- 1 vestuario para los árbitros
- 1 servicio para el público
- 1 cantina
- 1 aparcamiento exterior de tierra
- Una pista de tenis de tenis anexa al campo de fútbol



## 2.2 CARENCIAS ENCONTRADAS

- El césped del terreno de juego se encuentra en mal estado, debido a la climatología y a la falta de cuidados necesarios.
- La pista de tenis se encuentra con su capa superior, levantada por el uso continuo de misma y la falta de cuidados en la misma.
- Los vestuarios no se encuentran en buen estado y se procederá a la demolición de los mismos y la construcción de unos nuevos con mayores comodidades y mayor espacio para los usuarios.
- La zona de aparcamiento no tiene unas condiciones de seguridad y accesibilidad mínimas, sin tener una zona de aparcamiento señalizado y regulado.

## 3. OBJETO DEL PROYECTO

Los objetivos que se marcan para este proyecto son la justificación, diseño, cálculo, definición y valoración de las actuaciones a realizar para la ejecución de las obras de rehabilitación del Campo de Fútbol y de la pista de tenis anexa, la construcción de unos nuevos vestuarios y la construcción de un aparcamiento en el concello de Rubiá.

Este campo tiene como objetivo dar servicio a los equipos de la zona. Además, este proyecto se plantea desde la perspectiva de humanizar el entorno del campo de fútbol. Por esto, se proyecta la realización de las siguientes infraestructuras:

- Terreno de juego dotado de césped artificial que permita el juego de Fútbol 11 y Fútbol 7, con los elementos normativos para su homologación por parte de la Federación de Fútbol, previsto de los accesos necesarios para su correcta comunicación con el resto de las instalaciones.
- Acondicionamiento de la zona de aparcamiento exterior a las instalaciones.

Obras de humanización de Os Ladrillos. Los puntos generales que se marcan con la redacción de este proyecto son los siguientes:

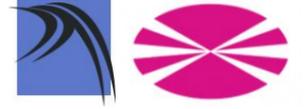
- La justificación de la necesidad de la obra y de la funcionalidad de la solución adoptada.
- El diseño de una solución que cubra el programa de necesidades que se plantea.
- El cálculo justificativo de la solución adoptada, tanto en los aspectos constructivos como en los referentes a instalaciones.
- La representación geométrica completa de los diferentes elementos que forman las obras, de forma que se obtenga una definición detallada de las mismas que permita su definición.
- El establecimiento de las disposiciones necesarias para garantizar la correcta ejecución de las obras, así como las condiciones que deben cumplir los materiales que se empleen en las mismas.
- La valoración económica del coste total de las obras.
- El cumplimiento de las condiciones que en materia de seguridad y salud establece la legislación vigente.

## 4. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y ACCESIBILIDAD

La zona de actuación se encuentra en el municipio de Rubiana (Rubiá en gallego), este municipio se encuentra situado en el extremo nororiental de la provincia de Ourense, a una distancia de 81.48 km de la Capital de provincia en línea recta y a 15,1 Km de O barco de Valdeorras. Rubiana se encuentra constituida por 10 parroquias: A Veiga de Cascallá, Biobra, Covas, O Barrio de Cascallá, O Porto, O Robledo da Lastra, Oulego, Pardollán, Quereño, Rubiá.

El municipio se encuentra situado a 512 metros de altitud y ocupa una superficie de 100.7 km<sup>2</sup>.

Rubiá está comunicada con la Villa de O barco de Valdeorras por la carretera OU-622 que enlaza con la N-120, carretera nacional que comunica Logroño-Vigo.



La principal vía de acceso al campo de "Os Ladrillos" es una carretera asfaltada, que conecta con la OU-622 que, a su vez, esta comunicada con dos enlaces a la N-120 que une Logroño-Vigo, situado al suroeste de la parroquia de Rubiá.

## 5. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



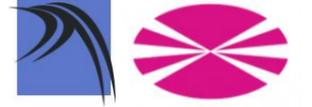
Acceso asfaltado a campo de fútbol desde OU-622



Terreno de juego del campo de fútbol de Os Ladrillos



Terreno de juego del campo de fútbol de Os Ladrillos



ANEJO Nº7 SITUACIÓN ACTUAL Y REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Porterías campo de fútbol de Os Ladrillos



Iluminación campo de fútbol de Os Ladrillos



ANEJO Nº7 SITUACIÓN ACTUAL Y REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Vestuarios campo de fútbol de Os Ladrillos



Vestuarios campo de fútbol de Os Ladrillos



ANEJO Nº7 SITUACIÓN ACTUAL Y REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Vista exterior vestuarios campo de fútbol de Os Ladrillos



Pista de tenis anexa al campo



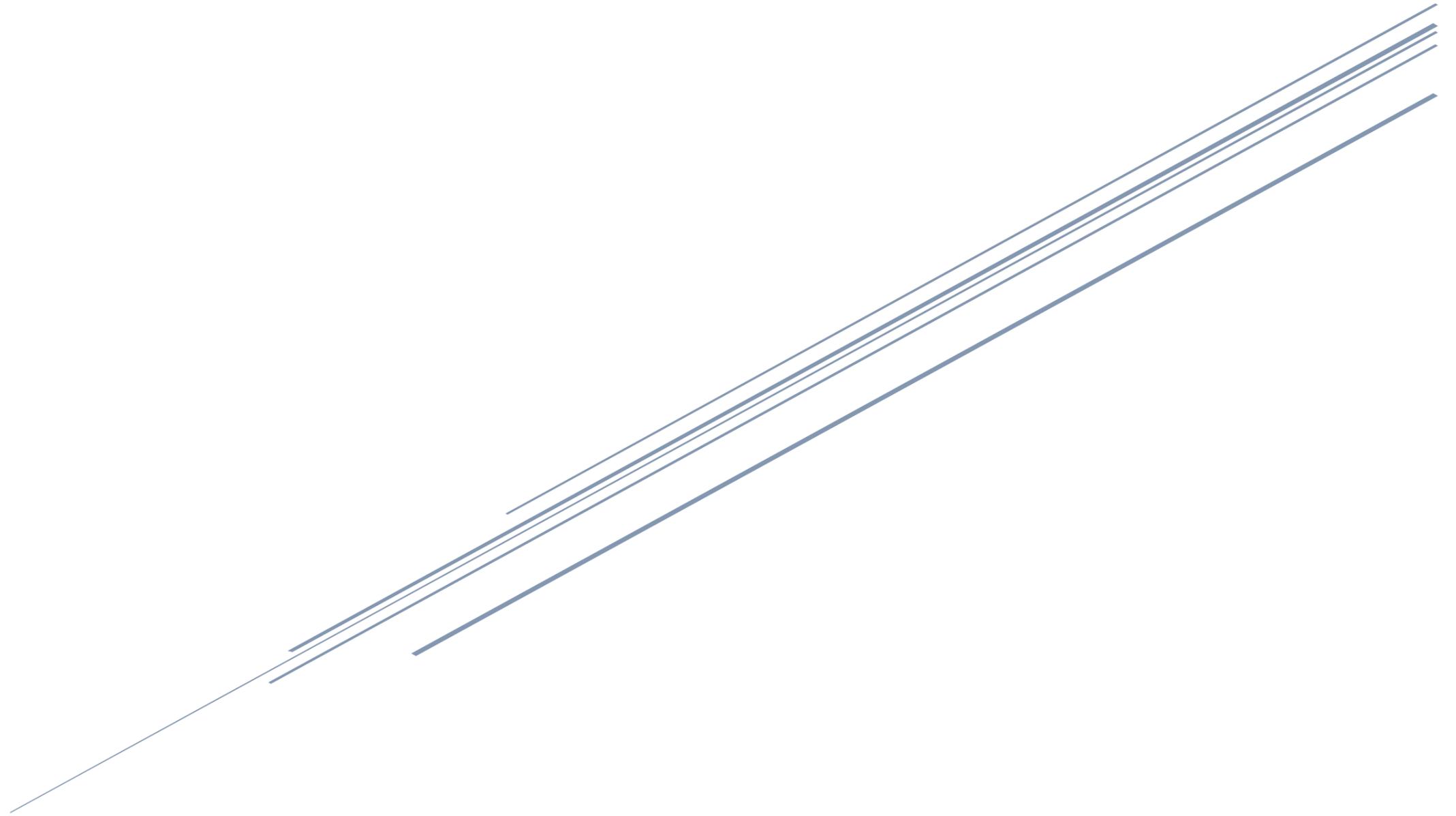
Banquillos Campo de fútbol Os Ladrillos



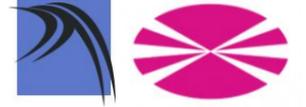
Terreno de juego de la pista de tenis

# ANEJO VIII. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

MEMORIA JUSTIFICATIVA



Rubén Jiménez Paradelo



## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	2
1. DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO.....	2
1.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA.....	2
1.2 DESCRIPCIÓN URBANÍSTICA DE LA PARCELA .....	2
1.3 CLASIFICACIÓN SUELOS.....	3
1.4 ACCESIBILIDAD .....	3
1.5 DEMOGRAFÍA.....	4
2. ESTUDIO DE NECESIDADES.....	4
2.1 SITUACIÓN ACTUAL .....	4
2.2 SERVICIOS EXISTENTES.....	5
2.3 CARENCIAS ENCONTRADAS.....	6
2.4 NECESIDADES A CUBRIR .....	6
3. CONDICIONES DE DISEÑO.....	7
3.1 CAMPO DE FÚTBOL.....	7
3.2 PISTA DE TENIS .....	12
3.3 VESTUARIOS .....	14
3.4 APARCAMIENTO Y ACCESO .....	15
4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE ORGANIZACIÓN DE LAS PARCELAS.....	16
4.1 ANÁLISIS DEL ESTUDIO .....	16
4.2 CRITERIOS DE EVALUACIÓN .....	16
4.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.....	17
5. CONCLUSIONES.....	23
APENDICE I: PLANOS DE ALTERNATIVAS.....	24

## INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente Estudio Previo y de Alternativas es definir y analizar las diferentes alternativas que se han considerado antes de llegar a la solución definitiva, la cual se desarrolla en el resto de documentos de los que consta este proyecto.

Para ello, en primer lugar, se presentará la situación actual y las necesidades a satisfacer, teniendo en cuenta la demanda existente en el emplazamiento, de tal forma que se garantice un correcto dimensionado de las instalaciones y una adecuada integración en el entorno.

A continuación, se definirán cada una de las alternativas propuestas, tanto en planta, como en alzado y perfil.

Por último, se procederá a realizar un análisis multicriterio de las alternativas planteadas a fin de escoger la mejor distribución de espacios en planta y la tipología estructural más adecuada, definiendo a su vez los criterios que se han tenido en cuenta para evaluar las diferentes alternativas.

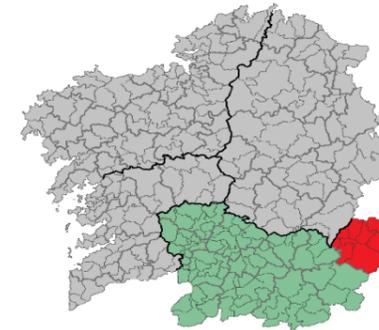
## 1. DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO

### 1.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

La zona de actuación se encuentra en el municipio de Rubiana (Rubiá en gallego), este municipio se encuentra situado en el extremo nororiental de la provincia de Ourense, a una distancia de 81.48 km de la Capital de provincia en línea recta. Rubiana se encuentra constituida por 10 parroquias: A Veiga de Cascallá, Biobra, Covas, O Barrio de Cascallá, O Porto, O Robledo da Lastra, Oulego, Pardollán, Quereño, Rubiá.

El municipio se encuentra situado a 512 metros de altitud y ocupa una superficie de 100.7 km<sup>2</sup>.

Rubiá está comunicada con la Villa de O Barco de Valdeorras por la carretera OU-622 que enlaza con la N-120, carretera nacional que comunica Logroño-Vigo.



Ubicación de la Comarca de Valdeorras en Galicia



Ubicación del Municipio de Rubiá en la Provincia de Ourense.

### 1.2 DESCRIPCIÓN URBANÍSTICA DE LA PARCELA

El Ayuntamiento de Rubiá no consta de un Plan General de Ordenación Municipal tras consultar datos del planeamiento urbanístico e información catastral en el propio ayuntamiento y en la oficina virtual del catastro, por lo tanto al ser un municipio de menos de 5000 habitantes se rige por el Plan Básico Autonómico de Galicia, de conformidad con la Ley 2/2016, del 10 de febrero, de suelo de Galicia, y con el Decreto 143/2016, del 22 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento de dicha ley. Siendo publicado en el DOG el Decreto 83/2018, del 26 de julio, por lo que se aprueba el Plan Básico Autonómico de Galicia. Este Plan General estará vigente indefinidamente.



La parcela de estudio pertenece al Ayuntamiento de Rubiá y se encuentra situada al noreste del núcleo urbano de Rubiá, concretamente en Os Ladrillos.

La zona consta con una parcela de 10.397 m<sup>2</sup> con una forma rectangular bien definida. Se encuentra rodeada por parcelas sin edificar. El suelo de la zona de estudio esta considerado como suelo Deportivo, mientras que el de las parcelas colindantes tiene una designación de suelo Agrario.

### 1.3 CLASIFICACIÓN SUELOS

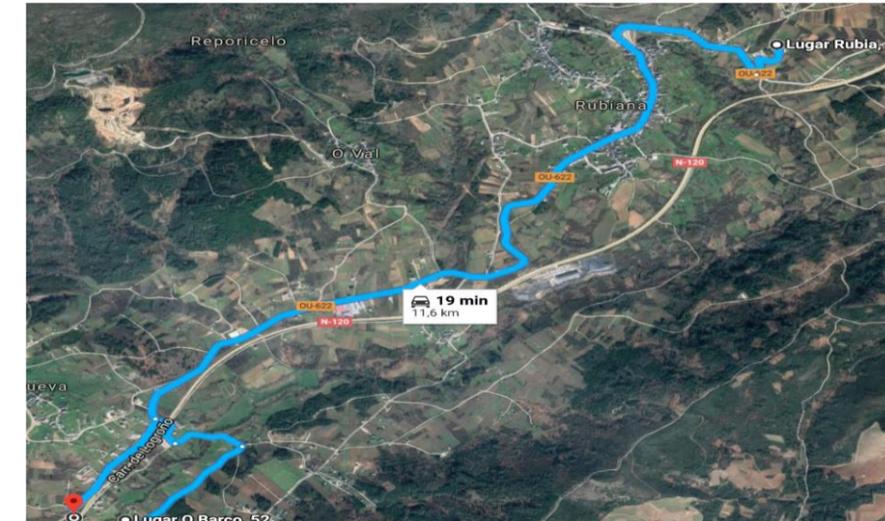


RECINTOS	LÍNEAS	ATRIBUTOS
Parcelas rústicas	Límites administrativos	<b>016</b> Polígono
Construcciones sobre rasante	Límite suelo urbano	<b>93985</b> Manzana
Construcciones bajo rasante	Manzana / Polígono	<b>15</b> Parcela urbana
Solares y patios	Parcela	<b>33</b> Parcela rústica
Jardines y zonas deportivas	Construcción/subparcela	<b>-I+VII</b> Construcciones
Piscinas y estanques	Mobiliario urbano	<b>a, b, c</b> Subparcelas
	Hidrografía	<b>5A</b> Nº de policía
	Zona verde	

### 1.4 ACCESIBILIDAD

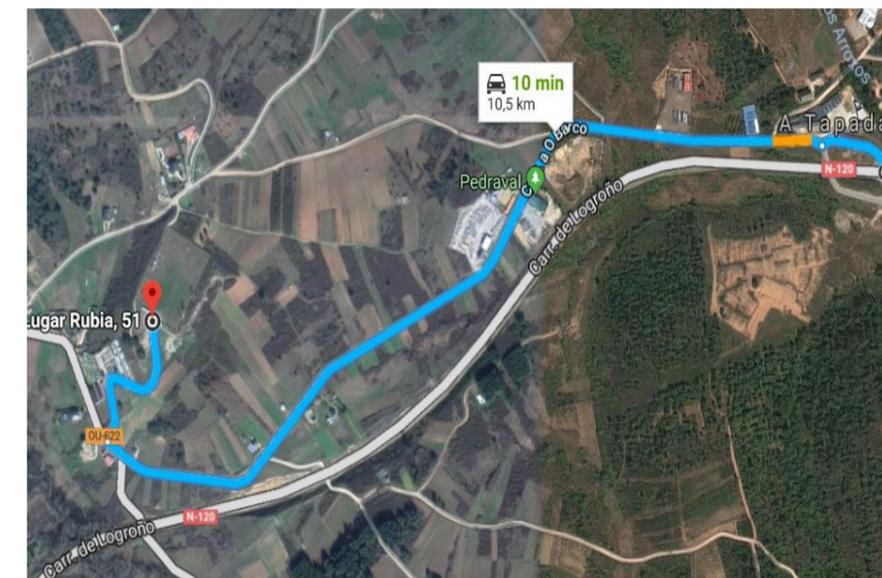
Situada a 7.3 Km de la capital de Valdeorras, Rubiá es la parroquia central del propio Concello de Rubiá. Limita al este con O Val, al sureste con Villanueva, Outarelo y con la capital de la comarca, O Barco de Valdeorras y hacia el noroeste limita con la parroquia de A Tapada.

La principal vía de acceso a Rubiá es la OU-622 que esta comunicada con dos enlaces a la N-120 que une Logroño-Vigo.



Acceso al Campo desde la N-120 en el enlace situado al suroeste de la parroquia de Rubiá.

El acceso a la zona de estudio se realiza mediante un camino asfaltado de doble sentido al cual se accede desde la vía OU-622. Se trata de un camino asfaltado que da acceso al cementerio de la parroquia, a las diferentes parcelas agrícolas de la zona y a la zona deportiva de Os Ladrillos, que es la zona donde se encuentra el Campo de Fútbol y una pista de tenis.



Acceso al Campo desde la N-120 en el enlace situado al este de la parroquia de Rubiá.



Acceso al campo de fútbol desde el cruce con la N-120.

## 1.5 DEMOGRAFÍA

La Población del Municipio de Rubiá en el padrón del 2018 es de 1448 habitantes, aunque durante muchos años se puedan apreciar en los datos períodos de crecimiento y decrecimiento de la población, la tendencia ahora mismo en la parroquia de Rubiá, es lamentablemente, como en la gran mayoría de los pueblos gallegos un continuo decrecimiento de la población de los mismo debido al envejecimiento de los habitantes y el continuo traslado de las generaciones más jóvenes hacia las ciudades y núcleos urbanos más grandes.

Como podemos ver en la tabla siguiente, un alto porcentaje de la población se encuentra conformada por personas de alta edad y cada vez se producen menos nacimientos, provocando el continuo descenso de la población de esta parroquia. Aun estando formado el censo por un gran porcentaje de personas mayores, el porcentaje más alto lo conforman las personas entre 10-50 años, que son las que disfrutarían principalmente de los servicios de esta nueva zona deportiva. El perfil de este porcentaje es en la gran mayoría de familias con hijos que realizan su vida en la parroquia

dedicándose a los viñedos y la agricultura en general. Ese elevado porcentaje de personas entre 10 y 50 años será imprescindible para la viabilidad de este proyecto.

Población de Rubiá por sexo y edad 2018 (grupos quinquenales)			
Edad	Hombres	Mujeres	Total
0-5	17	15	32
5-10	16	16	32
10-15	13	11	24
15-20	14	20	34
20-25	24	24	48
25-30	26	21	47
30-35	37	31	68
35-40	44	23	67
40-45	37	43	80
45-50	53	45	98
50-55	55	48	103
55-60	51	53	104
60-65	67	50	117
65-70	53	47	100
70-75	54	53	107
75-80	39	49	88
80-85	51	80	131
85-	54	114	168
<b>Total</b>	<b>705</b>	<b>743</b>	<b>1.448</b>

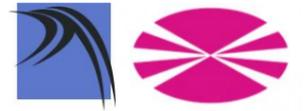
## 2. ESTUDIO DE NECESIDADES

### 2.1 SITUACIÓN ACTUAL

La zona de obras se encuentra se encuentra situada en la parcela con referencia catastral 000500200PH60B0001ZA, situada al Noroeste del Municipio de Rubiá, concretamente en la zona de Os Ladrillos.

Tiene un tamaño de 10.397 m<sup>2</sup> de superficie bruta, sin presencia de edificaciones y vegetación baja con presencia de árboles.

El viario preexistente en el sector se limita a una única carretera asfaltada y de doble sentido de circulación que comunica la zona de estudio del proyecto con el centro del municipio de Rubiá.



En concreto, el proyecto se realizará en la zona central, quedando limitada la zona de la siguiente manera:

- Al Sur linda con la carretera a O Barco (OU-622), la cual conecta con el camino de Os Ladrillos por el que se realizará el paso hacia nuestra zona de estudio.
- Al norte está delimitada por un camino asfaltado de estrechas dimensiones que da acceso a diversas viviendas y terrenos agrícolas.

En la actualidad los campos de fútbol más cercanos son:

- Campo Municipal de Calabagueiros.

Ubicado al oeste del Concello de O Barco de Valdeorras, es utilizado por el equipo de 3ª división de la zona para la disputa de sus partidos y para la disputa de diversos partidos de las categorías inferiores del Equipo del C.D Barco y de su equipo de veteranos.

- El terreno de juego es de hierba natural (101.5-69)
- Graderío con cubierta con una capacidad de 1500 personas
- 3 vestuarios bajo el graderío
- 1 cantina

- Campo de fútbol O Campiño

Ubicado al este del Concello de O Barco de Valdeorras en la localidad de Viloira, son las instalaciones utilizadas para realizar los entrenamientos tanto del primer equipo del C.D Barco como se sus categorías inferiores y el equipo de veteranos, así como la disputa de la gran mayoría de los partidos de las categorías inferiores.

- El terreno de juego es hierba artificial (100-65)
- Graderío con cubierta con una capacidad de 500

- 3 vestuarios
- 1 cantina
- Pista de tenis



Localización de los campos de fútbol de la zona.

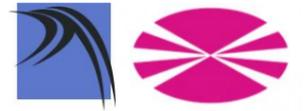
En resumen, el total de campos de fútbol municipales existentes en la zona que cuentan con las condiciones mínimas para su uso y disfruto es de 2, y el número de clubes es de 9, dos equipos de veteranos, uno en tercera división de España y 6 equipos en las categorías inferiores.

Todos esos equipos a excepción del equipo de tercera división del C.D Barco deben cuadrar horarios para disputar sus partidos en el campo de fútbol de O Campiño los días que coinciden la disputa de sus partidos en casa. Este problema de colapso de los otros campos sería menos grave con el acondicionamiento del Campo de Os Ladrillos (zona de estudio).

## 2.2 SERVICIOS EXISTENTES

La Inauguración del campo de fútbol "Os Ladrillos" en el municipio consta del año 1983, año en el que funda el F.C Rubiá que compite en la 3º autonómica y consigue el ascenso a 2º autonómica en esa misma temporada.

Desde su inauguración hasta ahora el campo no ha sufrido ninguna modificación. Por eso, tanto el terreno de juego como las infraestructuras existentes se encuentran en malas condiciones.



En la actualidad cuenta con:

- 1 terreno de juego de hierba natural (100-65)
- 2 vestuarios de jugadores
- 1 vestuario para el arbitro
- 1 cantina
- 1 aparcamiento exterior de tierra con una zona asfaltada en la puerta del campo
- Una pista de tenis adosada al muro frontal del campo



Localización de los servicios existentes.

### 2.3 CARENCIAS ENCONTRADAS

- Los viales exteriores no tienen las condiciones mínimas de seguridad, no hay aparcamientos regulados ni señalizados.
- El terreno de juego se encuentra en muy mal estado, debido a la climatología de la zona y a su falta de cuidados.
- Los vestuarios se encuentran en mal estado, tanto el de los jugadores como el de los árbitros.
- La pista de tenis se encuentra con un deterioro elevado debido a su elevado uso.

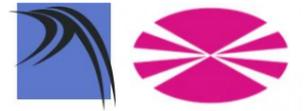
### 2.4 NECESIDADES A CUBRIR

De todo lo expuesto en los apartados anteriores se derivan las siguientes necesidades:

- Mejora de la iluminación en toda la finca.
- Reposición de vallas y mallas.
- Ordenación de accesos y espacio para aparcamientos.
- Campo adicional de fútbol siete para las categorías inferiores.
- Rehabilitación de vestuarios y cantina.
- Rehabilitación del terreno de juego.
- Rehabilitación de la pista de tenis anexa al campo.

Por tanto, se pretende con este proyecto rehabilitar las instalaciones. En concreto resolver los siguientes aspectos:

- Utilidad: La utilidad es el aspecto principal en el diseño de la instalación. Ésta debe estar concebida de forma que sus usuarios vean cumplidas sus necesidades de forma satisfactoria.
- Funcionalidad: El recinto proyectado ha de ser funcional, de tal forma que pueda ser utilizado por el mayor número de personas posible de forma simultánea y en las mejores condiciones.
- Accesibilidad: Todo recinto deportivo ha de garantizar unas condiciones buenas de accesibilidad. El acceso debe ser lo más cómodo posible, tanto para espectadores como para jugadores y, en general, para cualquier persona interesada en utilizar las instalaciones.
- Terreno de juego: El terreno de juego debe cumplir los requisitos óptimos para la práctica deportiva, tanto en dimensiones como en condiciones de la superficie del mismo. Las dimensiones y características quedan fijadas por las normativas NIDE. También es importante la orientación del mismo para evitar el deslumbramiento de los deportistas.



- Pista de tenis: El pavimento de la pista debe cumplir los requisitos y condiciones óptimas para la práctica deportiva, tanto en dimensiones como en condiciones de la superficie de la pista. Tanto las características como las dimensiones de la pista quedan fijadas por las normativas NIDE. Importante será la correcta orientación de la misma para evitar el deslumbramiento de los usuarios de la pista.
- Instalaciones Auxiliares: El uso por parte de deportistas y usuarios provoca que haya que disponer de distintas instalaciones para satisfacer las necesidades de los distintos colectivos: vestíbulos, bar...
- Iluminación: Se buscará el mayor aprovechamiento de luz solar posible, realizando por otra parte una distribución uniforme de la iluminación artificial que evite el deslumbramiento y realice un consumo energético eficiente y limitado, así como podrán emplearse energías renovables para dicho consumo energético de las instalaciones proyectadas.
- Integración en el entorno e Impacto ambiental: Se perseguirá que todo el conjunto de la estructura tenga una buena integración en la zona, con las edificaciones y árboles existentes, además de buscar un bajo impacto visual mediante la correcta elección de materiales, colores y formas de la estructura. Se trata de un requisito indispensable si buscamos para lograr una buena aceptación social.
- Seguridad: Las instalaciones han de ser seguras en todos los sentidos. Estas deben de contar con las salidas de emergencia debidamente señalizadas que contemple la normativa vigente, así como de un correcto estudio de evacuación hacia las mismas.
- Barreras arquitectónicas: Las instalaciones serán accesibles para personas con movilidad reducida en todos los recorridos internos, cuidando especialmente la forma de salvar las diferencias de cota mediante rampas u otros medios que sean adecuados.

- Mantenimiento y gestión: Se buscará el empleo de elementos constructivos duraderos, minimizando el coste de mantenimiento posterior, así como el de conservación y gestión de las instalaciones.
- Exterior: La parcela debe ser dotada del correspondiente mobiliario urbano y de las áreas de ajardinamiento adecuado. Los flujos de vehículos deben estar distribuidos de forma que no generen problemas de tráfico. El número de plazas será el adecuado para el aforo de la instalación y para el porcentaje de espectadores que van a acceder con sus vehículos privados. Además, se tendrá en cuenta la provisión de zonas de aparcamiento para minusválidos, autobuses y ambulancias.

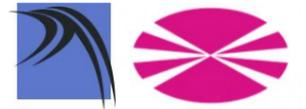
### 3. CONDICIONES DE DISEÑO

#### 3.1 CAMPO DE FÚTBOL

##### 3.1.1 Aforo

El primer dato para un correcto dimensionamiento de la instalación deportiva es conocer su aforo, ya que éste condicionará las dimensiones de la grada y del aparcamiento, así como las características de algunas instalaciones auxiliares. La capacidad del campo debe ser razonable, es decir, no debe estar infrautilizado ni utilizado en exceso, sobre todo en los primeros años de puesta en servicio. El aforo debe corresponderse con las necesidades reales existentes en el municipio, con lo que sus principales variables son:

- Tamaño de las poblaciones a las que va a dar servicio.
- Interés del público por el espectáculo deportivo.
- Clima.
- Comodidad y confort de los espectadores.
- Nivel del equipo o equipos locales.



- Tamaño de las poblaciones a las que va dar servicio.

El principal club que disfrutará de los servicios sería el F.C Rubiá, que volvería a formarse gracias a las nuevas instalaciones y las categorías inferiores del C.D Barco.

Estos dos clubes pertenecen al propio municipio de Rubiá y municipio de O Barco de Valdeorras que se encuentra a 10 minutos en coche, dado que algunos jugadores y aficionados pueden ser de pueblos cercanos, la influencia de esta infraestructura trascenderá mas allá de los límites de Rubiá.

En el siguiente cuadro se muestra el número de habitantes de estos lugares:

Lugar	Habitantes
Rubiá	1448
O Barco de Valdeorras	13463

- Interés del público por el espectáculo deportivo.

Actualmente el fútbol es el deporte más popular y más practicado a nivel mundial. Por ello, no sólo es importante a nivel deportivo, sino también a nivel social y económico, ya que une a grupos sociales, e incluso a naciones, movilizandoo una gran multitud de espectadores y generando enormes transacciones económicas.

Aunque las instalaciones deberán ser las apropiadas para la reducida población de este municipio. Debemos tener en cuenta que asistirán también a la disputa de los partidos en este emplazamiento algún equipo de categorías inferiores del C.D Barco.

En cuanto al aforo de público actual a los partidos, es bastante irregular, en función de la categoría que compita. Un número realista actual sería entre 40-60 personas, todos ellos agolpados a lo largo de la línea de banda del campo.

- Conclusión.

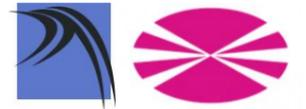
En base a todos los apartados anteriores, se puede llegar a la conclusión de que no se necesita un graderío. Ya que se trata de un grupo reducido de espectadores que van a ver los partidos, de esta forma se puede garantizar una adecuada estancia de los espectadores asistentes y sin llegar a estar sobredimensionada.

Si bien es cierto que se deben prever todos acontecimientos deportivos de interés que pudieran tener lugar, así como el futuro crecimiento poblacional, parece más sensato pensar en un posible traslado del club hacia otras instalaciones en el hipotético caso de una gran expansión de éste en el futuro que en realizar un graderío.

**3.1.2 TAMAÑO DEL TERRENO DE JUEGO**

Según la norma NIDE el tamaño del terreno de juego debe ser de las siguientes dimensiones:





Sin embargo, se permiten limitaciones entre los siguientes límites:

Dimensiones del campo	Longitud(m)	Anchura(m)
Máximo	120	90
Mínimo	90	45

El campo municipal de Rubiá mide 105 x 68 m, contando con las bandas exteriores, por tanto, cumple la normativa.

Para facilitar el desarrollo y la seguridad del juego por parte de jugadores y la visión de los espectadores, alrededor del campo de juego habrá un espacio libre de obstáculos como mínimo de 1,50 m de anchura al exterior de las

líneas de banda y de las líneas de meta, con el mismo tipo de suelo que el terreno de juego. Es recomendable que el espacio libre tras las líneas de meta sea de 2,50 m. En el caso particular de nuestro campo de fútbol el ancho al exterior de las líneas de banda es de 1,5 m y tras las líneas de meta de 2,5 m, cumpliendo así la normativa vigente.

### 3.1.3 Trazado del campo

Todas las líneas de marcas tendrán como máximo 12 cm de anchura y 10 cm como mínimo. Serán de color generalmente blanco de forma que se distinga claramente del color del terreno de juego.

Todas las líneas forman parte de la superficie que delimitan.

El campo en la actualidad dispone de una correcta delineación en este sentido.

### 3.1.4 Orientación del terreno de juego

Según la normativa NIDE la orientación de los Campos y de las Pistas será tal que el eje longitudinal de las mismas sea N-S admitiéndose una variación comprendida entre N-NE y N-NO.

El campo de fútbol de estudio en este proyecto tiene una orientación NE-SO, por lo tanto, cumple con lo expuesto en la norma NIDE.

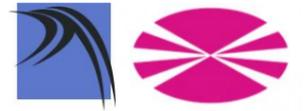
### 3.1.5 Iluminación

La iluminación artificial será uniforme y de manera que no dificulte la visión de los jugadores, del equipo arbitral ni de los espectadores. Cumplirá la norma UNE-EN 12193 "Iluminación de instalaciones deportivas" y contará con los siguientes niveles mínimos de iluminación:

NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN (exterior)		
NIVEL DE COMPETICIÓN	Iluminancia horizontal	
	E med (lux)	Uniformidad E min/ Emed
Competiciones internacionales y nacionales	500	0,7
Competiciones regionales y locales, entrenamiento alto nivel	200	0,6
Entrenamiento, deporte escolar y recreativo	75	0,5

Los báculos o las torres de iluminación no se colocarán en ningún caso en las bandas exteriores, las cuales estarán libres de obstáculos. La distribución de los báculos o de las torres de iluminación será en dos líneas paralelas a las líneas de banda, disponiendo tres, cuatro o cinco en cada línea, la colocación lateral de las luminarias proporciona una buena uniformidad. Para evitar el deslumbramiento a los porteros y asegurar una buena iluminación de la portería y su área, no se colocarán báculos de iluminación en el sector comprendido entre dos rectas que tenga como centro el punto medio de la línea de meta y dichas rectas formen un ángulo de 10° a un lado y al otro de dicha línea de meta.

La altura de montaje de las luminarias en los báculos o torres de iluminación para que no haya deslumbramiento, será como mínimo de 15 m (uso recreativo, escolar y competiciones locales) o 18 m (entrenamiento alto nivel y resto de competiciones), en cualquier caso, el ángulo formado por la



línea que va desde la línea de montaje de las luminarias a la línea central del campo será como mínimo de 25°.

Para evitar el deslumbramiento a los porteros, no se colocarán báculos de iluminación en el sector comprendido entre dos rectas que tenga como centro el punto medio de la línea de meta y dichas rectas formen un ángulo de 15° a un lado y al otro de dicha línea de meta.

Otra posibilidad es concentrar la iluminación en las cuatro esquinas, no obstante, la altura de montaje deberá aumentarse para evitar deslumbramientos.

En la actualidad existen báculos y torres de iluminación, pero no garantizan una adecuada luminosidad del terreno de juego por tanto se plantea realizar una actuación en este sentido.

### 3.1.6 Superficie de juego

Son aptas las superficies de juego de hierba natural, hierba artificial y de tierra.

En competiciones internacionales y nacionales la superficie de juego será de hierba natural, no obstante, podrá ser de hierba artificial en competiciones, cuando así lo autorice la Real Federación Española de Fútbol o la Organización Deportiva correspondiente.

En competiciones regionales, de aficionados y juveniles la superficie de juego será preferentemente de hierba natural y podrá ser de hierba artificial cuando así lo autorice la Real Federación Española de Fútbol o la Organización Deportiva correspondiente.

La superficie de juego será plana con ligera pendiente y drenaje suficiente para evacuación del agua de lluvia, será lisa, exenta de hoyos e irregularidades, blanda y no abrasiva.

El campo actual es de hierba natural con huecos de tierra y hoyos en el terreno, sin ningún prácticamente mantenimiento desde su construcción, por ello se prevé realizar una remodelación del terreno de juego.

### 3.1.7 Equipamiento

El campo de fútbol cuenta con dos porterías de fútbol 11 fijas y cuatro porterías de fútbol 7 móviles, que cumplirán las normas de la Real Federación Española de Fútbol y los requisitos de resistencia y estabilidad de la norma UNE-EN 748 "Porterías de fútbol".

Las porterías se colocan en el centro de cada línea de meta, sus medidas interiores son de 2,44 m de alto por 7,32 m de ancho. Para las porterías de "mini.fútbol" para edades menores de 8 años las medidas interiores serán de 1,80 m de alto por 5,00 m de ancho y para edades entre los 8 años y los 10 años, las medidas de la portería serán de 2,00 m de alto por 6,00 m de ancho.

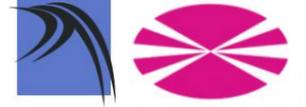
Las porterías constan de un marco, elementos de sujeción de la red y de la propia red.

- **El marco**

El marco se encuentra formado por los postes y el travesaño construidos por material no corrosivo o protegido contra la corrosión. Los marcos deben ser de color blanco.

Los marcos serán de sección circular o elíptica con unas dimensiones máximas de sección transversal de 12 cm, los postes y el travesaño tendrán la misma sección, su dimensión máxima será la misma que la de la línea de meta.

Las porterías fijas, tendrán sus marcos fijados al suelo por medio de cajetines de hormigón, mientras que las porterías móviles tendrán un marco fijado al suelo con un sistema de anclaje que proporcione seguridad antivuelco o con un contrapeso fijo que proporcionara seguridad antivuelco. Cualquier solución cumplirá los requisitos de resistencia y estabilidad que exige la norma UNE-EN 748.



- **La red**

La malla que compone la red será de hilos de fibra natural o sintéticos, con un diámetro del hilo que será de 2 mm como mínimo, el ancho de la malla será como máximo de 12 cm.

La sujeción de la red a los marcos y travesaño exige que las aberturas no exceden de 5 mm y no se usarán ganchos de acero. La red puede estar sujeta por la parte superior a unos mástiles colocados en la parte trasera de la portería. Este sistema de sujeción será tal que un balón que entre en la portería no pueda volver a salir.

- **Banderines**

En cada esquina del campo se colocará un poste con un banderín, siendo estos postes flexibles y de una altura de 1,5 m.

- **Bancos de jugadores**

Los bancos para los jugadores reservas, técnicos, etc. Se situarán paralelos a una línea de banda y a ambos lados de la línea media, al exterior de la banda se seguridad. Los bancos estarán colocados a una distancia mínima de 2,50 m de la línea de banda, así mismo se colocarán a una distancia de 5 m de la prolongación de la línea media del campo. Se preverán dimensiones de banco para un mínimo de 10 personas sentadas. Es recomendable que dispongan de respaldo.

- **Bancos de árbitros**

Los bancos de árbitros se dispondrán en la prolongación de la línea media del banco, entre los bancos de los jugadores y alineados con ellos. Se preverá dimensiones de banco para cuatro personas. Los bancos pueden ser fijos o desmontables.

- **El marcador**

El marcador se colocará en un punto de perfecta visibilidad para los jugadores, árbitros y espectadores. Marcará el tiempo de juego, los nombres de los equipos y el resultado a lo largo del encuentro. En instalaciones deportivas básicas marcará como mínimo el resultado del encuentro.

En este apartado el equipamiento existente en la zona de estudio se encuentra deteriorado y desgastado, con lo cual, se realizaría un cambio de los elementos citados anteriormente.

### 3.1.8 Cerramiento y elementos de separación

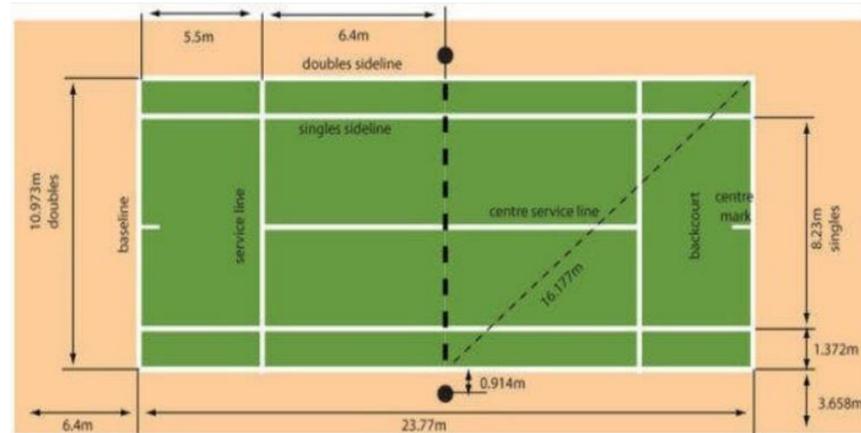
En campos de fútbol, para evitar la pérdida de balones y el riesgo de balonazos, debe disponerse un cerramiento perimetral de altura suficiente al exterior de las bandas de seguridad. El cerramiento perimetral, podrá consistir en malla metálica o redes y postes metálicos galvanizados, será resistente al impacto de balones, los elementos metálicos serán resistentes a la corrosión y tendrá, al menos, una altura de 6 m tras las líneas de meta y de 2 m en las líneas de banda. Cuando el cerramiento perimetral separe el campo de juego de otra propiedad o vía pública, se recomienda disponer un cerramiento rígido cuya altura tras las líneas de meta y de banda sean, como mínimo, de 6 m respectivamente. En cualquier caso, se evaluarán los riesgos de salida de balones adecuando la altura del cerramiento perimetral para evitar dicho riesgo.

En este apartado sí se plantea la reposición de vallas y mallas en toda la finca, siguiendo por tanto la normativa NIDE al respecto.

## 3.2 PISTA DE TENIS

### 3.2.1 Tamaño de la pista de juego

Siguiendo las normas NIDE el tamaño de la pista de tenis debe tener las siguientes dimensiones:



El campo de juego que tiene forma de rectángulo, debe tener unas dimensiones de 23.77 m de largo y 10,97 m de ancho, medidas desde las líneas exteriores del terreno de juego.

Alrededor del campo de juego se deben disponer bandas exteriores para el correcto desarrollo del juego por los participantes y la mayor visión de los espectadores, con las dimensiones indicadas a continuación:

BANDAS EXTERIORES			
Espacio detrás de cada:	Nivel recreativo	Campeonatos Nacionales Internacionales ITF	Copa Davis (World Group)
	Copa Davis	Copa Federación	
	m (pies)	m (pies)	m (pies)
línea de fondo	5,50 (18)	6,40 (21)	8,23 (27)
línea lateral	3,05 (10)	3,66 (12)	4,57 (15)

En el caso de la pista de estudio las medidas existentes coinciden con las marcadas por la norma NIDE, por lo tanto, no tendríamos que realizar ninguna modificación con respecto a las dimensiones existentes en la misma.

### 3.2.2 Trazado del campo

El trazado del campo corresponderá con las medidas dispuestas a continuación. Las líneas de marcas tendrán una anchura no inferior a 2,5 cm ni mayor a 5 cm, excepto la línea central de saque y la línea que divide en dos a las líneas de fondo que tendrán siempre 5 cm y las líneas de fondo que deben tener un ancho no mayor a 19 cm. Todas las líneas deben ser de color uniforme y perfectamente distinguibles del color del pavimento.

A la hora del pintado de la pista tras la realización de las mejoras consideradas oportunas debemos seguir las condiciones y características citadas anteriormente en este punto del estudio.

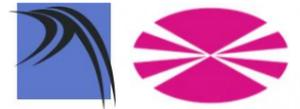
### 3.2.3 Orientación del terreno de juego

El eje longitudinal del campo en instalaciones al aire libre debe coincidir con la dirección N-S admitiéndose una variación entre N-NE Y N-NO.

Nuestra pista de tenis se encuentra orientada en la dirección NE-SO, aunque la dirección recomendada e idónea debe coincidir con la dirección N-S, se permite una desviación de la misma hacia el NE o NO, con lo cual, tenemos una dirección correcta de orientación sin necesidad de realizar cambios en este aspecto.

### 3.2.4 Iluminación

La iluminación artificial debe ser uniforme y situada de tal manera que no dificulte la visión de los jugadores durante la realización de la actividad, tampoco puede interferir en la visión de los árbitros ni de los espectadores. Cumplirá la norma UNE-EN 12193 "Iluminación de instalaciones deportivas" y contará con los siguientes niveles luminosos.



NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN (exterior)	Iluminancia horizontal	Uniformidad
	E med (lux)	E min/E med
Competiciones internacionales y nacionales	500	0,7
Competiciones regionales, entrenamiento alto nivel	300	0,7
Competiciones locales, entrenamiento, uso escolar y recreativo	200	0,6

En la pista de estudio se encuentran cuatro torres de iluminación, una en cada extremo de la misma. Esta distribución de la iluminación no es suficiente para la cómoda y efectiva práctica del deporte, por lo tanto, será necesario realizar una actuación en este aspecto.

### 3.2.5 Pavimento deportivo

Existen diversos pavimentos deportivos sobre los que se puede practicar el tenis, pero estos se pueden resumir en los siguientes: Tierra batida, hormigón poroso, hormigón no poroso, mezclas asfálticas con acabado de resina, sintéticos, hierba sintética, hierba natural.

A pesar de la gran variedad de pavimentos de tenis, todos ellos deben reunir unas características mínimas tomadas en el "Estudio inicial de normas de rendimiento para pavimentos para pistas de tenis" realizado por la ITF (Federación Internacional de Tenis) en junio de 1997.

Características para pistas exteriores:

Pendientes de evacuación	Transversal y máxima del 1%
Resistencia a tracción (sintéticos)	≥400 KPa
Alargamiento de rotura (sintéticos)	≥ 40 %
Drenaje (Pavimentos drenantes)	Coefficiente de infiltración I: Bajo: I<50 mm/h Moderado: 50 mm/h <I<100 mm/h Alto: ≥100 mm/h
Arena, material de relleno (hierba artificial)	SiO <sub>2</sub> ≥ 96%; CaO ≤ 3% Cantos redondeados Granulometría: 80% del peso Ø 0,16-1,25 mm Longitud visible fibra: 2-3 mm

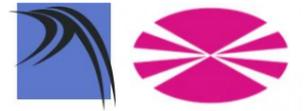
Absorción impactos (Reducción de fuerza)	0%-10% rígido 10%-20% bajo 20%-35% moderado 35%-65% alto
Deformación	S <sub>v</sub> ≤3mm (Sintético)
Fricción	0,4≤μ≤0,8
Planeidad	Diferencias de nivel inferiores a 3 mm medidos con regla de 3 m (1/1000)
Bote vertical de la pelota	≥ 80%
Resistencia a impactos	Sin fisuras, grietas o deformaciones mayores de 0,5 mm para impactos de 8 Nm (Sintético)
Resistencia a huella	Sin fisuras, grietas o deformaciones mayores de 0,5 mm a las 24 h. de realizar el ensayo (Sintético)
Resistencia a abrasión	Máxima pérdida de peso: 3 g por 1000 revoluciones (sintético)
Espesores	Verificación del espesor o espesores de las capas, ofrecidos por el fabricante o instalador, de acuerdo con la norma UNE EN 1969

El pavimento de la pista de estudio se encuentra en unas condiciones de elevado desgaste, lo que conlleva a la realización de una mejora del mismo.

### 3.2.6 Equipamiento

#### La Red:

El equipamiento de la instalación deportiva constará de dos postes de sujeción, de la red y de la silla de los jueces si fuese necesario. Cumplirá las reglas de la Real Federación Española de Tenis y la norma UNE EN 1510 "Equipos de tenis".



La red divide el campo en dos mitades, será de fibras sintéticas y estará suspendida por un cable de sujeción de acero galvanizado o resistente a la corrosión, el cable tendrá un diámetro máximo de 8 mm. La red tendrá una dimensión de 12.80 m y el ancho de malla será lo suficientemente reducido para que no pase a través de la misma la pelota.

Tendrá una altura de 1,07 m en los postes y de 0,914 m en la franja central, donde se sostendrá por faja de 5 cm de ancho y de color blanco.

La red quedará rematada con una banda superior blanca de 50 o 63 cm, llevando el cable de sujeción en su interior. La red no debe quedar tensa.

Los hilos constituyentes de la red, el cable de tensión y la banda superior tendrán una resistencia a la rotura como indica la norma UNE EN 1510 y como mínimo se exigirá la Clase C para competiciones locales, uso recreativo y escolar.

La red, será un elemento modificado en la mejora de la pista de tenis debido al gran desgaste a la que ha estado sometida.

#### **Postes:**

Los postes no deberán tener más de 15 cm de diámetro si son de sección circular, ni medirán más de 15 cm de lado si son de sección cuadrada.

Se dispondrán disponiendo sus ejes a 0,914 m fuera de cada línea de dobles y su altura será tal que la parte superior de la del cable de sujeción este a 1,07 m del suelo.

Uno de los postes debe disponer de un dispositivo para ajustar la tensión del cable de sujeción de la red y el otro debe tener un sistema de fijación del cable. Los postes no tendrán una altura mayor de 25 mm por encima de la parte superior del cable de la red.

Los ángulos o aristas expuestas deben estar redondeados. Los postes deben estar fijados al suelo mediante cajetines empotrados en el suelo o con bases autoestables. Los cajetines deben ser resistentes a la corrosión.

Los postes, que se encuentran con corrosión debido a las inclemencias meteorológicas y al continuo uso de la pista deberán ser modificados.

### **3.2.7 Cerramiento y elementos de separación**

En pistas de tenis descubiertas existirá un cerramiento en el límite de las bandas exteriores o más allá, para evitar la salida al exterior de las pelotas, la altura del cerramiento será como mínimo de 4 m de altura. La malla metálica dispuesta para el cerramiento de la pista estará protegida contra la corrosión.

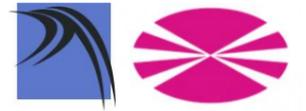
Las vallas y mallas que rodean la pista de tenis se verán modificadas, siguiendo por tanto la normativa NIDE al respecto.

## **3.3 VESTUARIOS**

La zona de vestuarios debe estar dividida como mínimo en dos vestuarios independientes y amplios para los equipos que disputan los encuentros y otro vestuario de menores dimensiones para los colegiados de dicho encuentro, estos deben seguir las recomendaciones y características marcadas por la norma NIDE de "Campos grandes y atletismo" en el apartado vestuarios y aseos.

### **3.3.1 Vestuarios, aseos de deportistas, entrenadores.**

Los vestuarios deben ser independientes, una para equipo, estando los mismos separados de los espacios del público y próximos al terreno de juego. Los vestuarios dispondrán de bancos y percheros para los jugadores con espacio para cambiarse, zona de duchas con espacio para secado



y zona de aseos y lavabos para los jugadores, teniendo los mismos la posibilidad de ser cerrados con llave.

Cada vestuario deberá tener una entrada independiente de otras zonas desde el terreno de juego y además dispondrá de una capacidad mínima de 15 usuarios.

Los vestuarios tendrán las siguientes características mínimas:

- Zona de cambio de ropa de los jugadores, equipada con bancos fijos con una longitud mínima 0,65m/usuario, percheros o armarios guardarropa y pizarra.
- Zona de masajes con, al menos, dos camillas para masaje, con máquina de hielo y frigorífico.
- Zona de duchas, con suelo antideslizante e impermeable, con un no mínimo de 6 duchas y recomendado de 10 duchas.
- Zona de inodoros (2 mínimo), urinarios (2 mínimo), lavabos con espejos (2 mínimo) y secadores de pelo (2 mínimo).

Por motivos de seguridad se podrá dotar un túnel de protección extensible desde la entrada de los vestuarios, hasta el terreno de juego.

### 3.3.2 Vestuarios, aseos de árbitros

Se dispondrá de un vestuario para árbitros que tendrá una zona de cambio de ropa con banco y perchero, una zona de duchas con espacio para secado y zona de aseos con cabinas de inodoros y lavabos.

Este vestuario se podrá utilizar cuando no haya competiciones como vestuario de entrenadores, monitores o profesores.

En el caso de nuestro campo de fútbol, los vestuarios existentes cuentan con numerosas deficiencias y carencias, lo que conlleva, a que se debe realizar una sustitución de este equipamiento para la mejora de los mismos.

Con respecto a la pista de tenis, en el caso de que fuese necesario, los jugadores podrían usar los vestuarios dispuestos en el recinto adyacente del campo de fútbol.

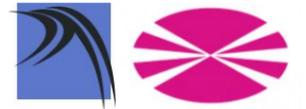
### 3.4 APARCAMIENTO Y ACCESO

Las áreas deportivas deben estar provistas de aparcamientos que permitan estacionar a los deportistas y espectadores cuando éstos acudan al campo en transportes motorizados. El aparcamiento que se requiere debe satisfacer las necesidades de:

- Público en general
- Público con movilidad reducida
- Deportistas
- Árbitros
- Servicios de emergencia
- Empleados

En lo referente a las necesidades de aparcamiento la norma NIDE establece:

- Para usuarios: 1 plaza/20 usuarios (deportistas y espectadores) con una previsión de superficie de 25-30 m por plaza, con reserva para el personal de la instalación.
- Para autobuses: 1 plaza/200 espectadores.
- Para personas con movilidad reducida: 1plaza/200 usuarios (deportistas y espectadores) o bien 1plaza/50 plazas o fracción y como mínimo dos, con unas dimensiones mínimas de 5,00m por 3,60m por plaza.



Para planificar el número de plazas necesarias se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- Como ya se ha expuesto la accesibilidad al recinto se realiza en su mayoría mediante vehículo privado.
- Algunos espectadores también acuden al recinto mediante bicicleta.

Por todo ello se hace necesario un amplio aparcamiento que satisfaga las necesidades.

Veamos cual sería la superficie necesaria para un aforo de unas 40-60 personas:

- Vehículo privado: 30 plazas (deportistas y espectadores). Lo que hace necesario una superficie de unos 750-900 m<sup>2</sup>
- Autobuses: 2 plazas. Teniendo en cuenta que cada autobús necesita 60 m por plaza esto hace un total de 120 m<sup>2</sup>
- Personas con movilidad reducida: 2 plazas. Cada plaza ocupa 18 m, por tanto, en total hacen 36 m<sup>2</sup>

En total es necesario un aparcamiento que tenga un área de unos 1500 m<sup>2</sup>

En la actualidad existe un aparcamiento situado justo en frente de la entrada al recinto. Este aparcamiento es utilizado por los usuarios de las instalaciones deportivas. El área de este aparcamiento es de unos 2300 m<sup>2</sup>, por tanto, cumple la demanda exigida actualmente, así que, en principio y, a no ser que se pretenda realizar una ampliación del recinto deportivo pensando en el futuro, no se prevé necesario cambiar el lugar del aparcamiento, la actuación se realizará en este mismo. Hay que destacar también que este aparcamiento es de tierra por lo que se llena de barro y charcos cuando llueve. Por otro lado, carece de señalizaciones y regulación de accesos.

## 4. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE ORGANIZACIÓN DE LAS PARCELAS

### 4.1 ANÁLISIS DEL ESTUDIO

En los apartados anteriores se han ido exponiendo los distintos condicionantes relativos a la rehabilitación del campo, espacio necesario, dimensiones del terreno de juego... para configurar la disposición de la instalación. Estas pautas de diseño se resumen en las siguientes características:

- No se necesita graderío.
- Se quiere conservar la orientación del terreno de juego y no expropiar parcelas.
- Se mantiene la orientación de la pista de tenis que se encuentra adyacente al campo de fútbol.
- Mejora y modificación de los vestuarios y equipamiento del campo de fútbol.
- Como hemos comentado, la finca que se usa como aparcamiento actual cumple con la demanda exigida, aunque no está con las características necesarias. Por lo tanto, será necesario actuar en este sentido, bien dotándolo de una adecuada superficie, drenaje y señalización o bien realizando un aparcamiento nuevo, a poder ser dentro del propio recinto.

### 4.2 CRITERIOS DE EVALUACIÓN

En este apartado se definirán y explicarán los criterios adoptados para la valoración de las alternativas propuestas y ponderación de cada una de ellas.

Los criterios que se tendrán en cuenta para dichas valoraciones se desglosan y detallan a continuación:

Criterio	Factor de Ponderación (%)
Económico	40
Técnico-Funcional	30
Ambiental	30

#### 4.2.1 Criterio Económico

La finalidad de la utilización de este criterio es evaluar las diversas alternativas realizando una valoración económica de cada una de ellas. Este criterio tiene una gran importancia a la hora de establecer prioridades, debido a que, al realizar la obra en un ayuntamiento de tamaño pequeño, como es nuestro caso, este tiene menos opciones de optar a subvenciones de gran presupuesto para llevar a cabo obras de este calibre.

El coste analizado en este punto será el de la construcción, ya que el mantenimiento y la conservación no son relevantes para establecer una valoración.

La ponderación que dispondremos para el criterio económico será del 40 % debido a que se considera un valor muy importante como ya se explica con anterioridad.

#### 4.2.2 Criterio Técnico-Funcional

La finalidad de este criterio es analizar las diversas alternativas desde un punto de vista técnico y funcional, mediante los cuales se pueda valorar la obra como un factor positivo para la comarca.

Con el estudio de este punto se pretende observar el valor y servicio que puede aportar a los usuarios de la zona y alrededores la mejora en las condiciones del campo y su entorno, así como, el cambio estético que sufrirá dicho emplazamiento en su conjunto.

El valor con el que se ponderará este criterio será del 30 % considerando que es un factor importante para los usuarios la mejora y acondicionamiento de lo existente.

#### 4.2.3 Criterio Ambiental

El impacto ambiental en la zona de estudio será mínimo dado que se realizará una rehabilitación del campo municipal ya existe y de la pista de tenis, no la realización de una obra nueva, por lo que no se llevarán a cabo construcciones de grandes infraestructuras ni se realizarán movimientos de tierras que modifiquen el terreno actual.

Por lo tanto, la ponderación del valor ambiental será de un 30 %, sabiendo que el impacto ambiental en la zona del proyecto será mínimo.

#### 4.2.4 Valores asignados a las ponderaciones de criterios

Para el cálculo de los criterios mencionados con anterioridad utilizaremos una forma cualitativa y otra cuantitativa de manera que se consideraran puntuaciones de 1 a 5 conforme mejoren las valoraciones a dar, quedando así: Muy mala (1), Mala (2), Regular (3), Buena (4) y Muy Buena (5)

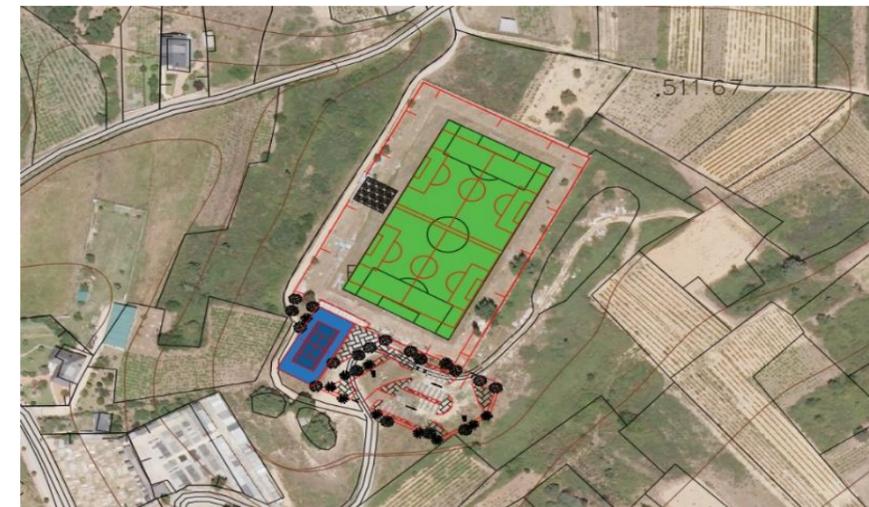
### 4.3 DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

#### 4.3.1 Alternativas Superficie Terreno de Juego

En este apartado se valorarán dos elementos importantes; la ubicación del terreno de juego y el material que cubrirá el mismo.

En lo que corresponde a la ubicación del terreno de juego se estudiará mantener la ubicación o contemplar dos nuevos emplazamientos que mejoren las necesidades de los usuarios en la medida de lo posible. Analizando a continuación de formas cuantitativa y cualitativa cada una de las alternativas para finalmente elegir la mejor de las tres opciones. Para ello, se plantean las siguientes opciones:

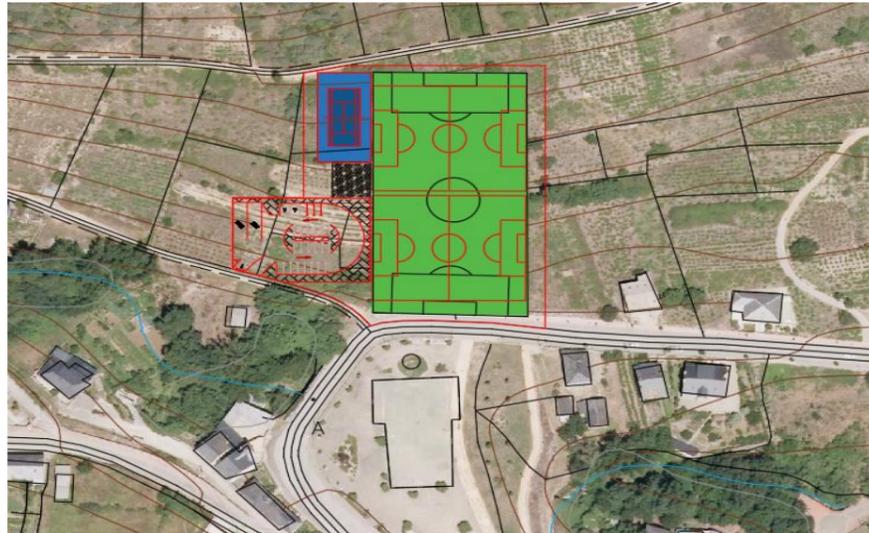
1. **ALTERNATIVA 1:** Mantener la ubicación actual



2. **ALTERNATIVA 2:** Parcela nueva, ubicada en las piscinas de la zona.



3. **ALTERNATIVA 3:** Parcela nueva, ubicada en las inmediaciones de la plaza del pueblo.



La primera opción es mantener la ubicación actual, donde no sería necesario la modificación de la orientación del terreno de juego, debido a que cumple con la normativa NIDE. Se mejorará el aparcamiento existente en la zona expropiando tres parcelas (610, 612, 615 del polígono 10) obteniendo así 1259 m<sup>2</sup>, destinados a la mejora del aparcamiento, se construirían unos nuevos vestuarios y se acondicionaría la pista de tenis. Por ello desde el punto de vista económico será la opción más óptima de las tres propuestas.

En el caso de la segunda alternativa se deberá llevar a cabo la expropiación de dos parcelas (la 793 y la 1528 del polígono 2) obteniendo un total de 13057 m<sup>2</sup>, destinados a la ubicación del nuevo campo, la construcción de la pista de tenis, unos nuevos vestuarios y un nuevo aparcamiento.

En la última alternativa propuesta, se expropiarán un total de 12338 m<sup>2</sup> (parcelas 93, 99, 92, 91, 90, 81, 84, 85, 86, 87, 1354, 89, 88, 79, 80, 1372, 1373, 83, 82, 229, 228, 230, 231, 232, 233, 104, 107, 108 y 109 del polígono 9), destinados a la construcción del nuevo campo y la nueva pista de tenis, así como el resto de instalaciones igual que en la ubicación anterior.

En la segunda ubicación, primará la cercanía al área recreativa de las piscinas de la zona, fomentando así el deporte entre todos los vecinos de la zona y favoreciendo el mayor uso y disfrute de las instalaciones deportivas.

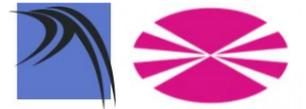
Por otra parte, en la última ubicación nos fijamos en la cercanía a la arteria principal de circulación del ayuntamiento, a la proximidad de una pista deportiva existente y la situación en el centro del ayuntamiento, con lo que se considera que fomentaría un mayor uso de las instalaciones por parte de los aficionados que quieran practicar deporte y no tengan que realizar grandes desplazamientos.

Finalmente, se analizarán las diversas alternativas desde el punto de vista económico, para proceder a la elección de la misma.

ALTERNATIVA 1			
CONCEPTO	PRECIO UNITARIO (€)	CANTIDAD	TOTAL
Expropiaciones (m <sup>2</sup> )	12.00	1.259	16.367
Aparcamiento (m <sup>2</sup> )	32.00	2.630	84.160
Cerramiento (m)	42.05	532,72	22.400,876
Terreno de juego (m <sup>2</sup> )	63.54	5.354	342.193,16
Pista de tenis (m <sup>2</sup> )	46.18	685,5	31.656,39
Urbanización interior (m <sup>2</sup> )	60.00	2.924	175.440
Instalaciones (m <sup>2</sup> )	140.00	198	27.720
<b>TOTAL</b>			<b>524.672,866</b>

ALTERNATIVA 2			
CONCEPTO	PRECIO UNITARIO (€)	CANTIDAD	TOTAL
Expropiaciones (m <sup>2</sup> )	12.00	13.067	156.804
Aparcamiento (m <sup>2</sup> )	32.00	1.993,66	63.797,12
Cerramiento (m)	42.05	419,67	22.400,876
Terreno de juego (m <sup>2</sup> )	63.54	5.354	342.193,16
Pista de tenis (m <sup>2</sup> )	46.18	685,5	31.656,39
Urbanización interior (m <sup>2</sup> )	60.00	2.330	139.800
Instalaciones (m <sup>2</sup> )	140.00	198	27.720
<b>TOTAL</b>			<b>784.371,546</b>

ALTERNATIVA 3			
CONCEPTO	PRECIO UNITARIO (€)	CANTIDAD	TOTAL
Expropiaciones (m <sup>2</sup> )	12.00	12.338	148.056
Aparcamiento (m <sup>2</sup> )	32.00	1.604,18	51.333,78
Cerramiento (m)	42.05	414,6	17.433,93
Terreno de juego (m <sup>2</sup> )	63.54	5.354	342.193,16
Pista de tenis (m <sup>2</sup> )	46.18	685,5	31.656,39
Urbanización interior (m <sup>2</sup> )	60.00	1.596	95.760
Instalaciones (m <sup>2</sup> )	140.00	198	27.720
<b>TOTAL</b>			<b>714.163,26</b>



Tras el análisis económico de las tres alternativas anteriores, podemos decir que claramente mantener el campo en la ubicación actual es la mejor solución, así como desde el punto de vista ambiental, también es la mejor opción, puesto que no se aumentaría en tantos m<sup>2</sup> la ocupación de otros terrenos destinados a uso agrícola o forestal.

Para el análisis de la superficie del terreno de juego, se plantean tres alternativas, con los distintos tipos de material de recubrimiento de la superficie del campo. Para ello existen tres opciones:

1. **ALTERNATIVA 1:** Mantenerlo de hierba natural.
2. **ALTERNATIVA 2:** Mezcla de césped natural y artificial.
3. **ALTERNATIVA 3:** Césped artificial.

En la siguiente tabla se estudian las alternativas de forma cualitativa:

	Superficie Terreno de Juego		
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Valoración Económica 40%	Buena	Mala	Mala
Valoración Ambiental 30%	Regular	Mala	Mala
Valoración Funcional 30%	Muy mala	Regular	Muy buena

Analizando la primera opción, podemos observar cómo mantener el césped natural puede provocar muchos beneficios:

- Características ambientales positivas
- Absorbe el calor del terreno de juego
- Riesgo de lesiones bajo
- Barato
- Auto-reparable

Por otro lado, también existen puntos negativos para el césped natural:

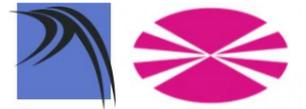
- El mantenimiento requiere mucho tiempo y dinero
- Le afectan mucho las plagas
- Necesita mucha agua
- Hay que utilizar sistemas de riego, maquinaria...
- A menudo salen "calvas" en las zonas donde se planta el césped.

Por otra parte, la sustitución del césped natural por una mezcla de césped natural y artificial puede ayudarnos a mejorar la resistencia del campo en diversos factores, algunos beneficios serán:

- Estabilidad y firmeza del terreno
- Mayor seguridad para los jugadores
- Cubierta vegetal 100%
- Mayor rentabilidad
- Rápida instalación y uso inmediato
- Simplificación del mantenimiento
- 3 veces más horas de juego

También encontramos diversos inconvenientes en esta mezcla de materiales:

- No está siendo muy usado
- El coste puede encarecerse en la actualidad
- Aumento del tiempo de uso, pero con menor frecuencia que el artificial



Por último, se analiza la sustitución por césped artificial con beneficios como los siguientes:

- Tiene aspecto y tacto de la hierba natural
- Se puede jugar en cualquier momento
- Conserva sus propiedades
- Escaso mantenimiento
- Ahorro de espacio
- Es respetuoso con el medio ambiente

Por otro lado, también existen algunos puntos negativos en el césped artificial:

- Pueden quedar marcas y señales en el césped.
- Puede dar descargas electroestáticas.

Para justificar todo lo anteriormente expuesto, pasaremos la valoración de forma cualitativa a forma cuantitativa:

	Superficie Terreno de Juego		
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Valoración Económica 40%	4.00	2,00	2,00
Valoración Ambiental 30%	3.00	2,00	2,00
Valoración Funcional 30%	1.00	3.00	5.00
<b>Total</b>	<b>2.8</b>	<b>2.3</b>	<b>2.9</b>

Por características como el bajo coste y mantenimiento del terreno de juego, se elige para la superficie del campo municipal de Rubiá, césped artificial.

Esos son los principales motivos, acompañados de la durabilidad, en estas instalaciones lo que se quiere es que el mantenimiento y coste sean el mínimo, de esta forma la inversión inicial es un poco mayor que con césped natural, pero en poco tiempo, con el bajo mantenimiento y larga durabilidad, eso se compensa.

#### 4.3.2 Alternativas pavimento pista de tenis

En la pista de tenis, vamos a estudiar distintas alternativas y analizar cual de ellas será la mejor opción para las necesidades a cubrir en la zona de estudio:

1. **ALTERNATIVA 1:** Césped artificial
2. **ALTERNATIVA 2:** Resina
3. **ALTERNATIVA 3:** Tierra batida

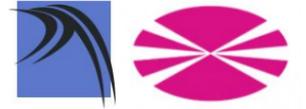
	Pavimento de la pista de tenis		
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Valoración Económica 40%	Mala	Regular	Regular
Valoración Ambiental 30%	Buena	Regular	Regular
Valoración Funcional 30%	Mala	Regular	Mala

Analizando la primera opción, sustitución del pavimento poroso por césped artificial podemos ver varios beneficios:

- Mantenimiento mínimo
- Ahorro en tiempo y dinero
- Sostenible
- Fácil instalación
- Estabilidad y firmeza del terreno
- No es necesario barrer la pista

También encontramos alguna desventaja, como puede ser:

- Pueden quedar marcar y señales en el césped
- Con el desgaste la bola de tenis puede hacer efectos extraños



Con la realización de la segunda opción, el recubrimiento del pavimento con resina, encontramos algunas ventajas:

- Se coloca sobre soportes de aglomerado asfáltico
- Distintos tipos de colores de pavimento
- Impermeable
- Agarre de la pista elevado
- Elevada dureza

También tiene alguna desventaja, como son:

- Materiales tóxicos en el momento de la colocación

En la tercera alternativa, se realizaría una pista de tenis de tierra batida, en esta alternativa encontramos algunas ventajas:

- Menos lesiones que otras superficies
- Temperatura suave de la pista
- Mejor drenaje
- Superficie más lenta de juego (mayor desarrollo de intercambio de golpes)

También encontramos alguna desventaja:

- Formación de capas de agua por lluvias fuertes
- Suciedad por la tierra batida en los usuarios
- Mayor mantenimiento de la pista

En la siguiente tabla se representa el estudio cuantitativo de las alternativas:

	Pavimento de la pista de tenis		
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Valoración Económica 40%	2.00	3.00	3.00
Valoración Ambiental 30%	4.00	3.00	3.00
Valoración Funcional 30%	2.00	3.00	2.00
<b>Total</b>	2.9	<b>3</b>	2.7

Una vez analizadas las tres alternativas para la mejora de la superficie de la pista de tenis, podemos ver que la mejor opción es la Alternativa 2, ya que tiene un bajo coste de aplicación, el tiempo de rehabilitación es corto y cumple con las necesidades de la zona.

#### 4.3.3 Alternativas Aparcamiento y acceso

Para el análisis del tipo de aparcamiento y los accesos al campo de fútbol, se sigue en la línea de lo existente en la actualidad, proporcionando mejores instalaciones y de mayor espacio.

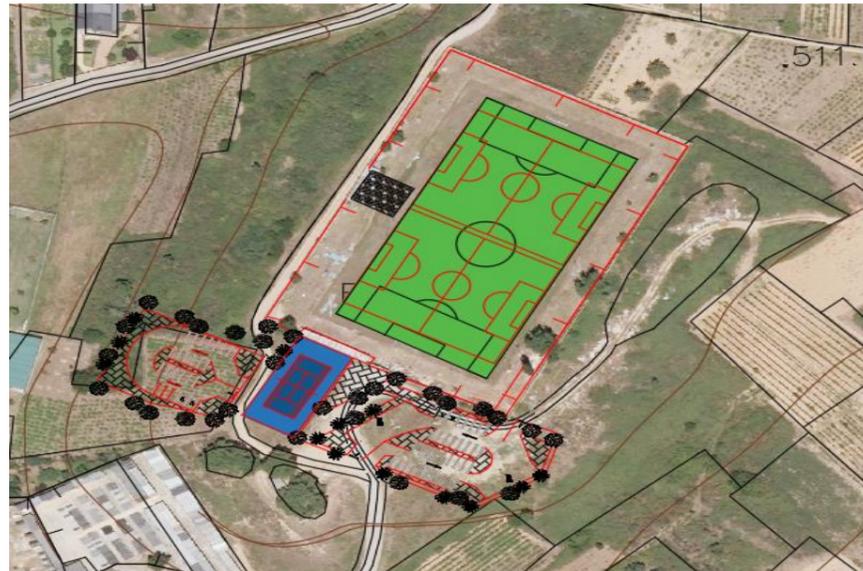
Se pretende transformar la explanada exterior en un aparcamiento correctamente pavimentado y señalizado.

Las tres opciones existentes para esta solución son las siguientes:

1. **ALTERNATIVA 1:** Mantener la entrada y salida por el mismo sitio, mejorando la capacidad del aparcamiento existente.



2. **ALTERNATIVA 2:** Mantener la entrada y salida por el mismo sitio, construyendo un nuevo aparcamiento al suroeste del campo para el público y mantener el aparcamiento existente para los jugadores.



3. **ALTERNATIVA 3:** Reordenar el tráfico, dejando la carretera de "Os Ladrillos" como vía de acceso y salida por una carretera lateral del campo que se acondicionará. Se mantendría el aparcamiento existente, y se construiría un nuevo aparcamiento en la zona noroeste del campo.



En el valor Económico, será analizado el de la construcción, debido a que el de mantenimiento y el de conservación no serán relevantes para establecer una valoración.

	Superficie Terreno de Juego		
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Valoración Económica 40%	Mala	Mala	Muy Mala
Valoración Ambiental 30%	Regular	Mala	Muy Mala
Valoración Funcional 30%	Regular	Buena	Muy Buena

Para la ALTERNATIVA 1, se realizará la mejora y construcción de un aparcamiento que satisfaga las necesidades de los usuarios, teniendo un gran valor funcional para la zona.

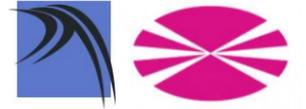
Por otro lado, en la ALTERNATIVA 2 el valor económico aumentaría considerablemente debido a la construcción de un nuevo aparcamiento al suroeste del campo de fútbol, la mejora del aparcamiento ya existente y el acondicionamiento de las vías de entrada y salida del recinto.

Analizando la tercera ALTERNATIVA, también contaría con un elevado coste debido a la construcción de un nuevo aparcamiento en el noreste del campo de fútbol y el acondicionamiento de las vías de acceso al mismo.

Una vez realizada la valoración cualitativa, valoraremos de forma cuantitativa:

	Superficie Terreno de Juego		
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Valoración Económica 40%	2,00	2,00	1,00
Valoración Ambiental 30%	3,00	2,00	1,00
Valoración Funcional 30%	3,00	4,00	5,00
<b>Total</b>	<b>2,60</b>	<b>2,40</b>	<b>2,10</b>

La opción 1 es la elegida, Mantener la entrada y salida por el mismo sitio, mejorando la capacidad del aparcamiento existente. Con esta opción se generarán 32 plazas de aparcamiento, dos de ellas para minusválidos y otras dos para los autobuses de los jugadores, cumpliendo así la normativa NIDE.



#### 4.3.4 Alternativas Vestuarios

En esta tercera alternativa se analizará el mantenimiento y rehabilitación de los vestuarios o su demolición y nueva construcción. Se plantean las siguientes alternativas:

1. **ALTERNATIVA 1:** Dejar los vestuarios en su estado actual, sin realizar ninguna reforma.
2. **ALTERNATIVA 2:** Realizar la demolición total de los mismos y proseguir con una nueva construcción.
3. **ALTERNATIVA 3:** Realizar reformas en los vestuarios actuales.

	Superficie Terreno de Juego		
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Valoración Económica 40%	Buena	Mala	Regular
Valoración Ambiental 20%	Regular	Mala	Regular
Valoración Funcional 30%	Muy Mala	Muy Buena	Mala

La alternativa escogida es la ALTERNATIVA 2, demolición del vestuario existente y la construcción de uno nuevo, que contenga las necesidades y comodidades esenciales para los usuarios de las instalaciones.

Si valoramos cuantitativamente las opciones como realizamos con anterioridad podemos ver:

	Superficie Terreno de Juego		
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Valoración Económica 40%	4,00	2,00	3,00
Valoración Ambiental 20%	3,00	2,00	3,00
Valoración Funcional 30%	1,00	5,00	2,00
<b>Total</b>	2,80	<b>2,90</b>	2,70

Por lo tanto, una vez analizadas todas las alternativas, valorándolas económicamente, ambientalmente, y funcionalmente, realizaremos el siguiente proyecto:

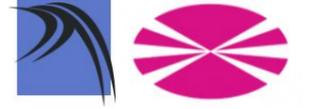
## 5. CONCLUSIONES

Para la realización del **terreno de juego** se ha escogido la **ALTERNATIVA 3**, que consta de una superficie de Césped Artificial.

Para la mejora de la **pista de tenis** se ha escogido la **ALTERNATIVA 2**, que consiste en la aplicación de una nueva superficie de resina.

Para el **acceso y aparcamiento** se ha escogido la ALTERNATIVA 1, que consiste en mantener la entrada y salida por el mismo sitio, mejorando la capacidad del aparcamiento existente.

Por último, para los **vestuarios** se ha escogido la **ALTERNATIVA 2**, en la que se realizará la demolición y construcción de unos nuevos vestuarios.



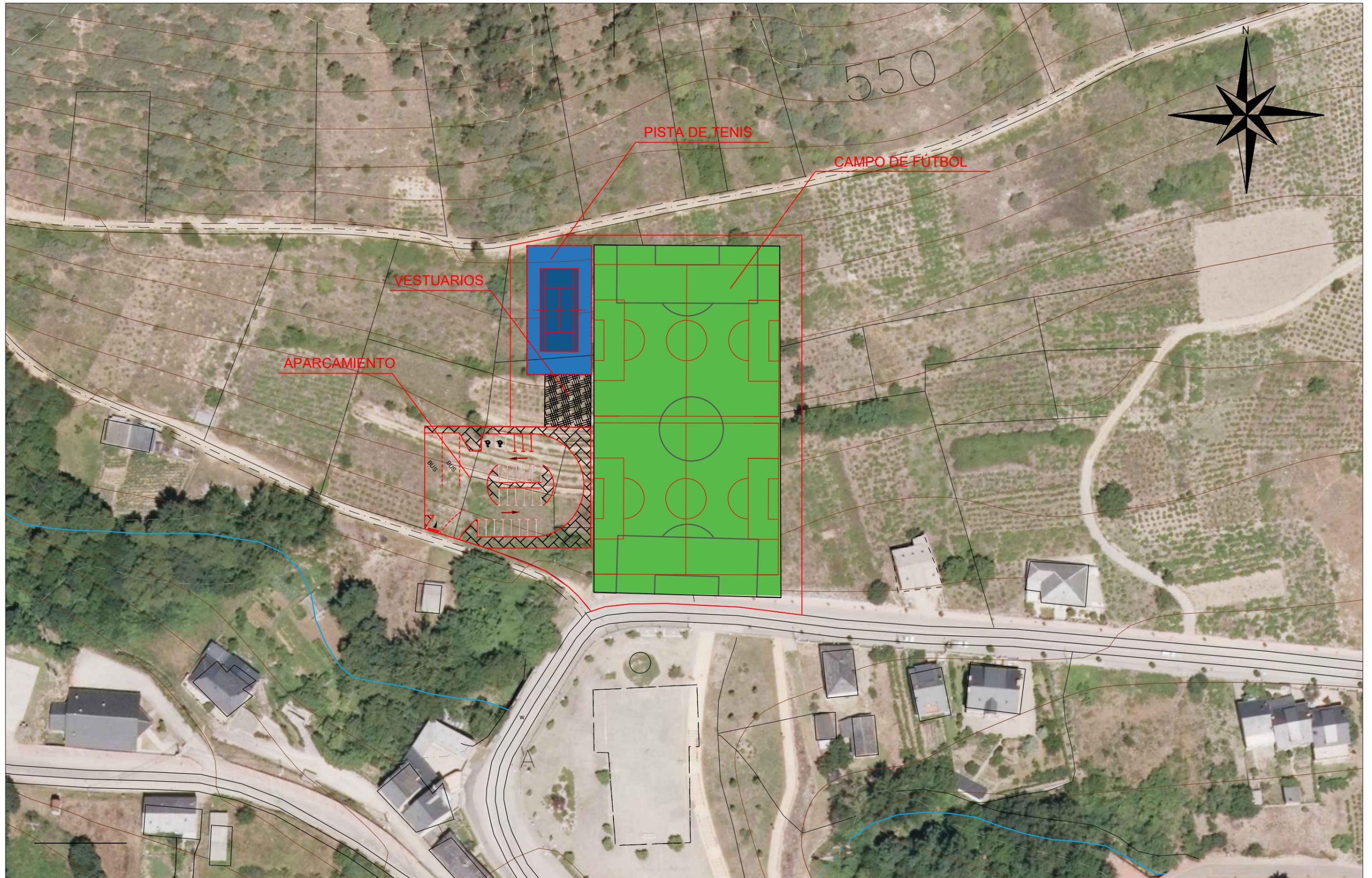
## APENDICE I: PLANOS DE ALTERNATIVAS



 <p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS Universidad de A Coruña Fundación de la Ingeniería Civil</p>	<p><b>Autor del proyecto:</b> RUBÉN JIMÉNEZ PARADELO</p>	<p><b>Firma:</b> </p>	<p><b>Título del Proyecto fin de Carrera:</b> ACONDICIONAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CAMPO DE FÚTBOL MUNICIPAL DE RUBIÁ Y SU ENTORNO</p>	<p><b>Designación del plano:</b> ALTERNATIVAS UBICACIÓN CAMPO (1)</p>	<p><b>Nº de plano:</b> ALT.00 1/3</p>	<p><b>Escala:</b> 1:1000</p>	<p><b>Fecha:</b> FEBRERO 2022</p>
--	--	--	--	---	---	----------------------------------	---------------------------------------



 <p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS Universidad de A Coruña Fundación de la Ingeniería Civil</p>	<p><b>Autor del proyecto:</b> RUBÉN JIMÉNEZ PARADELO</p>	<p><b>Firma:</b> </p>	<p><b>Título del Proyecto fin de Carrera:</b> ACONDICIONAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CAMPO DE FÚTBOL MUNICIPAL DE RUBIÁ Y SU ENTORNO</p>	<p><b>Designación del plano:</b> ALTERNATIVAS UBICACIÓN CAMPO (2)</p>	<p><b>Nº de plano:</b> ALT.00 2/3</p>	<p><b>Escala:</b> 1:1000</p>	<p><b>Fecha:</b> FEBRERO 2022</p>
--	--	--	--	---	---	----------------------------------	---------------------------------------



 <p> <b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS</b>          Universidad de A Coruña          Fundación de la Ingeniería Civil       </p>	<p><b>Autor del proyecto:</b> RUBÉN JIMÉNEZ PARADELO</p>	<p><b>Firma:</b> </p>	<p><b>Título del Proyecto fin de Carrera:</b> ACONDICIONAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CAMPO DE FÚTBOL MUNICIPAL DE RUBIÁ Y SU ENTORNO</p>	<p><b>Designación del plano:</b> ALTERNATIVAS UBICACIÓN CAMPO (3)</p>	<p><b>Nº de plano:</b> ALT.00 3/3</p>	<p><b>Escala:</b> 1:1000</p>	<p><b>Fecha:</b> FEBRERO 2022</p>
---	--	--	--	---	---	----------------------------------	---------------------------------------



 <p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS Universidad de A Coruña Fundación de la Ingeniería Civil</p>	<p><i>Autor del proyecto:</i> RUBÉN JIMÉNEZ PARADELO</p>	<p><i>Firma:</i> </p>	<p><i>Título del Proyecto fin de Carrera:</i> ACONDICIONAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CAMPO DE FÚTBOL MUNICIPAL DE RUBIÁ Y SU ENTORNO</p>	<p><i>Designación del plano:</i> ALTERNATIVAS UBICACIÓN APARCAMIENTO (1)</p>	<p><i>Nº de plano:</i> ALT.01 1/3</p>	<p><i>Escala:</i> 1:1000</p>	<p><i>Fecha:</i> FEBRERO 2022</p>
--	--	--	--	--	---	----------------------------------	---------------------------------------



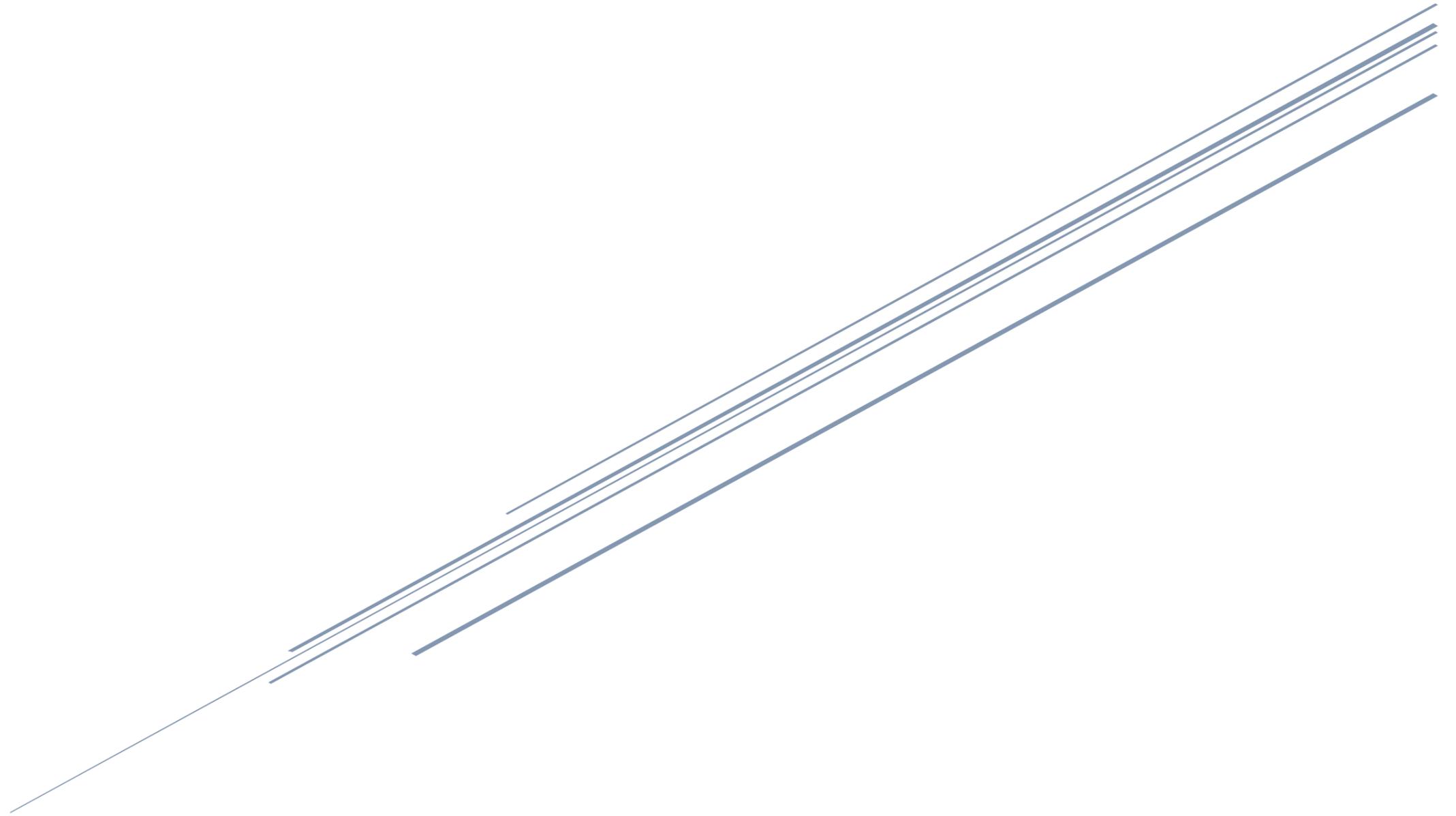
 <p> <b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS</b>          Universidad de A Coruña          Fundación de la Ingeniería Civil       </p>	<p><b>Autor del proyecto:</b></p> <p>RUBÉN JIMÉNEZ PARADELO</p>	<p><b>Firma:</b></p> 	<p><b>Título del Proyecto fin de Carrera:</b></p> <p>ACONDICIONAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CAMPO DE FÚTBOL MUNICIPAL DE RUBIÁ Y SU ENTORNO</p>	<p><b>Designación del plano:</b></p> <p>ALTERNATIVAS UBICACIÓN APARCAMIENTO (2)</p>	<p><b>Nº de plano:</b></p> <p>ALT.01 2/3</p>	<p><b>Escala:</b></p> <p>1:1000</p>	<p><b>Fecha:</b></p> <p>FEBRERO 2022</p>
---	---	--	---	---	--	-------------------------------------	--

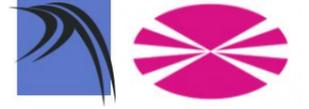


 <p> <b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS</b>          Universidad de A Coruña          Fundación de la Ingeniería Civil       </p>	<p><b>Autor del proyecto:</b></p> <p>RUBÉN JIMÉNEZ PARADELO</p>	<p><b>Firma:</b></p> 	<p><b>Título del Proyecto fin de Carrera:</b></p> <p>ACONDICIONAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CAMPO DE FÚTBOL MUNICIPAL DE RUBIÁ Y SU ENTORNO</p>	<p><b>Designación del plano:</b></p> <p>ALTERNATIVAS UBICACIÓN APARCAMIENTO (3)</p>	<p><b>Nº de plano:</b></p> <p>ALT.01 3/3</p>	<p><b>Escala:</b></p> <p>1:1000</p>	<p><b>Fecha:</b></p> <p>FEBRERO 2022</p>
---	---	--	---	---	--	-------------------------------------	--

# ANEJO IX. EXPROPIACIONES

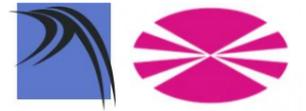
MEMORIA JUSTIFICATIVA





## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. TERRENOS AFECTADOS .....	2
3. VALORACIÓN DE LAS EXPROPIACIONES.....	3



## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se realiza el estudio de las expropiaciones necesarias para la construcción de la obra relacionada en el presente proyecto, de acuerdo con la legislación vigente.

Este estudio se realiza de una manera reducida debido a las limitaciones existentes por el carácter académico de este Proyecto Fin de Grado. Para estimar el presupuesto de las expropiaciones, se ha medido la superficie del total de los terrenos necesarios para el acondicionamiento y rehabilitación del campo de fútbol de "Os Ladrillos", aplicándose un precio medio por metro cuadrado en función del uso de suelo que se afecta. Este uso del suelo se determina de los planos existentes, así como de las observaciones visuales en el propio terreno.

Para la elaboración del presente anejo se han seguido las disposiciones expuestas en la Ley 25/1988, de 29 de Julio, de Carreteras y el Reglamento General de Carreteras, aprobado por Real Decreto 1812/1994 de 2 de septiembre, que desarrolla la anterior ley.

## 2. TERRENOS AFECTADOS

En el reglamento de carreteras se establece lo siguiente, en materia de expropiaciones:

Artículo 75.1: Los proyectos de construcción o trazado de nuevas carreteras, variantes, duplicaciones de calzada, acondicionamiento, restablecimiento de las condiciones de las vías y ordenación de accesos habrán de comprender la expropiación de los terrenos a integrar en la zona de dominio público, incluyendo en su caso los destinados a áreas de servicio y otros elementos funcionales de la carretera.

Artículo 75.2: Excepcionalmente, en los casos de viaductos y puentes, la expropiación y, en consecuencia, la configuración de la zona de dominio público, podrá limitarse a los terrenos ocupados por los cimientos de los soportes de las estructuras y una franja de un metro, como mínimo, a su alrededor.

El resto de los terrenos afectados quedará sujeto a la imposición de las servidumbres de paso necesarias para garantizar el adecuado funcionamiento y explotación de la carretera.

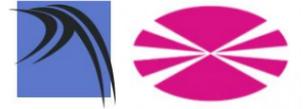
Artículo 74.1:

Son de dominio público los terrenos ocupados por las carreteras estatales y sus elementos funcionales, y una franja de terreno de ocho metros en autopistas, autovías y vías rápidas, y de tres metros en el resto de las carreteras, a cada lado de la vía, medidas en horizontal y perpendicularmente a la misma, desde la arista exterior de la explanación.

La arista exterior de la explanación es la intersección del talud del desmonte, del terraplén o, en su caso, de los muros de sostenimiento colindantes, con el terreno natural.

En los casos especiales de puentes, viaductos, túneles, estructuras u obras similares, se podrá fijar como arista exterior de la explanación la línea de proyección ortogonal del borde de las obras sobre el terreno. Será en todo caso de dominio público el terreno ocupado por los soportes de la estructura.

Dentro de la zona a expropiar señalada en los planos, se verán afectados un total de 2137 m<sup>2</sup>, todos ellos en suelo rústico y uso agrario.



### 3. VALORACIÓN DE LAS EXPROPIACIONES

Las mediciones de dichas superficies y la valoración económica de cada una de ellas se resumen en las siguientes tablas:

#### EXPROPIACIONES

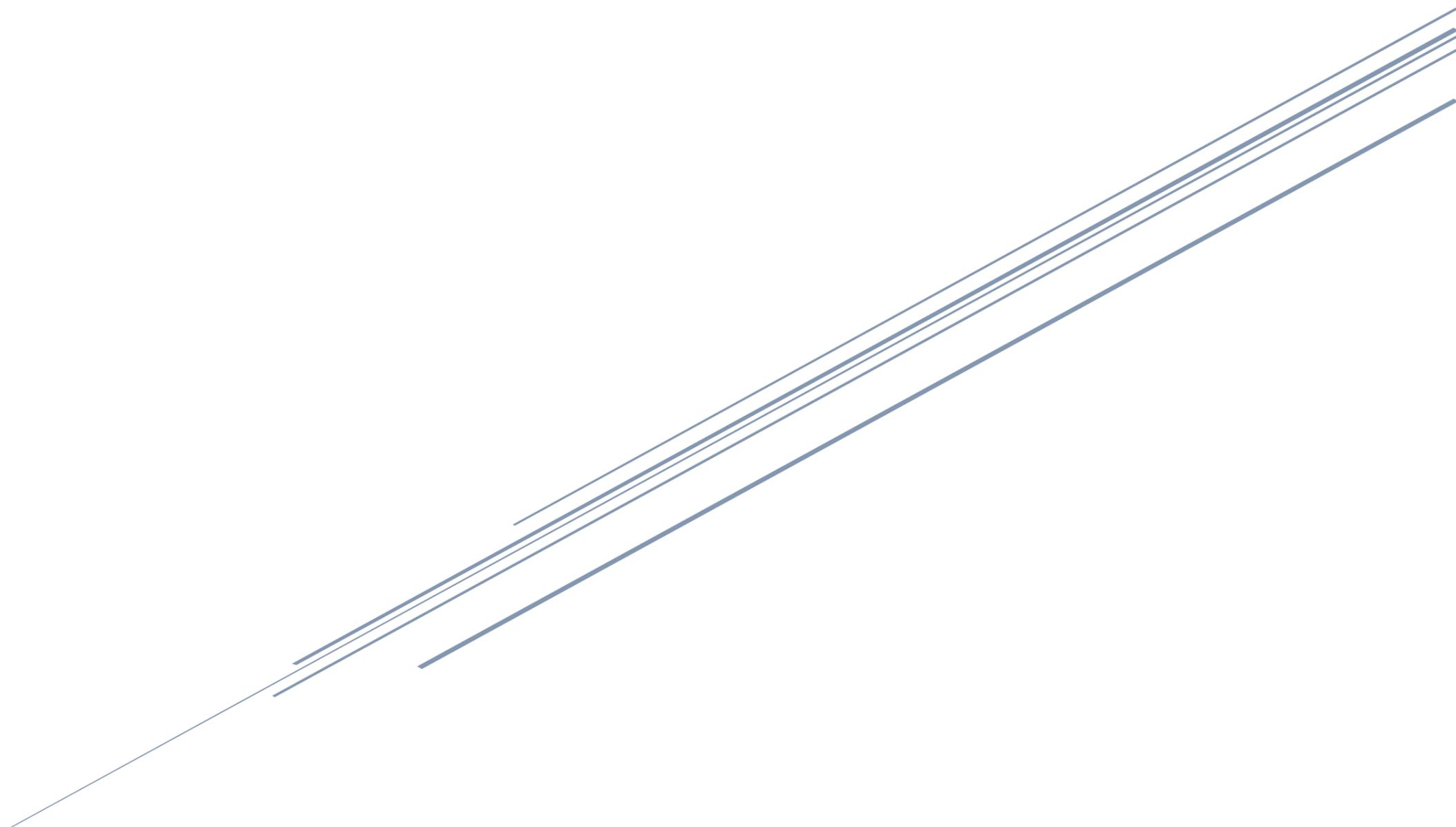
TIPO DE TERRENO	USO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	PRECIO (€/m <sup>2</sup> )	COSTE
Suelo Rústico	Agrario	2137	9,20	19.660,4 €
		Precio de afección 5%		983,02 €

IMPORTE TOTAL (Suma de valores + premio de afección) 20.693,12 €

En dicha valoración se ha aplicado el porcentaje de afección, tal y como recoge la Ley de 16 de diciembre de 1954, de Expropiación Forzosa, en el artículo 47 conforme el cual "En todos los casos de expropiación se abonará al expropiado, además del justo precio fijado en la forma establecida en los artículos anteriores, un 5% como premio de afección".

# ANEJO X. ACCESIBILIDAD

MEMORIA JUSTIFICATIVA





## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. ASPECTOS IMPORTANTES DE ACCESIBILIDAD.....	2
3. CONCLUSIONES.....	4



## 1. INTRODUCCIÓN

Referente a las personas disminuidas es conveniente que la disposición arquitectónica y el acondicionamiento de locales de convivencia e instalaciones abiertas al público sean tales que permitan el acceso a los mismos de dichas personas.

Para el estudio de las distintas características que deben cumplir los elementos arquitectónicos nos basaremos en "Ley 8/1997, de 20 de agosto, de Accesibilidad y Supresión de Barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia, DOG 166, de 29-08-97".

## 2. ASPECTOS IMPORTANTES DE ACCESIBILIDAD

Debemos de tener en cuenta los siguientes aspectos recogidos en la ley que son mínimos de obligado cumplimiento.

Cuando la técnica y la economía lo posibiliten deberán de disponerse elementos más confortables que los que indican las propias normas.

Uno al menos de los accesos peatonales al interior de los edificios de uso público deberá estar diseñado y ejecutado de forma que cumpla las condiciones establecidas para itinerarios adaptados o practicables, según el caso.

La movilidad horizontal entre espacios, instalaciones y servicios comunitarios emplazados en edificios de uso público se realizará mediante itinerarios y rampas que deberán cumplir las condiciones establecidas en la presente Ley y en las normas que la desarrollen. Los espacios e itinerarios de comunicación horizontal, previstos para su utilización por personas de movilidad reducida, deberán, como mínimo, responder a las siguientes características:

- Los vestíbulos, una vez amueblados y libres del barrido de las puertas, permitirán inscribir un círculo de 1,50 metros de diámetro.

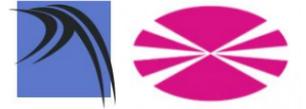
- Los pasillos tendrán un ancho mínimo de 1,20 metros, con estrechamientos puntuales de 0,90 metros.

Para facilitar la movilidad vertical entre espacios, instalaciones y servicios comunitarios emplazados en edificios de uso público, los desplazamientos entre diferentes niveles se realizarán mediante un elemento ascensor, escaleras, rampas y tapices rodantes que deberá cumplir las condiciones establecidas para ser considerado adaptado o practicable, en cada caso.

Se deberán reservar espacios especialmente destinados a personas con movilidad reducida que estarán debidamente señalizados. Partiendo de estas premisas obtenemos:

### Itinerarios peatonales:

- Anchura mínima libre de obstáculos: La anchura mínima libre de obstáculos en áreas desarrolladas a través de instrumentos de planeamiento integral será de 1,80 metros y en situaciones puntuales podrá ser de 1,50 metros. En las áreas no incluidas en el párrafo anterior será de 0,90 metros.
- Pendiente máxima longitudinal: La pendiente máxima longitudinal será del 10 % y en situaciones excepcionales será del 12 %, siempre que no supere con esa pendiente un tramo horizontal de 1,50 m.
- Pendiente máxima transversal: La pendiente máxima transversal no será mayor del 2 %.
- Altura mínima libre de obstáculos: La altura mínima libre de obstáculos será de 2,10 metros.



#### Itinerarios mixtos destinados al tráfico de peatones y vehículos:

- Anchura mínima libre de obstáculos: La anchura mínima libre de obstáculos será de 3 metros.
- Pendiente máxima transversal: La pendiente máxima transversal no será mayor del 2 %.
- Altura mínima libre de obstáculos: La altura mínima libre de obstáculos será de 3 metros.
- Radio de giro: Su trazado deberá permitir a los vehículos en los cruces un radio de giro de 6,50 m.

#### Vados peatonales:

**Tipo A:** Son los que se desarrollan en sentido perpendicular al itinerario peatonal:

- Anchura mínima libre de obstáculos: La anchura mínima libre de obstáculos en áreas desarrolladas a través de instrumentos de planeamiento integral será de 1,80 metros. En las áreas no incluidas en el párrafo anterior será de 0,90 metros.
- Pendiente máxima: La pendiente máxima será del 12 %.
- Paso mínimo en la acera: Deberá dejarse un paso mínimo libre en la acera de 0,90 metros.
- Resalto máximo: El resalto máximo permitido entre el vado y la calzada será de 2 centímetros.

**Tipo B:** Son los que se desarrollan en el sentido del itinerario peatonal en todo el ancho de la acera:

- Longitud mínima en el sentido del itinerario: La longitud mínima en el sentido del itinerario será de 1,50 metros.
- Anchura mínima: La anchura mínima será de 0,90 metros. A este ancho se le sumará el ancho del bordillo.

#### Vados para vehículos:

- Dimensión mínima: La dimensión mínima en el sentido perpendicular a la calzada no será menor de 0,60 metros.

- Resalto máximo: El resalto máximo permitido entre el vado y la calzada será menor de 2 centímetros.

#### Pasos de peatones:

Anchura mínima en:

- Itinerarios peatonales: La anchura mínima en áreas desarrolladas a través de instrumentos de planeamiento integral será de 1,80 metros. En las áreas no incluidas en el párrafo anterior será de 0,90 metros.
- Itinerarios mixtos de peatones y vehículos: La zona definida para la circulación de peatones tendrá una anchura mínima de 0,90 metros.

#### Escaleras:

- Anchura mínima: El ancho mínimo será de 1,20 metros.
- Rellano mínimo: El rellano tendrá una longitud mínima de 1,20 metros.
- Tramo máximo: El tramo máximo de escaleras sin rellano será el que salve una altura máxima de 2 m.
- Tramo mínimo: No podrá haber desniveles salvados por un solo escalón. En este caso el desnivel deberá resolverse con una rampa.
- Peldaños: La altura máxima de la tabica será de 0,17 metros.
- La dimensión del peldaño será la que resulte de la relación  $2t + h = 0,62$  a  $0,64$  metros (gal.:  $2t + p = 0,62$  a  $0,64$  metros).
- Espacio bajo la escalera: El espacio bajo la escalera deberá estar cerrado o protegido para evitar accidentes cuando su altura sea menor de 2,10 metros.
- Pasamanos: Se situarán a una altura comprendida entre 0,90 y 0,95 metros sobre el nivel del suelo. Se recomienda la colocación de un segundo pasamanos a una altura de 0,70 metros.



- Nivel de iluminación: La iluminación nocturna artificial en el exterior deberá ser mayor de 10 lux.

#### Rampas:

- Anchura mínima: El ancho mínimo será de 1,50 metros. Cuando sea suplementaria de una escalera podrá tener un ancho mínimo de 0,90 metros.
- Pendiente máxima longitudinal: La pendiente longitudinal máxima será para rampas de longitud menor de 3 metros del 10 %; para rampas de longitud entre 3 y 10 metros, del 8 %, y para rampas de longitud igual o superior a 10 metros del 6 %. Si las condiciones físicas del lugar no lo permitiesen, se podrán, justificándolo con una memoria, superar las pendientes máximas citadas en un 2 %.
- Rellano mínimo: Siempre que haya tramos con distinta pendiente o tramos que alcancen la longitud máxima exigida, habrá un rellano. El rellano tendrá una longitud mínima de 1,50 metros y una anchura igual a la de la rampa. En caso de tramos con giros a 90 °, los rellanos tendrán un área que permita inscribir un círculo de 1,50 metros de diámetro.
- Protección: Llevará una protección en los lados libres situada a una altura entre los 5 y 10 centímetros sobre el nivel del suelo.
- Espacio bajo rampas: El espacio bajo rampas deberá estar cerrado o protegido para evitar accidentes cuando su altura sea inferior a 2,10 metros. □ Pasamanos: Se situarán a ambos lados a una altura de 0,90 metros. Se recomienda la colocación de un segundo pasamanos a una altura de 0,70 metros.
- Nivel de iluminación: La iluminación nocturna artificial en el exterior deberá ser mayor de 10 lux.

#### Materiales a utilizar:

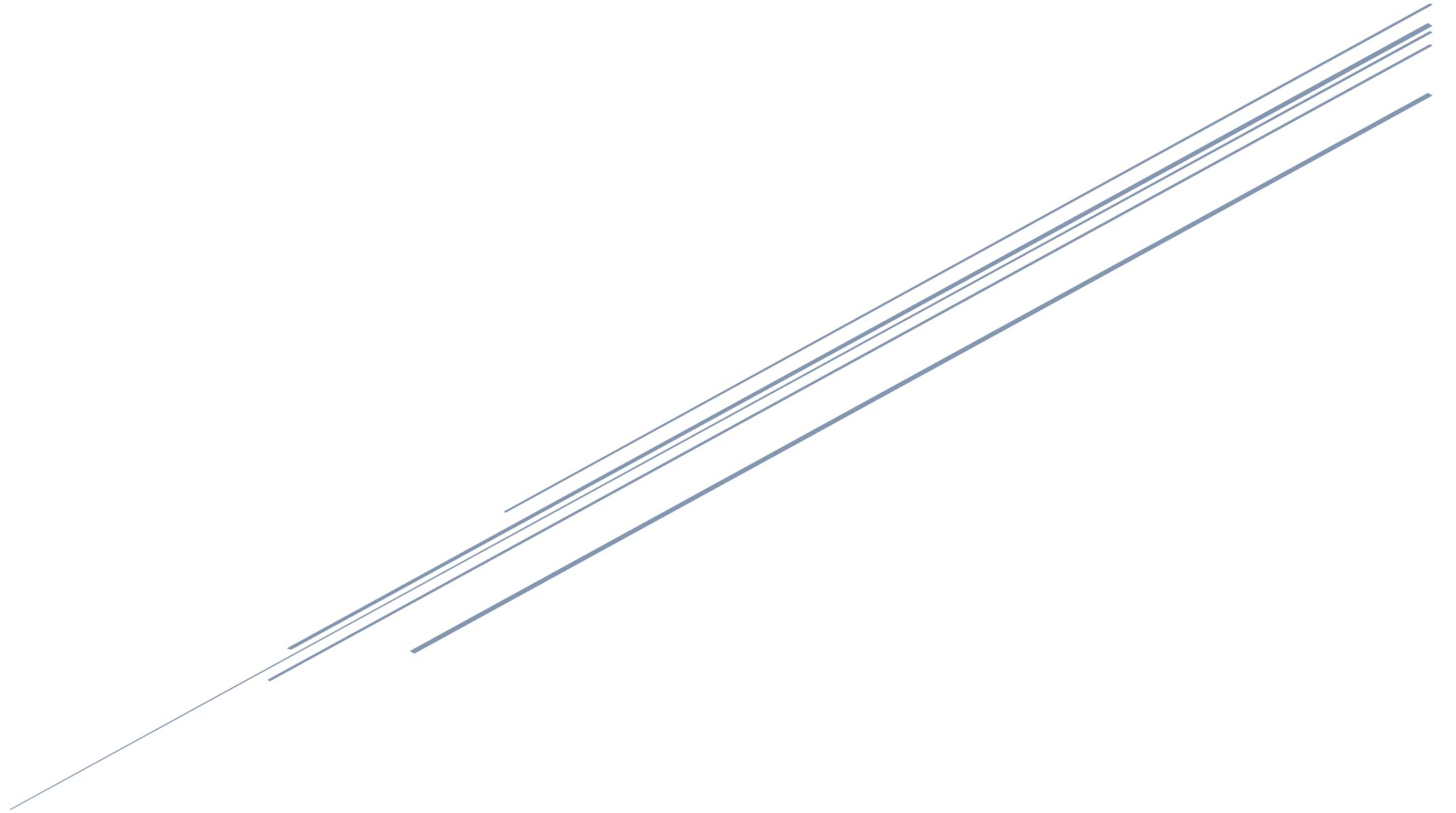
- Pavimentos: Los pavimentos deberán ser duros, antideslizantes y sin resaltos.
- Bordillos: Los bordillos tendrán una altura máxima de 15 centímetros, sus cantos serán redondeados o achaflanados, debiendo rebajarse a nivel del pavimento en los pasos de peatones de acuerdo con lo establecido para los vados en el presente anejo.
- Rejillas: Cuando hubiese rejillas situadas en el suelo, éstas tendrán sus huecos de una dimensión menor a 2 centímetros, formando cuadrícula.

### 3. CONCLUSIONES

En la redacción del presente proyecto prestaremos atención a todos estos aspectos anteriormente descritos, de forma que nuestra instalación cumpla con lo descrito en la Ley 8/1997, de 20 de agosto, de Accesibilidad y Supresión de Barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia, DOG 166, de 29-08-97.

# ANEJO XI. CONDICIONES CLIMÁTICAS

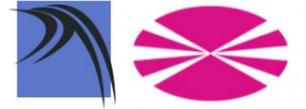
MEMORIA JUSTIFICATIVA





## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. CLIMATOLOGÍA.....	2
2.1 DATOS CLIMATOLÓGICOS .....	2
2.2 TEMPERATURAS.....	2
2.3 PRECIPITACIONES .....	3
2.3 DIAGRAMA DE GAUSSEN .....	4



## 1. INTRODUCCIÓN

La finalidad de este anejo consiste en la determinación de las características climáticas e hidrológicas presentes en la zona de ejecución de las obras, finalizando con una estimación de las condiciones reales de ejecución que se presentarán, pudiendo, además, permitir un correcto dimensionamiento de las obras de drenaje.

## 2. CLIMATOLOGÍA

### 2.1 DATOS CLIMATOLÓGICOS

Para la redacción del presente estudio climatológico se ha tenido como referencia principal la publicación de meteoblue, aemet y meteogalicia, obteniendo datos de precipitaciones y temperaturas de la estación termoplumiométrica más cercana a la zona de ejecución del proyecto objeto de este estudio: As Petarelas (Rubiá de Valdeorras).

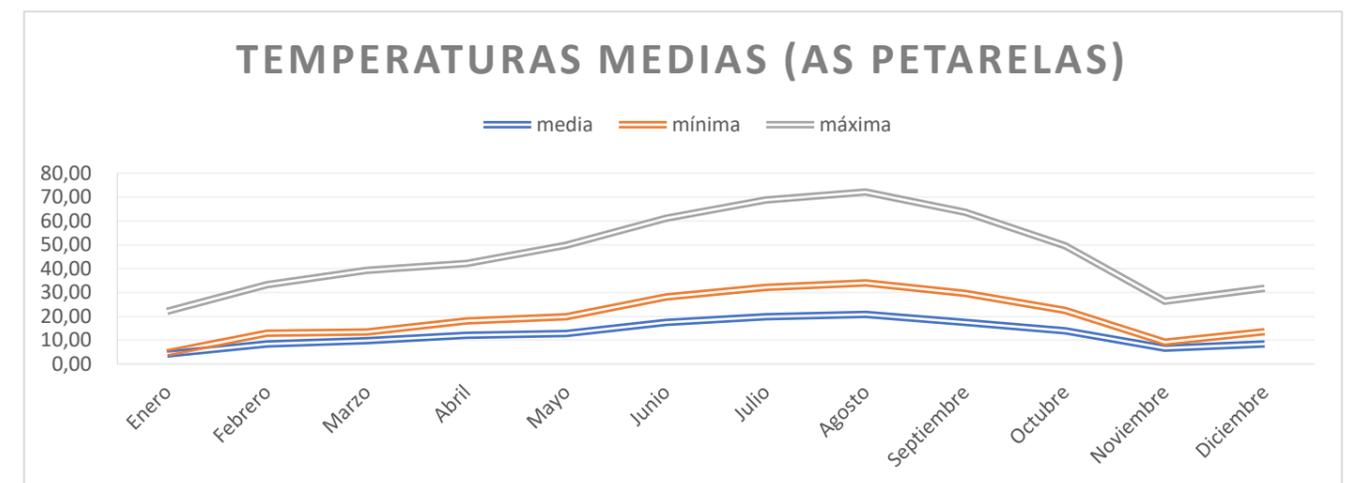
Estación	Coordenadas Geográficas		Altitud (m)
	Latitud	Longitud	
As Petarelas	42,46°	-6,93°	577 m.

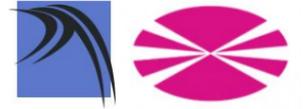
### 2.2 TEMPERATURAS

De la estación anteriormente indicada, se han obtenido datos de temperaturas medias, temperaturas medias de las mínimas y temperaturas medias de las máximas que nos permiten caracterizar termométricamente la zona objeto del estudio.

TEMPERATURAS °C			
MES	MEDIA	MEDIA MÍNIMA	MEDIA MÁXIMA
Enero	4.2	0.5	17.4
Febrero	8.4	4.5	20.3
Marzo	9.8	3.6	25.9
Abril	12.0	6.1	24.1
Mayo	13.8	7	30.0
Junio	17.5	10.6	33.3
Julio	19.8	12.3	36.7
Agosto	20.8	13.2	38.1
Septiembre	17.5	12.1	34.0
Octubre	13.9	8.6	27.1
Noviembre	6.7	2.5	17.2
Diciembre	8.4	5.2	18.1
Anual	12.7	7.1	21.9

Representación Gráfica





De los datos y el gráfico de temperaturas medias se observa que los valores de máximas temperaturas medias, tanto para el caso de las mínimas como de las máximas, así como de las medias, se concentran en los meses de julio y agosto, con unos valores de temperaturas medias muy similares en ambos meses, que serán ligeramente superiores en agosto en el caso de medias y máximas, y un poco mayores en agosto en cuanto a la media de las mínimas. Las mínimas temperaturas medias se dan en los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero.

La mínima de las temperaturas medias de las mínimas se encuentra en el mes de enero, siendo noviembre el mes donde se alcanza el menor valor de la temperatura media de las máximas.

La amplitud térmica media es de 12.9°C, y la amplitud térmica extrema de 24.9°C.

No se observan grandes saltos en la gráfica de temperaturas medias, manteniéndose a lo largo del año un gradiente de temperaturas suave.

El número de días libres de helada media, esto es, número de días que se superan los 0°C, es 250, existiendo riesgos de heladas entre los meses de noviembre y marzo.

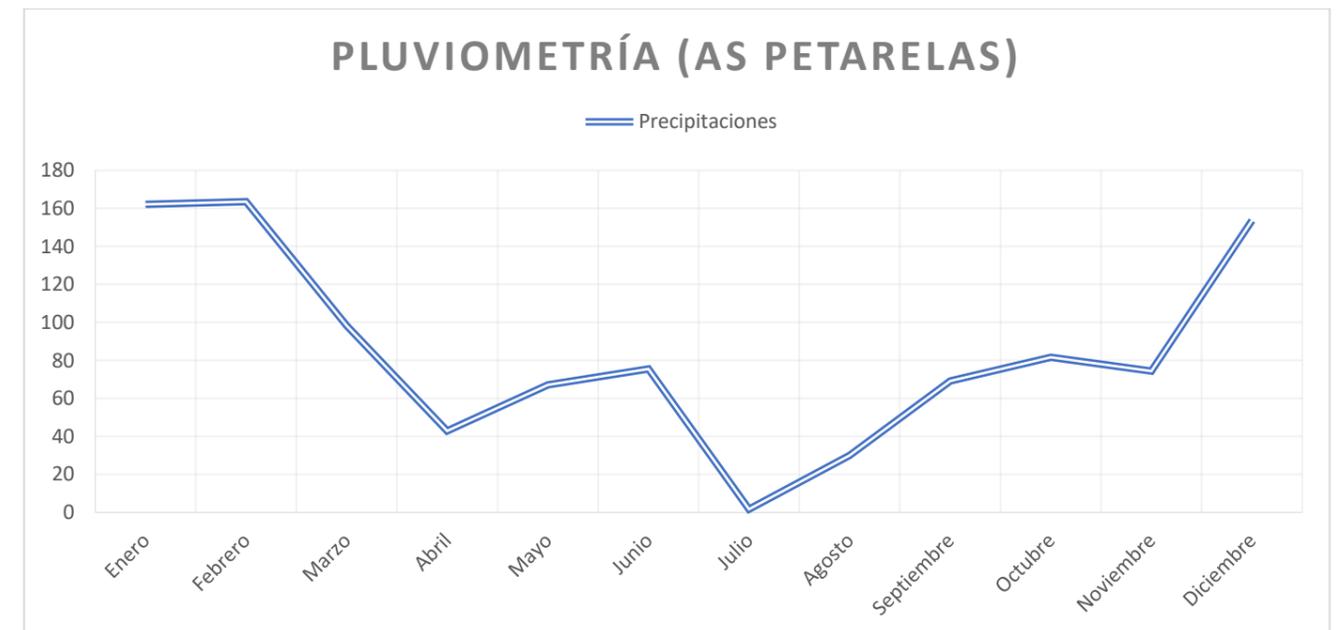
### 2.3 PRECIPITACIONES

A continuación, se presentan los datos obtenidos de la estación de As Petarelas en cuanto a pluviometría:

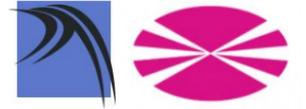
MES	PRECIPITACIÓN
Enero	162.1
Febrero	163.5
Marzo	98.3
Abril	42.8
Mayo	67.2

Junio	75.5
Julio	1.7
Agosto	30
Septiembre	69.1
Octubre	81.6
Noviembre	74.4
Diciembre	153.6
Anual	1019.8

Representación Gráfica:



Mediante la observación de los datos, se concluye que las mayores precipitaciones se producen en los meses de diciembre, enero y febrero; con unos valores muy similares entre sí, encontrándose el máximo en el mes de febrero, y el mínimo en el mes de julio.



De los datos de analizados en la tabla y en la gráfica anteriores se extrae que el único mes con déficit de lluvias es el mes de julio.

La precipitación anual media del 80 % de las estaciones, es de 1000 mm, de donde extraemos que en la zona de As Petarelas las precipitaciones anuales (1019.8 mm) superan la media.

### 2.3 DIAGRAMA DE GAUSSEN

A continuación, se representa el diagrama de Gausen correspondiente. Dicho diagrama analiza gráficamente el régimen ombrotérmico de la estación meteorológica de As Petarelas, o lo que es lo mismo, analiza las relaciones existentes entre la pluviometría y la temperatura; obteniendo información de gran interés ecológico y ambiental, complementando al análisis de precipitaciones y temperaturas individualizado.

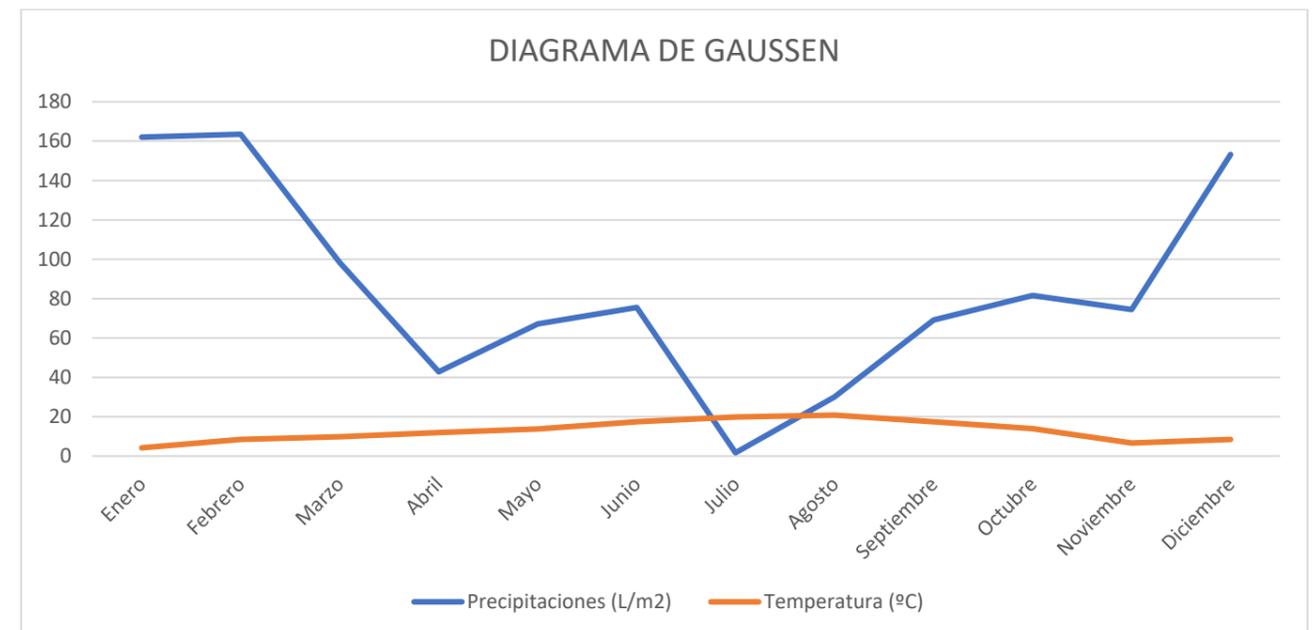
Gausen propone que se considere como mes seco aquel en que las precipitaciones (expresadas en l/m<sup>2</sup>) tengan un valor menor que el doble de la temperatura media mensual (°C).

De este modo, para representar de forma gráfica el diagrama de Gausen, las escalas se eligen de forma que los valores de la temperatura media mensual se correspondan con el doble de la precipitación. Construido así el diagrama, la intensidad y duración de la sequía se estima valorando el área en la que la curva de precipitaciones queda por debajo de la curva de temperaturas.

MES	PRECIPITACIÓN	MEDIA
Enero	162.1	4.2
Febrero	163.5	8.4
Marzo	98.3	9.8
Abril	42.8	12.0
Mayo	67.2	13.8

Junio	75.5	17.5
Julio	1.7	19.8
Agosto	30	20.8
Septiembre	69.1	17.5
Octubre	81.6	13.9
Noviembre	74.4	6.7
Diciembre	153.6	8.4

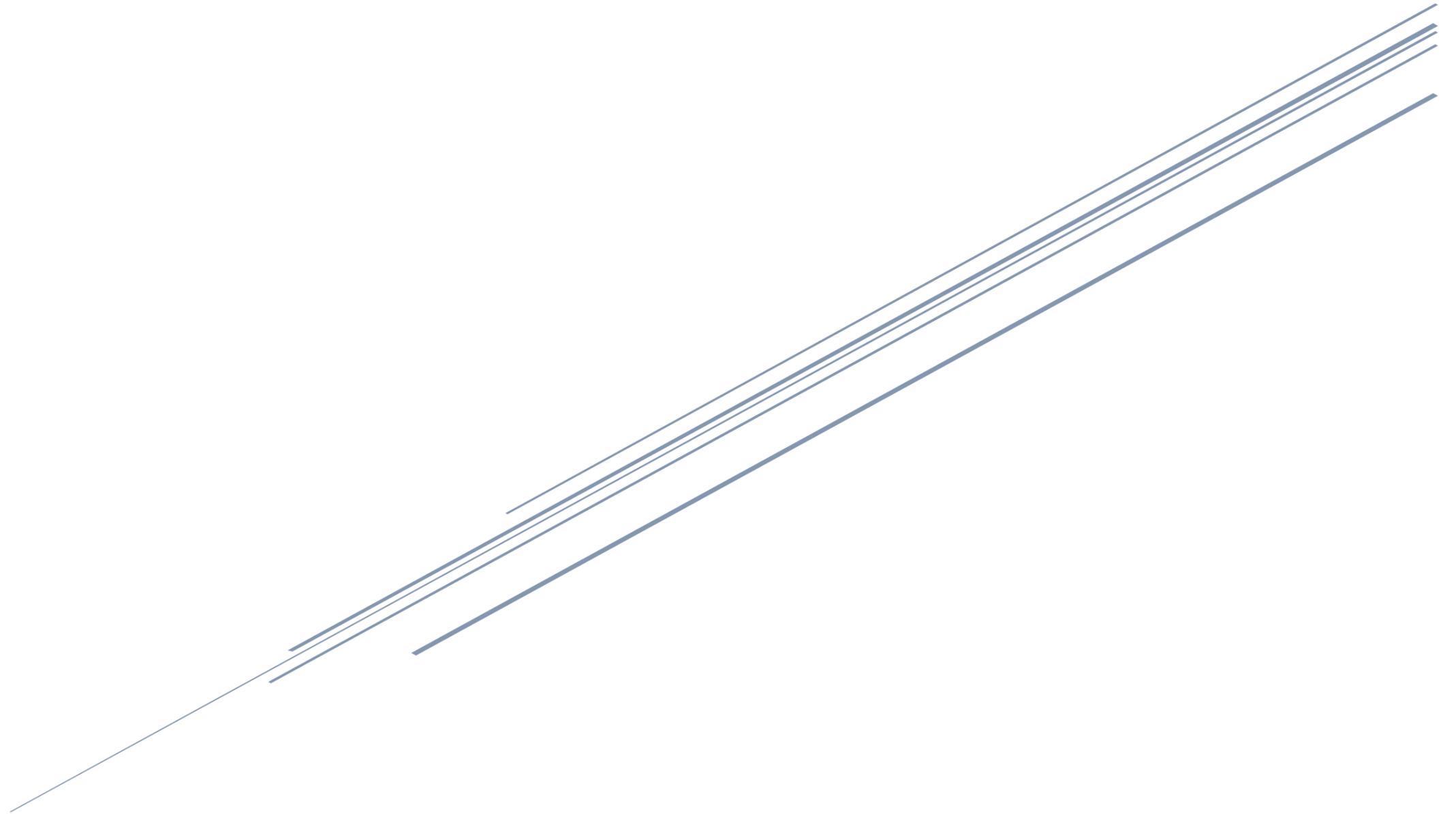
Representación Gráfica:



Se puede observar, a la vista del diagrama, que existe un mes en el que las precipitaciones tienen un valor menor al doble de la temperatura media mensual. Por lo tanto, se considera el mes de julio, como un mes seco.

# ANEJO XII. MOVIMIENTO DE TIERRAS

MEMORIA JUSTIFICATIVA





## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. NORMATIVA .....	2
3. DATOS GENERALES DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	2
4. OPERACIONES EFECTUADAS .....	2
5. VOLÚMENES .....	3
6. CONCLUSIÓN .....	3



## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo, se describirán y justificarán los criterios seguidos para la elección de las explanadas para este proyecto y los movimientos de tierra asociados que se deberían realizar en la ejecución del mismo.

## 2. NORMATIVA

La normativa empleada para los movimientos de tierras y la compactación de la zona de relleno, es el CTE DB-SE C: "Cimientos".

El ámbito de aplicación de este DB-C es el de la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio, de los elementos de cimentación, en relación con el terreno, independientemente de lo que afecta al elemento propiamente dicho, que se regula en los Documentos Básicos relativos a la seguridad estructural de los diferentes materiales.

En el apartado 7.1 de dicha normativa "Criterios básicos acondicionamiento del terreno" dice:

Se entiende por acondicionamiento del terreno, todas las operaciones de excavación o relleno controlado que es necesario llevar a cabo para acomodar la topografía inicial del terreno a la requerida en el proyecto, así como el control del agua freática para evitar su interferencia con estas operaciones o con las construcciones enterradas; control al que se designará como gestión del agua.

## 3. DATOS GENERALES DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS

El estudio del movimiento de tierras consta fundamentalmente de:

- Elaboración de secciones del terreno partiendo de la topografía original cada 10 metros, tal y como se refleja en el plano "transversales" del Documento Nº2: Planos, de tal modo que se

representan todos los movimientos realizados. Se ha partido de la cartografía original descrita en el Anejo: "Topografía y replanteo".

- Cálculo de los valores de terraplén y desmonte.
- Cálculo de los ángulos de terraplenes y desmontes.

El hecho de elegir una u otra cota de explanación para la ubicación de los distintos elementos constructivos que configuran el proyecto es un aspecto de gran importancia puesto que excavar a una cota u otra va a incidir en los siguientes aspectos:

- Estético (impacto visual).
- Económico.
- Funcional.

Dentro de la obra las pendientes varían de un lugar a otro.

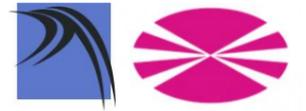
De los datos obtenidos en el estudio geotécnico, se sabe que la capa de tierra vegetal tiene un espesor máximo de 20 cm en la zona donde se va a situar el proyecto.

## 4. OPERACIONES EFECTUADAS

La primera de las operaciones que se deben realizar es el desbroce y limpieza superficial de la totalidad de la superficie de la parcela, que en la actualidad se encuentra ocupada por la maleza. Esta limpieza se realizará por medios mecánicos, con una pala cargadora.

A continuación, se retirará la capa de tierra vegetal y se apilará en la zona ajardinada para enriquecer su suelo. De nuevo esta operación se realizará haciendo uso de una pala cargadora.

Una vez eliminada esa capa se procederá a realizar la excavación hasta las cotas de explanación fijadas en los planos correspondientes. En todas las explanadas se dejarán pendientes transversales de al menos un 2%, para favorecer el drenaje superficial.



Dadas las características del terreno, el desmonte de tierras se realizará por medios mecánicos (palas cargadoras y retroexcavadoras, fundamentalmente).

Con una parte de las tierras procedentes de las tareas de excavación se procederá a ejecutar las explanaciones que se encuentren por encima de la cota original del terreno. Este proceso consistirá en el relleno, extendido y apisonado por medios mecánicos de las tierras propias de la excavación.

El volumen de desmonte sobrante será transportado a vertedero.

Una vez realizada y configurada la nueva topografía se procede a abrir las zanjas para las instalaciones necesarias para la urbanización del nuevo aparcamiento.

Sólo después de completado el perfil definitivo de las explanaciones y taludes se procederá al extendido por medios mecánicos de la capa vegetal los márgenes de los taludes.

Todos los taludes provisionales que se deban realizar durante la fase de movimiento de tierras se ejecutarán con pendientes no superiores a 1:1(V:H).

## 5. VOLÚMENES

De la comparación entre los perfiles del terreno en su estado natural y los que serán resultado de las obras descritas, se obtienen los volúmenes de desmonte y terraplén que componen el movimiento de tierras de la obra. A continuación, se adjuntas los resultados de cálculo obtenidos en la cubicación de volúmenes:

P.K.	Sup.Desmonte	Sup.Terraplén	Sup.Vegetal	Vol.Desmonte	Vol.Terraplén	Vol.Vegetal
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
10	34,5	27,453	9,654	349,027	272,253	96,747
20	35,306	26,997	9,695	375,256	245,357	96,632
30	39,746	22,074	9,631	402,781	214,828	96,199
40	40,811	20,892	9,608	416,814	198,865	95,977
50	42,552	18,881	9,587	446,205	175,988	95,752
60	46,689	16,316	9,563	486,335	147,412	95,551
70	50,578	13,166	9,547	519,835	111,981	94,828
80	53,389	9,23	9,419	526,446	91,883	94,302
90	51,9	9,146	9,442	500,105	95,407	94,332
100	48,121	9,935	9,425	21,757	4,529	4,278
<b>100,454</b>	<b>47,725</b>	<b>10,017</b>	<b>9,423</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL:</b>	<b>491,317</b>	<b>184,107</b>	<b>104,994</b>	<b>4044,561</b>	<b>1558,503</b>	<b>864,598</b>

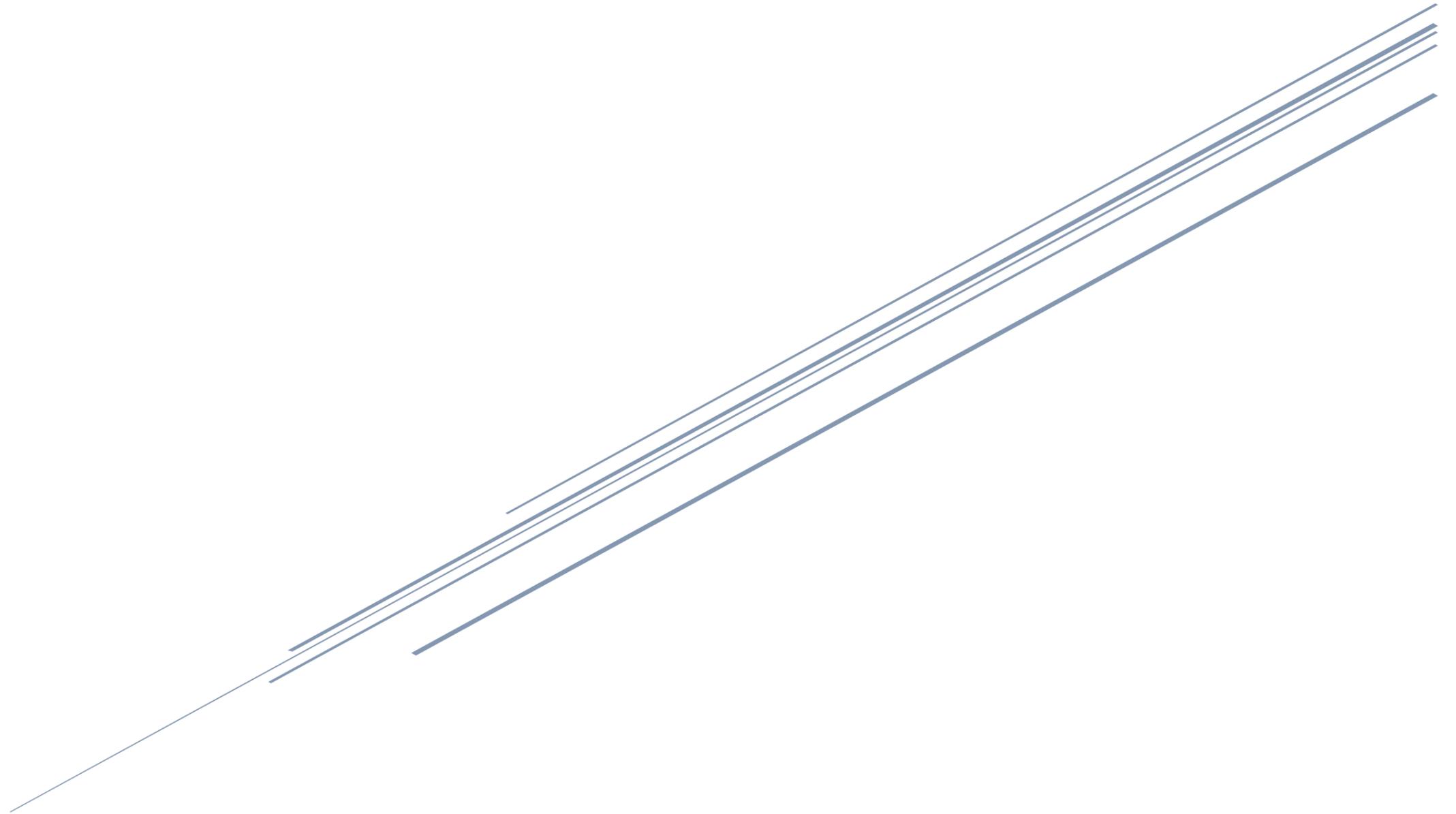
## 6. CONCLUSIÓN

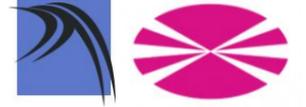
A la vista de los resultados está, que existe mayor volumen de desmonte que de terraplén, así, este será empleado en otras obras como materia prima para la formación de taludes. A continuación, se adjuntan los totales de desmonte y terraplén:

Vol. Desmonte	Vol. Terraplén	Vol. Vegetal
4044,561	1558,503	864,598

# ANEJO XIII. DESCRIPCIÓN TERRENO DE JUEGO I (CAMPO DE FÚTBOL)

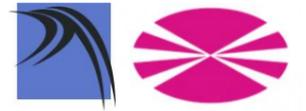
MEMORIA JUSTIFICATIVA





## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. ORIENTACIÓN DEL TERRENO DE JUEGO .....	2
3. TAMAÑO DEL TERRENO DE JUEGO .....	2
4. TIPOLOGÍA DE LA SUPERFICIE DEL TERRENO DE JUEGO .....	3
5. DESCRIPCIÓN DEL CESPED ARTIFICIAL.....	4
6. ADECUACIÓN DEL TERRENO PARA LA INSTALACIÓN DEL CESPED .....	6
7. SANEAMIENTO Y DRENAJE.....	7
8. BASE SOPORTE.....	7
9. EQUIPAMIENTO DEPORTIVO.....	8
10. CIERRE Y ACCESO AL TERRENO DE JUEGO .....	8



## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este Anejo es la descripción del terreno de juego. Dicho terreno de juego tiene unas dimensiones de 95 x 55 metros, con 1,5 metros de margen en todo el perímetro del campo. Cumple de esta forma con las exigencias del Consejo Superior de Deportes para la práctica del fútbol y del fútbol 7. A continuación, describiremos tanto las características que ha de tener el césped artificial para la correcta práctica del fútbol como los movimientos de tierras necesarios para la preparación de la superficie para la instalación del césped, para el cual se ha escogido un modelo compuesto por monofilamento SIS SP 60 de 60mm de altura libre, lastrado con 18kg/m<sup>2</sup> de arena de sílice y 15kg/m<sup>2</sup> de caucho por cumplir con el certificado UV marcado por la Federación Internacional de Fútbol.

## 2. ORIENTACIÓN DEL TERRENO DE JUEGO

Según la normativa NIDE la orientación de los Campos y de las Pistas será tal que el eje longitudinal de las mismas sea N-S admitiéndose una variación comprendida entre N-NE y N-NO.

Esta orientación no constituye un imperativo importante, aunque también se deberán tener en cuenta:

- Los vientos dominantes, sobre todo si son fuertes y acompañados de lluvia. Si el viento es muy fuerte y de dirección longitudinal, el juego transcurrirá en malas condiciones, mientras que, si el viento es transversal al eje del terreno de juego, al llover el agua mojará al público ubicado bajo las tribunas.
- Características del lugar. En el caso de un terreno muy accidentado, es posible que determinadas orientaciones produzcan movimientos de tierras desproporcionados que será preciso valorar.
- Estética y Funcionalidad. En determinados terrenos no será posible por factores estéticos ubicar la Tribuna al Oeste, debido a la forma de la parcela, accesos, estética...

El campo de fútbol de estudio en este proyecto tiene una orientación NE-SW, por lo tanto, cumple con lo expuesto en la NIDE.

## 3. TAMAÑO DEL TERRENO DE JUEGO

Dependiendo de la categoría del equipo de fútbol que vaya a disputar sus partidos en estas instalaciones, el terreno de juego tendrá unas dimensiones u otras y condicionará la práctica deportiva.

Las dimensiones mínimas son las que otorgarán la conformidad de la Real Federación de Fútbol para la disputa de partidos oficiales de un determinado nivel. En el caso que nos ocupa, no es previsible que se produzca el ascenso de tal número de equipos locales que deje infra-dimensionado el complejo deportivo de Os Ladrillos, por lo que las dimensiones mínimas y máximas que deberá cumplir son las que se recogen en la siguiente tabla:

Caract. Según niveles	Campo de juego						Bandas		Dimensiones totales					
	Longitud			Anchura			Exteriores		Longitud			Anchura		
	Mín	Idónea	Max	Mín	Idónea	Max	Long	Anch	Min	Idónea	Max	Min	Idónea	Max
Categoría regional aficionados	-	100	-	50	60	70	2.5	1.5	-	105	-	53	63	73

Se han adoptado unas dimensiones del terreno de juego de 95x55 metros, que como vemos cumplen las medidas mínimas exigidas y se adecuan al espacio disponible dentro del recinto deportivo. Además, estas dimensiones permiten la utilización del campo para el deporte del fútbol 7, cumpliendo con las dimensiones mínimas exigidas con el Consejo Superior de Deportes que para este tipo de superficies de juego son de:



Dimensiones del campo	Longitud (m)	Anchura (m)
Máximo	65	45
Mínimo	50	30

#### 4. TIPOLOGÍA DE LA SUPERFICIE DEL TERRENO DE JUEGO

En este proyecto se ha optado por una superficie de hierba artificial para el terreno de juego, ya que el césped natural no permite un uso continuado de la instalación por deteriorarse rápidamente, lo que limita y condiciona su uso, además de aumentar el coste de mantenimiento del mismo.

Actualmente, la inmensa mayoría de los campos de fútbol proyectados o en construcción en la zona de Galicia se están realizando en dicho material para aprovecharse de sus ventajas respecto al césped natural.

El césped artificial aplicado a zonas deportivas surge como una nueva tecnología para la consecución de una superficie cespitosa sintética que equipare las condiciones del césped natural, que requiera los menores costes de mantenimiento posibles, en los cuales destaca por su ausencia el riego, y que se integre en el entorno sin provocar desequilibrios.

La elección de esta superficie trae consigo una serie de ventajas e inconvenientes que analizaremos a continuación:

##### **Mantenimiento:**

Quizás sea en este aspecto donde el césped artificial muestra sus principales ventajas frente al césped natural. Mientras este último necesita de unas labores de mantenimiento esmeradas y muy trabajosas con riego, abonado, segado, pintado de las líneas del terreno de juego..., el césped artificial tiene un presupuesto de mantenimiento muy reducido. Las principales labores para su conservación se limitan a un cepillado periódico y a la limpieza de hojas, si bien es aconsejable un cepillado a fondo al menos una vez al año. No necesita ser segado (por lo que no genera residuos

de corte), ni abonado ni tratado con fungicidas y además no necesita luz solar siendo muy adecuado para zonas sombrías.

##### **Tiempos de utilización:**

Un campo de hierba natural resiste una media de 250 horas de utilización al año, y siempre dejando un tiempo de reposo entre uso y uso para permitir la regeneración del césped. Esto no sucede con la hierba artificial, ya que permite un uso continuado de la instalación, solo deteniéndose para un cepillado de la superficie en caso de ser necesario.

##### **Espacio:**

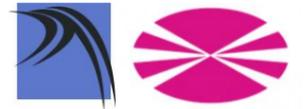
Puede que suene extraño, pero el césped sintético ahorra espacio. Pensemos en que un campo de césped artificial tiene la misma capacidad de uso que, al menos, 3 campos de hierba natural. Pero además, un campo sintético puede utilizarse para la práctica de diferentes deportes, desde iniciación hasta el primer equipo de la ciudad tanto para entrenamientos como para llevar a cabo una competición.

##### **Sensaciones de los futbolistas y otros deportistas:**

Es aquí donde la hierba artificial se encuentra en clara desventaja respecto del césped natural. Con este último las sensaciones durante la práctica del fútbol son mucho más agradables, permitiendo un juego más rápido y vistoso que en un campo de hierba artificial, lo que tanto futbolistas como espectadores agradecen. Si bien, para que esto se cumpla es necesario que el terreno de juego este en unas condiciones óptimas que son muy difíciles de mantener a lo largo de una temporada, mientras que la hierba artificial mantiene unas condiciones muy buenas durante todo el año.

##### **Meteorología:**

Lluvia intensa, largas sequías, nieve o hielo provocan que un campo de hierba natural sufra un grave deterioro de su superficie. En cambio, el césped artificial no sufre deterioro por este aspecto: el campo sintético drena bien en climas lluviosos y no está "duro" en climas secos. Esto hace que no



sea necesario suspender ningún encuentro a lo largo del calendario de una competición deportiva por malas condiciones del terreno de juego.

Viabilidad ambiental:

En lo que respecta a la viabilidad ambiental del césped artificial, las investigaciones han demostrado que la importancia total de los impactos ambientales es directamente proporcional a la superficie de las zonas implicadas, siendo por tanto menor cuanto menor es el tamaño de la zona. Se observa impacto ambiental en los factores relativos al clima, suelo, geomorfología, flora, fauna y estabilidad del ecosistema, tanto en césped natural como artificial, debiendo por tanto dispensárseles más atención en las medidas correctoras correspondientes. Sin embargo, los factores relacionados con el agua son los que menor impacto generan en el césped artificial, y esta ventaja competitiva debería ser considerada uno de los ejes principales de la promoción de este producto, frente a la problemática existente hoy en día entorno a los recursos hídricos.

Viabilidad económica

: Con el referente del estudio realizado, a continuación, se muestran una comparativa de costes de una instalación modelo de 100 m<sup>2</sup> de césped artificial, en comparación con una de césped natural. En ambos casos se parte de la hipótesis de unos trabajos previos al terreno, que serán similares en ambos casos, y que no se han tenido en cuenta en el cómputo de los siguientes costes.

OPERACIÓN	COSTES	
	NATURAL	ARTIFICIAL
Preparación del terreno	760.51€	885.76€
Instalación riego	1078.56€	0€
Plantación del césped	306.82€	2631.65€
<b>Total</b>	<b>21460.29€</b>	<b>3517.41€</b>

Coste total para la instalación de 100 m<sup>2</sup>

## 5. DESCRIPCIÓN DEL CESPED ARTIFICIAL

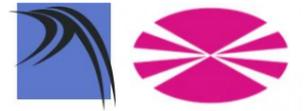
El césped artificial ha de cumplir las siguientes condiciones impuestas por el Consejo Superior de Deportes:

REQUISITOS SUPERFICIES HIERBA ARTIFICIAL (UNE 41958 IN)		
Absorción impactos	RF-20%	Ámbito local, recreativo, escolar
	RF-35%	Ámbito regional
	RF-50%	Competiciones ámbito internacional y nacional
Planeidad	Diferencias de nivel inferiores a 3mm medidos con regla de 3 m (1/1000)	
Bote de balón	80%≥B≥35%	
Drenaje (mm/h)	Coeficientes de infiltración >50	
Pendientes transversales máximas %	≤1	

El pavimento de hierba artificial se colocará con una pendiente del 1% de modo que el agua se evacue hacia las canaletas de los laterales norte y sur del terreno de juego.

Utilizaremos césped artificial de última generación adecuado para la práctica de fútbol 11 y 7, fabricado mediante sistema TUFTING, en una máquina del mismo nombre y de una medida de galga 5/8 con 15 Puntadas/dm., resultando 9.375 Puntadas /m<sup>2</sup>.

Las fibras del césped del tipo NSF MONOFEEL o similar de 55 mm. de altura y 12.500 Dtex., de 12 mm. de anchura y 110 micras de espesor lubricada y fibrilada de muy baja abrasión, está fabricada con polietileno y aditivos específicos que la caracterizan por su alta resistencia y tratamiento anti UVA, resistente al calor y a variaciones climatológicas extremas.



Las fibras del tipo NSF MONOFEEL o similar están unidas al soporte base o BACKING por el sistema TUFTING. Este basamento fabricado con polipropileno, poliéster y textil con un peso mínimo de 215 gr. /m<sup>2</sup>., se caracteriza por su gran estabilidad dimensional. Finalizado el proceso anterior, el producto pasa por una línea de acabado que le incorpora aproximadamente 1.000 gr. /m<sup>2</sup> de látex. El peso total una vez fabricado es de 2.627 gr. / m<sup>2</sup>., siendo el ancho máximo del rollo 4,00 m.

Posteriormente en la instalación se realiza como capa inferior, un proceso de lastrado, con arena de sílice redondeada, lavada y seca, con un 97% de sílice de granulometría entre 0,3/0,8 mm., en una cantidad de 18 Kg. /m<sup>2</sup>., en una primera fase. Como capa superior y acabado superficial se realiza un extendido de granulado de caucho tipo SBR, ECOFILL o similar, en color marrón tierra y en una proporción de 16 Kg. /m<sup>2</sup> y con una granulometría entre 1 - 3 mm.

#### **Cinta de unión y Adhesivo de pegado:**

Para la realización de las uniones se utilizará fibra geotextil impermeable de una anchura aproximada de 30 cm. El adhesivo será de resinas de poliuretano bicomponente del tipo PU300 o similar.

#### **Bandas de Marcaje:**

Tendrán las mismas características que el césped del resto del campo y serán en color blanco para el marcaje del campo de fútbol y en color amarillo o azul para el fútbol 7. La anchura será de 10 a 12 cm., para el campo de fútbol 11, y de 7 a 7,5 cm. para fútbol 7.

#### **Características del producto final:**

El césped artificial debe cumplir con los parámetros biomecánicos, de durabilidad y resistencia climática del criterio de calidad "FIFA 1 STAR"

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:**

##### Fibra

- Tipo: Fibras Rectas de Polietileno del tipo NSF MONOFEEL o similar
- Color: Verde hierba.
- Peso fibra: 1.412 grs. / m<sup>2</sup>.
- Espesor: 110 micras.
- Anchura: 12 mm.
- Altura: 55 mm. Sobre la lámina base.
- Puntadas: 9.375 Punt. / m<sup>2</sup>.
- Peso total: 2.627 gr./m<sup>2</sup>
- Galga: 5/8.

##### - Soporte Base (BACKING)

Las características de la lámina base o soporte base serán las siguientes:

- Estructura: Tejido de polipropileno, poliéster y textil.
- Peso: 215 gr. /m<sup>2</sup>.
- Revestimiento: Látex para fijación de las fibras (estireno-butadieno).
- Peso Látex: 1.000 grs/m<sup>2</sup>.
- Espesor: Aprox. 2 mm.
- Color: Negro.



#### - Arena

Las características del lastrado de arena serán las siguientes:

- Porcentaje en peso: SiO<sub>2</sub> = 90%; CaO = 9%.
- Forma: Cantos redondeados.
- Granulometría: 80% del peso entre 0,15 mm y 1,25 mm.

#### - Granulado de caucho ECOLÓGICO

El granulado de caucho utilizado como relleno será SBR, ECOFILL o similar. Las características del relleno, mezcla de arena y de gránulos de caucho serán las siguientes:

- Estructura: Dos capas de relleno de diferentes tipos de partículas.
- Composición: 1ª capa: arena de sílice redondeada, lavada y seca.
- 2ª capa: gránulos de caucho.
- Cantidades: 18 kg. / m<sup>2</sup> de arena de sílice.
- 16 kg. / m<sup>2</sup> de granulado de caucho.

#### - Características del TUFTING

- Resistencia al arranque de un bucle por un extremo: 40-60 NW.
- Resistencia a la rotura en la dirección del tejido: 900+/-10% NW/5cm.
- Resistencia a la rotura en dirección opuesta al tejido: 1650+/-10% NW/5cm.

## 6. ADECUACIÓN DEL TERRENO PARA LA INSTALACIÓN DEL CESPED

Antes del inicio del movimiento de tierras, se hará un reconocimiento ocular del terreno que juntamente con el estudio geotécnico darán las características del suelo a excavar.

Inicialmente se procede a nivelar al 0,8 % de pendiente a dos aguas (lateral norte y lateral sur), después de ello se compactará toda la superficie que comprende el terreno de juego mediante rodillo compactador de 14 TN mínimo hasta conseguir un grado de compactación del 95% PN. Una vez los ensayos de compactación han sido realizados y sus resultados se hayan visto comprendidos entre los límites establecidos procederemos a ejecutar la excavación de zanjas.

Las zanjas para alojamiento de los distintos colectores, así como todas aquellas que hubieran de realizarse para otros servicios (riego, alumbrado, etc.) se ejecutarán por medios mecánicos con pala retroexcavadora apropiada y dejando las tierras al margen, si se utilizaran posteriormente para el relleno, o bien cargando directamente sobre camión para su transporte. Se limpiará el fondo y comprobará la pendiente cada 5 m. Los cantos deberán quedar bien perfilados y limpios de materiales que pudieran caer en la zanja.

La arena que se utilice para la base, deberá ser limpia, de tipo silíceo y con una granulometría máxima de 1.5 mm. El material utilizado en el relleno del resto de la zanja, será el mismo al que se define para la capa de zahorras. La compactación se realizará utilizando un compactador mecánico manual (rana).

El funcionamiento del drenaje será vertical tal y como ocurre en los campos de césped natural, por medio de las capas de gravas y gravillas que conforman una sub-base soporte de apoyo para el césped artificial.



## 7. SANEAMIENTO Y DRENAJE

El tema de saneamiento y drenaje del terreno de juego tienen su anejo correspondiente, por lo que ahora solo estudiaremos someramente las características principales que han de cumplir:

### **Drenaje interno del campo de fútbol.**

Se colocarán drenajes internos para conducir las aguas a los extremos longitudinales del campo, esto se logra por medio de tubos corrugados de PVC de 90mm de diámetro, para ello se excavarán zanjas de 40cm de ancho y con 1% de pendiente. La separación entre zanjas será de 15 m a lo ancho del campo, las zanjas serán en ángulo de 45° con respecto a la horizontal para la conducción del agua al perímetro. Las zanjas se recubrirán con un geotextil de 105gr/m<sup>2</sup>, posteriormente se colocará la tubería de 90mm y se rellenarán con gravas lavadas tipo calizas obtenidas mediante proceso de machaqueo 10/30.

Las zanjas se llenarán con gravas de granulometría mínima de 10mm y máxima de 30mm con el fin de evitar que se obstruyan las ranuras de la tubería y para permitir la conducción de aguas a la arqueta de salida.

### **Drenaje longitudinal paralelo a las bandas del campo de fútbol.**

Para el drenaje del campo de juego se explica el terreno con una pendiente transversal del 1% a partir de la línea del medio del campo, recogándose las aguas por los laterales del terreno con unas canaletas de hormigón polímero.

Las aguas recogidas se canalizan por tuberías de PVC de diámetro Ø 160 mm, Ø 200 y finalmente con una tubería de Ø250 para su conexión con la red general de aguas pluviales del ayuntamiento de Rubiá.

Para el cálculo de las canalizaciones de drenaje se siguen las indicaciones de la Normativa Tecnológica NTE-ASD.

## 8. BASE SOPORTE

Previo a la ejecución de la base granular, se tratará el terreno con herbicida para eliminación de céspedes y plantas (no se considera esta acción de carácter obligatorio ya que superiormente se situará una capa de aglomerado). Una vez cerradas y compactadas todas las zanjas, se nivelará y compactará el terreno natural 95% P.M, manteniendo las pendientes transversales del 0.65%.

Colocaremos sobre el terreno natural una sub-base granular de 20 cm de espesor compactada al 98%PM con planimetría máxima admisible del 0.3% y pendientes según proyecto.

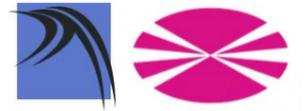
Sobre esta capa se llevará a cabo el extendido de dos capas de aglomerado asfáltico:

1. Capa de aglomerado asfáltico AC22 base B50/70 de 4 cm.
2. Capa de aglomerado asfáltico AC16 surf B50/70 de 3cm.

El extendido se realizará a máquina, debiendo estar dotada de dispositivo automático o láser de nivelación, y tener suficiente capacidad de maniobra para que se garantice una perfecta y uniforme nivelación de extendido en la totalidad de la superficie.

La compactación se realizará mediante compactador neumático/mixto de cilindro metálico de 14000 kg mínimo, siendo muy importante conseguir la planimetría exigida en proyecto, para lo cual se comprobará in situ y con precisión láser los puntos de regencia y toda la superficie del campo de fútbol.

Una vez terminada la nivelación se procede a la compactación de las bases y antes de la colocación del césped artificial, se comprobará la planimetría de la superficie, para ello se utilizarán aparatos de precisión apropiados para el caso.



## 9. EQUIPAMIENTO DEPORTIVO

### PORTERÍAS:

Se colocarán dos porterías reglamentarias de fútbol de postes cilíndricos de Ø120 de aluminio sobre vainas empotradas en dados de hormigón de 60 x 60 x 60, ejecutadas antes de proceder al aglomerado asfáltico.

Una vez terminada la base y antes de colocar la hierba artificial, se perforarán los dados mediante broca especial para colocar las vainas, perfectamente equilibradas.

Las porterías no llevarán arco posterior de sujeción, sino cartelas de refuerzo en las escuadras. La red será de nylon de 3 mm y malla de 140, y quedará ligada a los postes mediante ganchos de sujeción de PVC alojados en ranura interior.

### BANDERINES:

Se colocarán de forma similar a las porterías, con dado de hormigón de 20 x 30 x 30, vaina metálica y poste de aluminio extraíble de 1.50 m. de altura y muelle que permita que sean doblados en caso de impacto.

### BANQUILLOS:

Se colocarán dos banquillos con capacidad para 8 personas, uno a cada lado de la línea media del campo en el lateral sur del mismo, separados como mínimo un metro de la línea de banda.

### REDES:

Se colocarán redes detrás de las porterías abarcando toda la longitud de los fondos este y oeste, con la misión de impedir la pérdida de balones durante el transcurso del partido, lo que a su vez provocaría una pérdida del tiempo de juego. La altura media de las redes se estima en 5 metros.

## 10. CIERRE Y ACCESO AL TERRENO DE JUEGO

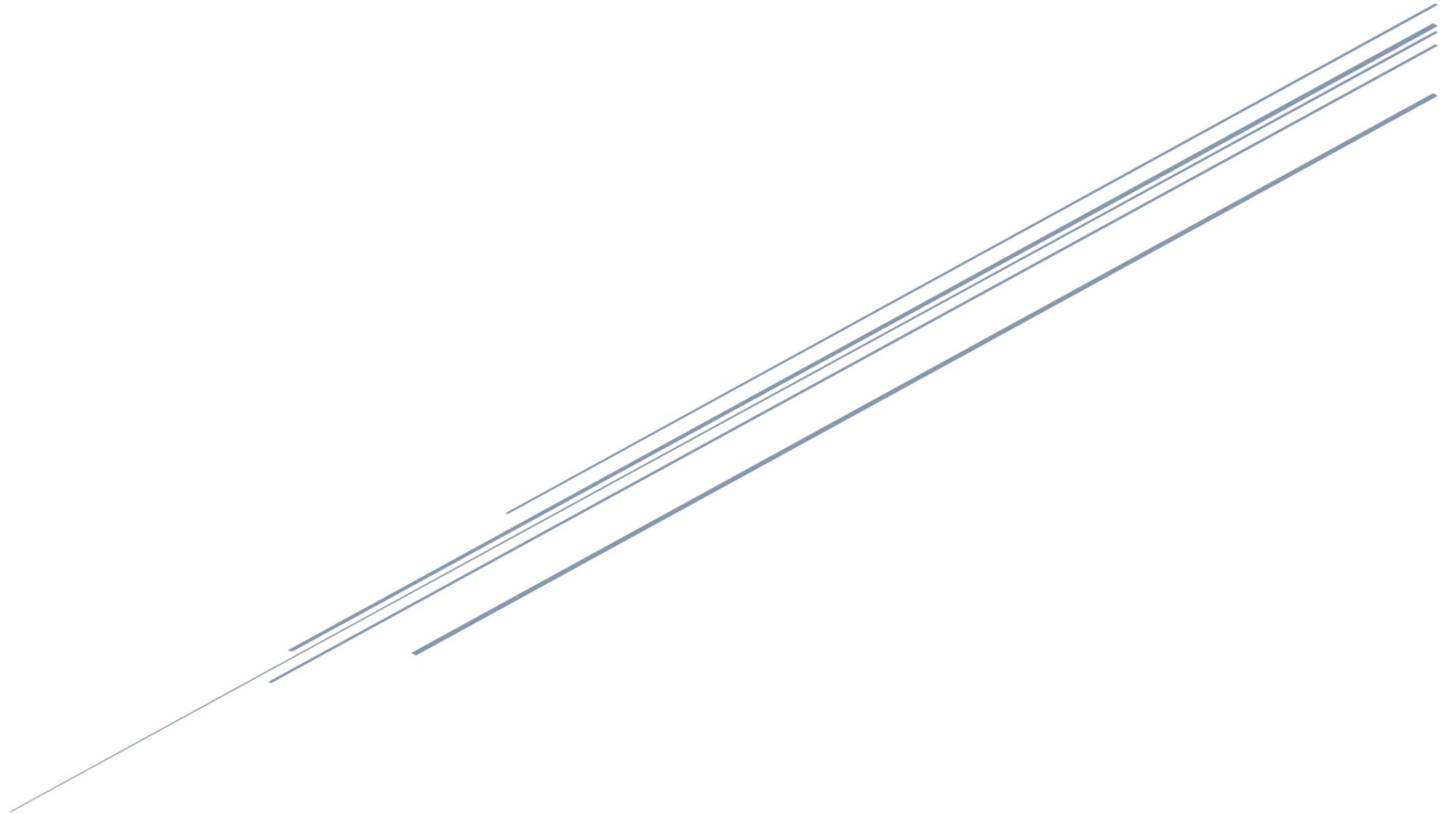
Para el acceso peatonal desde la zona de aparcamiento al interior del perímetro del terreno de juego se construirá una acera con una capa de HM-20, una capa de 5 cm de mortero de agarre y una baldosa hidráulica de 20x20x3 cm con juntas con lechada de cemento.

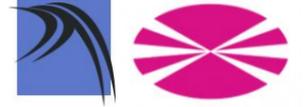
La zona del nuevo aparcamiento también se urbanizará dotándola de una acera perimetral con las mismas características que la anteriormente explicada.

Además, en todo el perímetro del terreno de juego se colocará una barandilla de 0.96 metros de altura en tramos de 2 metros, de diámetro 50 mm y 2 mm de espesor, embebida en unas zapatas de hormigón en masa de dimensiones 20x20x30 cm.

# ANEJO XIV. TERRENO DE JUEGO II (PISTA DE TENIS)

MEMORIA JUSTIFICATIVA





## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. ORIENTACIÓN DEL TERRENO DE JUEGO .....	2
3. TAMAÑO DEL TERRENO DE JUEGO .....	2
4. TIPOLOGÍA DE LA SUPERFICIE DEL TERRENO DE JUEGO .....	5
4.1 INTRODUCCIÓN .....	5
4.2 Características técnicas del pavimento.....	5
4.3 Características deportivas y biomecánicas del pavimento.....	6
5. DESCRIPCIÓN DEL PAVIMENTO POLIDEPORTIVO.....	7
6. ADECUACIÓN DEL TERRENO PARA LA INSTALACIÓN DEL CESPED .....	7
7. SANEAMIENTO Y DRENAJE .....	7
8. BASE SUPERFICIE .....	7
9. CIERRE Y ACCESO DEL TERRENO DE JUEGO.....	8
9.1 Paneles .....	9
9.2 Postes.....	9
9.3 Accesorios .....	9
9.4 Ejecución.....	9
9.5 Recubrimiento anticorrosión.....	9
9.6 Cimentación de los postes de cerramiento .....	9



## 1. INTRODUCCIÓN

Este anejo recoge un análisis de las características que ha de tener la pista descrita en el presente proyecto, dicha pista debe tener las consideraciones previstas descritas necesarias para dar cumplimiento a la vigente normativa redactada por el Consejo superior de Deportes y federaciones deportivas, principalmente en lo referente a normas dimensionales, equipamientos deportivos y protección de los usuarios y viandantes cercanos.

## 2. ORIENTACIÓN DEL TERRENO DE JUEGO

Según la normativa NIDE la orientación de las Pistas será tal que el eje longitudinal de las mismas sea N-S admitiéndose una variación comprendida entre N-NE y N-NO.

Esta orientación no constituye un imperativo importante, aunque también se deberán tener en cuenta:

- Los vientos dominantes, sobre todo si son fuertes y acompañados de lluvia. Si el viento es muy fuerte y de dirección longitudinal, el juego transcurrirá en malas condiciones, mientras que, si el viento es transversal al eje del terreno de juego, al llover el agua mojará al público ubicado bajo las tribunas.
- Características del lugar. En el caso de un terreno muy accidentado, es posible que determinadas orientaciones produzcan movimientos de tierras desproporcionados que será preciso valorar.
- Estética y Funcionalidad. En determinados terrenos no será posible por factores estéticos ubicar la Tribuna al Oeste, debido a la forma de la parcela, accesos, estética...

La pista de tenis de estudio en este proyecto tiene una orientación NE-SW, por lo tanto, cumple con lo expuesto en la NIDE.

## 3. TAMAÑO DEL TERRENO DE JUEGO

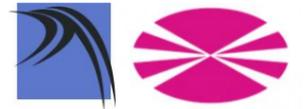
El campo de juego es un rectángulo de las siguientes dimensiones: 23,77 m x 8,23 m para el juego de individuales y de 23,77 m x 10,97 m para el juego de dobles, medidas desde el borde exterior de las líneas que delimitan el campo de juego.

Alrededor del campo de juego habrá unas bandas exteriores al campo de juego para posibilitar el desarrollo del juego para los jugadores y para facilitar la visión de los espectadores con las siguientes dimensiones:

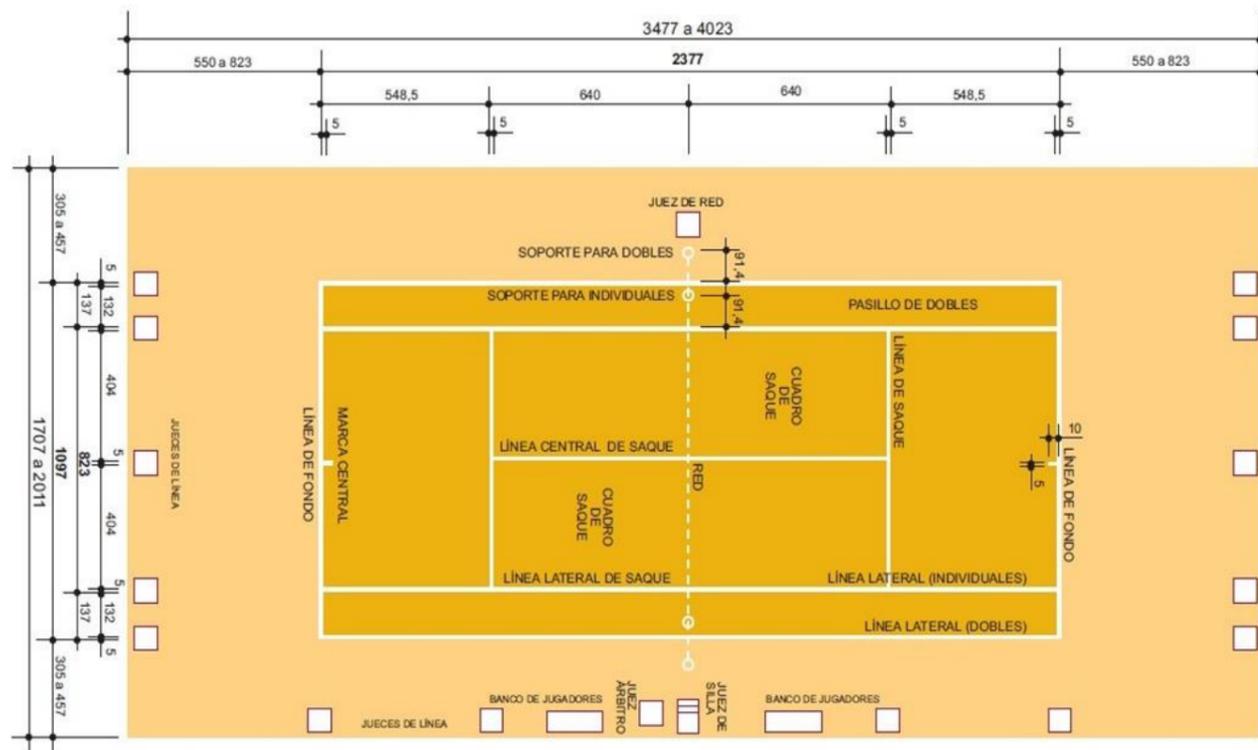
Espacio detrás de cada:	Nivel recreativo (m)
Línea de fondo	5,50
Línea lateral	3,05

En el caso que nos ocupa, como el uso será recreativo, las dimensiones totales para la pista de juego incluyendo las bandas exteriores, serán de: 34,77 x 17,07 metros.

El trazado del campo de juego será conforme con la figura TEN-1. Las líneas de marcas tendrán una anchura no inferior a 2,5 cm ni mayor de 5 cm, excepto la línea central de saque y la línea que divide en dos a las líneas de fondo por prolongación imaginaria de la línea central de saque que tendrán siempre 5 cm y las líneas de fondo que deben tener un ancho no mayor de 10 cm. Todas las líneas serán de color uniforme y fácilmente distinguibles del color del pavimento. Todas las medidas se tomarán por la parte exterior de las líneas.



ANEJO Nº14 TERRENO DE JUEGO II (PISTA DE TENIS)



La altura libre de obstáculos mínima será de 7 m sobre el campo de juego.

El eje longitudinal del campo en instalaciones al aire libre debe coincidir con la dirección N-S admitiéndose una variación comprendida entre N-NE y N-NO.

La iluminación artificial será uniforme y de manera que no dificulte la visión de los jugadores, del equipo arbitral ni de los espectadores. Cumplirá la norma UNE-EN 12193 "Iluminación de instalaciones deportivas" y contará con los siguientes niveles mínimos de iluminación:

NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINACIÓN (INTERIOR)		
NIVEL DE COMPETICIÓN	ILUMINANCIA HORIZONTAL	
	E med (lux)	Uniformidad E min/E med
Entrenamiento, deporte escolar y recreativo	300	0,5

Ninguna luminaria deberá situarse en la parte del techo que esté situado directamente sobre el rectángulo del campo extendido a 3 m detrás de las líneas de fondo para evitar deslumbramientos.

Los diferentes tipos de pavimentos deportivos sobre los que se practica el tenis se pueden resumir en los siguientes: Tierra batida, hormigón poroso, hormigón no poroso, mezclas asfálticas con acabado de resinas, sintéticos, hierba sintética, hierba natural.

Los pavimentos para tenis, deben reunir una serie de características indicadas en el "Estudio inicial de normas de rendimiento para pavimentos para pistas de tenis" realizado por la ITF (Federación Internacional de Tenis) en Junio de 1997. Basándose en dichas características el pavimento deportivo deberá cumplir los unos requisitos de acuerdo con el Informe UNE 41958 IN "Pavimentos deportivos".

En lo referente a la planeidad de la pista, se admitirán diferencias de nivel inferiores a 3 mm medidos con regla de 3 m (1/1000).

El equipamiento de la instalación consta de los postes y la red, debiendo cumplir las Reglas Oficiales de la Real Federación Española de Tenis y la norma UNE-EN 1510 "Equipos de tenis".

**La red**, será de fibras sintéticas y estará suspendida de un cable de sujeción de la red que será de acero galvanizado o resistente a la corrosión, el cable tendrá un diámetro máximo de 8 mm. La red tendrá una longitud de 12,80 m para el juego de dobles y de 10,06 m para el de individuales. La dimensión del ancho de la malla será lo suficientemente reducido para evitar que la pelota pase a través de la misma.

Tendrá una altura de 1,07 m en el apoyo de los postes, para el juego de dobles o de individuales. La altura en el centro de la red será de 0,914 m, donde estará sostenida tensa por una faja de 5 cm de ancho y de color blanco.



La red se remata con una banda superior de color blanco de anchura entre 50 y 63 cm una vez plegada, por su interior va el cable de sujeción de la red.

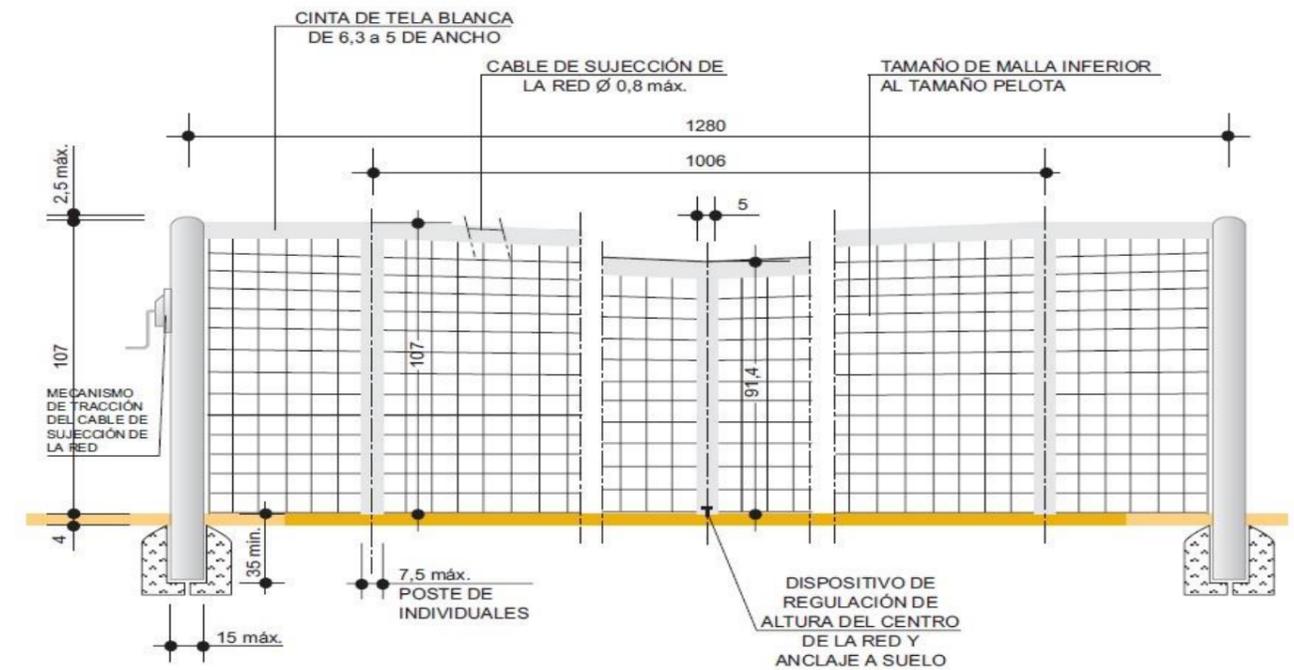
La red debe quedar totalmente extendida de manera que ocupe completamente todo el espacio entre los postes, la banda superior y la superficie de la pista. La red no debe estar tensa.

Los hilos constituyentes de la red, el cable de tensión y la banda superior tendrán la resistencia a rotura que indica la norma UNE EN 1510 citada y como mínimo se exigirá la Clase C para competiciones locales, uso recreativo y escolar y la Clase A para competiciones nacionales e internacionales.

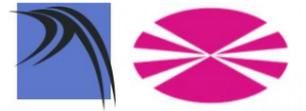
**Los postes** no deberán tener más de 15 cm de diámetro si son de sección circular, ni medirán más de 15 cm de lado si su sección es cuadrada. Se colocarán disponiendo sus ejes a 0,914 m fuera de cada línea de dobles y su altura será tal que la parte superior del cable de sujeción de la red esté a una altura de 1,07 m del suelo.

Cuando se utilice la pista combinada para individuales y dobles, para el uso de individuales la red se sujetará a la altura de 1,07 m por los llamados "postes de individuales" los cuales tendrán una sección no mayor de 7,5 cm<sup>2</sup> o si son circulares el diámetro no será mayor de 7,5 cm. Los ejes de postes de individuales se colocan a 0,914 m fuera de la línea de individuales.

Los postes deben estar fijados firmemente al suelo sin cables. Esta fijación puede ser mediante cajetines empotrados en el suelo o con bases autoestables. Los cajetines serán resistentes a la corrosión. Los postes pueden realizarse en acero, metal ligero, material sintético o madera. El acero y el metal ligero deben estar protegidos contra la corrosión en este caso dichas bases deben estar fuera del campo de juego y deben protegerse para evitar riesgos durante el juego.



En pistas de tenis descubiertas, como es el caso de estudio, existirá un cerramiento en el límite de las bandas exteriores o más allá, para evitar la salida al exterior de las pelotas, la altura de este cerramiento será al menos de 4 m. El cerramiento en pistas con graderío para espectadores no debe molestar la visión por parte del público. Los cerramientos de malla metálica estarán protegidos de la corrosión.



## 4. TIPOLOGÍA DE LA SUPERFICIE DEL TERRENO DE JUEGO

### 4.1 INTRODUCCIÓN

En este punto, se realizará la completa definición del firme que va a ser empleado en la ejecución de la pista de tenis que es objeto del presente proyecto, el cual, será de tipo sintético, común a todos los campos de juego y tendrá las características más restrictivas, marcadas por los deportes que sobre él se desarrollan.

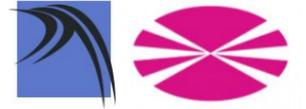
Los pavimentos deportivos deben cumplir una serie de requisitos que posibiliten el uso especial para el que van a ser destinados: la práctica de un deporte. Ello hace que se tengan que conjugar las necesidades que normalmente plantea la construcción de un pavimento desde el punto de vista del mantenimiento y durabilidad en el tiempo, con las necesidades que plantea al usuario (en cuanto a las prestaciones deportivas que dicho pavimento le ofrece), evaluando su idoneidad en función de todos esos parámetros.

### 4.2 Características técnicas del pavimento

Las características Técnicas de un pavimento deportivo abarcan las propiedades que aseguran que dicho pavimento mantendrá sus propiedades durante un tiempo razonable, en función del entorno y uso al que vaya a ser destinado, pudiendo soportar agresiones externas sin que lo deterioren o modifiquen gravemente. Estas características se evalúan a partir de conceptos como:

- Resistencia a la abrasión (al desgaste), capacidad del pavimento de ser utilizado para el uso deportivo para que el que haya sido concebido sin que aparezcan deterioros por desgaste como consecuencia del roce continuado de la superficie.
- Resistencia a impactos, capacidad del pavimento de soportar sin deteriorarse el golpe producido por la caída de algún objeto.

- Resistencia a tracción (carga por unidad de superficie que alcanza en rotura). Evalúa la elasticidad del pavimento así como la fuerza de adhesión de los distintos elementos utilizados durante la instalación del pavimento.
- Resistencia a huella remanente (indentación), capacidad del pavimento de soportar una carga estática (sillas, equipos,...) aplicada sobre una pequeña superficie, sin que quede huella una vez retirada la carga.
- Comportamiento frente a cargas rodantes, capacidad del pavimento de soportar el desplazamiento sobre él de elementos de peso sobre ruedas (canastas de baloncesto, gradas telescópicas, carretillas,...).
- Planeidad de la superficie, grado de homogeneidad de la cota superficial del pavimento (en este aspecto se exige que dicha superficie sea lo suficientemente plana, dentro de las limitaciones constructivas, sin baches, abultamientos ni ondulaciones).
- Drenaje de las aguas de lluvia o limpieza, definiendo las pendientes adecuadas que permitan su evacuación.
- Estabilidad en el tiempo y uniformidad de tono en el color de acabado de la superficie exterior.
- Marcaje (conforme a la reglamentación vigente) con pintura que tenga suficiente adherencia al pavimento, sea compatible con él y no altere sus características de deslizamiento.
- Poder reflectante de la luz, definiendo el grado adecuado de brillo del pavimento para evitar que se produzcan deslumbramientos que impidan la percepción de las líneas de marcaje y el buen desarrollo del juego.
- Ausencia de cargas electrostáticas que pudiesen molestar a los deportistas o usuarios.
- Resistencia al fuego, estableciéndose el comportamiento ante el fuego del pavimento deportivo de acuerdo con la legislación al efecto.
- Fácil limpieza y mantenimiento del pavimento que aseguren la higiene y estética del suelo.



### 4.3 Características deportivas y biomecánicas del pavimento

Las características Deportivas y Biomecánicas del pavimento son aquellas que ayudan a mejorar el rendimiento del deportista (optimizando las técnicas de cada una de las modalidades deportivas), protegiéndoles a su vez de posibles lesiones. Estas características se evalúan a partir de conceptos como:

- Absorción de impactos, capacidad del pavimento de reducir y amortiguar los esfuerzos que soporta el deportista al correr o saltar, limitando la magnitud de las fuerzas que debe soportar la cadena musculoesquelética y que tienden a dañar las articulaciones del tobillo y de la rodilla. La absorción de impactos puede conseguirse con una baja rigidez (relacionada con la fuerza transmitida), con una alta disipación de energía (absorbida por el material y no transmitida a la cadena músculo-esquelética) o por una combinación de ambos. En cualquier caso, hay que diferenciar entre resiliencia (relación entre la energía enviada y la energía devuelta después de un impacto) y flexibilidad (relación existente entre una fuerza aplicada y la deformación del material). La flexibilidad mide la deformación del suelo bajo la carga del pie del deportista (la flecha que se produce en el pavimento): cuanto mayor sea, mayor será la pérdida de energía y, por tanto, mayor la fatiga del deportista, menor la seguridad al pisar y mayor la absorción de impactos.
- Deformación, modificación de la geometría del pavimento como consecuencia de la acción del deportista, la cual no debe ser excesiva para evitar desequilibrios del deportista.
- Área de deformación (areaelasticidad), zona que se deforma ante un impacto (como el provocado por un salto), área que no debe ser excesivamente grande ya que podría provocar incomodidad y posible pérdida de equilibrio en otros deportistas.
- Rigidez del pavimento, relación entre la fuerza aplicada y la deformación producida, propiedad inversamente relacionada con la absorción de impactos y la deformación del pavimento (aunque esta relación no es lineal debido al comportamiento viscoelástico de muchos de los materiales utilizados en los pavimentos deportivos). La rigidez de los

pavimentos debe de estar dentro de unos rangos aceptables para asegurar una sensación de comodidad en los deportistas. Deformación vertical estándar (StV), forma de medir la rigidez del pavimento mediante una aproximación al comportamiento de un muelle ideal (a mayor deformación vertical estándar, menor rigidez).

- Coeficiente de fricción, propiedad relacionada con el deslizamiento o rozamiento entre el calzado y el pavimento. Depende de las características de las superficies en contacto, de las condiciones ambientales y de la velocidad de desplazamiento relativo entre las dos superficies (normalmente, la fricción desciende si esta velocidad aumenta). Se requiere de un coeficiente mínimo para estabilizar los movimientos de los deportistas y evitar caídas, pero no excesivo (ya que podría provocar lesiones, especialmente cuando el deportista realizase giros o cambios de sentido); el pavimento tiene que garantizar la adherencia pero permitir el deslizamiento y el giro. Se habla de rozamiento estático cuando nos referimos a la fuerza horizontal necesaria para iniciar un movimiento y de rozamiento dinámico cuando nos referimos al que se produce con una velocidad de desplazamiento constante.
- Uniformidad, grado de homogeneidad del comportamiento en diferentes zonas del pavimento deportivo. Se mide como la diferencia máxima existente entre los valores obtenidos en los puntos ensayados.
- Bote del balón o pelota, relación entre la altura del bote del balón o pelota en el pavimento deportivo y la que se obtiene con el mismo balón o pelota en un suelo rígido. Aunque durante el juego habitual, el bote vertical del balón o pelota no se produce, este ensayo da una medida de la capacidad del pavimento de producir un adecuado bote de balón o pelota, así como de la uniformidad del mismo en los distintos puntos de la superficie en los que se analiza. El requisito reglamentario del bote limita algunas posibilidades de diseño del pavimento que podrían ayudar a aumentar la amortiguación de impactos.



## 5. DESCRIPCIÓN DEL PAVIMENTO POLIDEPORTIVO

- Se trata de un revestimiento deportivo sobre soporte de hormigón especialmente diseñado para la práctica polideportiva a nivel amateur.
- Se aplica en espesores en torno a 1,5 mm.
- Buena resistencia al desgaste.
- Muy buena adherencia sobre hormigón.
- Intervalo de temperatura de uso: -10 a 50 °C.
- Es un sistema impermeable, donde la evacuación de las aguas se hace por escorrentía. Por ello, en el proyecto y construcción de pistas al exterior habrá que prever una pendiente máxima del 1 % que favorezca dicha evacuación superficial, recogiendo las aguas en los laterales mediante canaletas continuas que permitan evacuar hacia el punto más bajo. En nuestro caso las pistas están a cubierto, pero se prevé recoger el agua de limpieza dotando a la pista de la pendiente mencionada.
- Se trata de un sistema de alta calidad, continuo, fácil de reparar y mantener. Sus características de flexibilidad, continuidad (no presenta ningún tipo de juntas), textura superficial microrrugosa e impermeabilidad garantizan todas las solicitudes requeridas para la práctica deportiva

## 6. ADECUACIÓN DEL TERRENO PARA LA INSTALACIÓN DEL CESPED

Para el caso de la pista de tenis, como es un elemento ya construido en la zona se procederá a la retirada de las capas dañadas de la misma y su posterior reafirmación.

Se eliminarán las capas de pintura y mortero superficiales ya que son las más afectadas por el uso de las instalaciones y el desgaste al que son sometidas por las inclemencias meteorológicas.

A continuación, se retirarán la capa de regulación y el soporte de hormigón dañado por las posibles filtraciones que a lo largo del tiempo pudiera haber sufrido la pista.

Posteriormente, una vez retirado todo el material dañado, se procederá a la reafirmación de la pista y la puesta en servicio de la misma.

## 7. SANEAMIENTO Y DRENAJE

El tema de saneamiento y drenaje del terreno de juego tienen su anejo correspondiente, por lo que ahora solo estudiaremos someramente las características principales que han de cumplir:

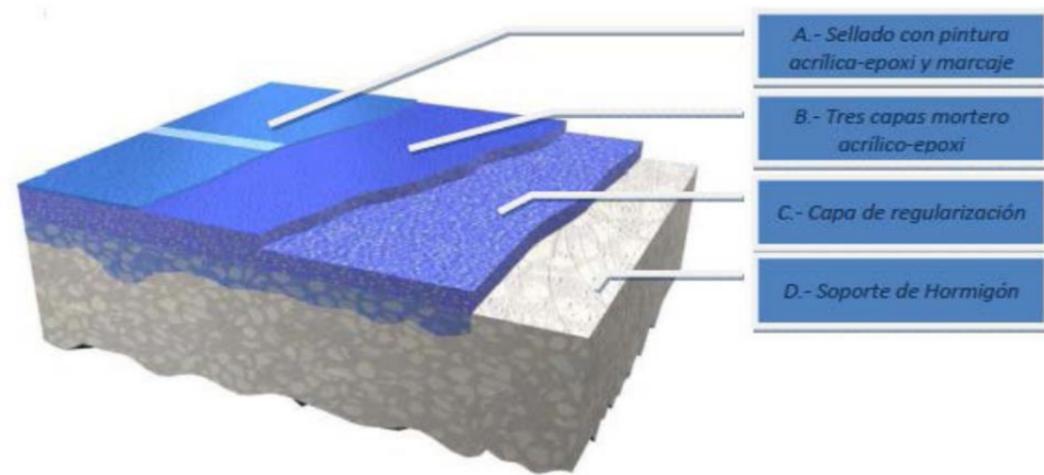
Se colocarán drenajes en los laterales de la pista, para conducir las aguas por los extremos longitudinales de la pista, esto se logra por medio de tubos corrugados de PVC de 90mm de diámetro, para ello se excavarán zanjas de 40cm de ancho y con 1% de pendiente. Las zanjas se recubrirán con un geotextil de 105gr/m<sup>2</sup>, posteriormente se colocará la tubería de 90mm y se rellenarán con gravas lavadas tipo calizas obtenidas mediante proceso de machaqueo 10/30.

Las zanjas se llenarán con gravas de granulometría mínima de 10mm y máxima de 30mm con el fin de evitar que se obstruyan las ranuras de la tubería y para permitir la conducción de aguas a la arqueta de salida.

## 8. BASE SUPERFICIE

Una vez retirado todo el material dañado se procederá a la colocación del soporte de hormigón sobre el cual estarán las capas más superficiales del terreno de juego.

En el siguiente esquema se representan las capas por la que esta formada la pista deportiva de tenis:



En la tabla siguiente se describe cada una de las partes que forman la superficie de la pista de tenis:

CAPAS DE FIRME	DESCRIPCIÓN
CAPA A: SELLADO Y MARCAJE	Capa de sellado con pintura acrílico-epoxi pigmentada bicomponente con un una dotación aproximada de 0,20 kg/m <sup>2</sup> . El marcaje de la señalización reglamentaria se hará con pintura acrílica mate (consumo aproximado de 0,30 kg/m <sup>2</sup> ).
CAPA B: MORTERO	Tres capas de mortero acrílico-epoxi pigmentado bicomponente con un rendimiento por capa de 0,40 kg/m <sup>2</sup> .
CAPA C: REGULARIZACIÓN	Capa de regularización y acondicionamiento de la superficie con mortero epoxi bicomponente (rendimiento por capa 0,80 kg/m <sup>2</sup> )
CAPA D: SOPORTE HORMIGÓN	Soporte de hormigón en masa HM-20 (20 cm), que recibirá las capas superiores que componen propiamente el pavimento deportivo.

La sección del pavimento se completa con otro sustrato que compone la base del firme, es decir, se situará por debajo de la capa de soporte de hormigón. Se trata de una capa de zahorra artificial de 20 cm de espesor que descansará a su vez sobre el terreno natural previamente compactado al 95% del ensayo Proctor Modificado. En conjunto, el paquete de firmes para la pista polideportiva se esquematiza de la siguiente manera:



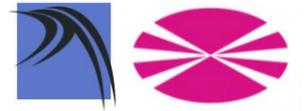
## 9. CIERRE Y ACCESO DEL TERRENO DE JUEGO

Para el acceso peatonal desde la zona de aparcamiento al interior del terreno de juego se construirá una acera con una capa de HM-20, una capa de 5 cm de mortero de agarre y una baldosa hidráulica de 20x20x3 cm con juntas con lechada de cemento.

La pista polideportiva deberá poseer un vallado perimetral para evitar que los elementos con los que se desarrollan los deportes (pelotas), puedan interferir con el tránsito tanto peatonal como de vehículos, o penetrar en las parcelas aledañas que son privadas. De esta manera también se evitan las pérdidas de pelotas y la interrupción prolongada del juego debido.

Este vallado se hace necesario puesto que como es sabido, la pista no quedará cerrada por elementos de fábrica laterales.

El vallado que se ha optado por emplear consistirá en un cerramiento fabricado con malla de alambre electrosoldado formando rectángulos, con acabado en acero galvanizado y plastificado en color verde, aportando al cercado una gran rigidez.



Como se ha visto en el apartado anterior, la normativa deportiva de aplicación para los campos de tenis, exige la disposición de un cerramiento en el límite de las bandas exteriores o más allá, con una altura mínima de 4 m, que además estará protegido de la corrosión. En base a esto, se dispondrá un vallado con la misma altura mínima en la pista que se encargará de contener el campo de juego de tenis.

### 9.1 Paneles

Los paneles estarán compuestos por una malla electrosoldada galvanizada de 200 x 50 x 5 mm., con 4 pliegues de refuerzo, fabricados con alambre duro de 4,8 mm. de diámetro.

Las dimensiones de los paneles utilizados, serán de 2,6 m de longitud y 2 m de altura.

### 9.2 Postes

Se utilizarán postes de acero galvanizado (según norma 10244-2), y sección cuadrada de dimensiones de 60 x 60 x 1,5 mm.

La altura de los postes será de 2,35 m (altura de la malla + 0,35 m correspondientes al cimiento).

### 9.3 Accesorios

Los accesorios empleados son los siguientes:

- Tapón de polipropileno encastrable en extremo superior del poste, e indegradable a los agentes atmosféricos.
- Pieza de fijación de malla: Abrazadera "m" de acero galvanizado, con lacado en el mismo color que los paneles y postes.
- Tornillos en acero galvanizado autoroscables, con cabeza autorompible.

### 9.4 Ejecución

Para la realización de vallado perimetral, se llevará a cabo montaje modular de los paneles de malla electrosoldada, sobre postes de sección cuadrada.

Los postes se colocarán en tramos de 2,33 m entre ejes, dispuestos en línea recta o formando ángulos de 90°, sin ningún elemento de montaje supletorio. Su fijación al terreno, será mediante cimentación cúbica de hormigón.

Finalmente, para conseguir la altura de cerramiento deseada de 4 metros, habrá que ensamblar dos paneles verticalmente ya que como se ha indicado antes, su altura es de 2 m.

### 9.5 Recubrimiento anticorrosión

El recubrimiento anticorrosión se consigue mediante un tratamiento de galvanizado que cubre todas las piezas de cada panel. Para una mayor protección anticorrosiva se suministran plastificados con poliéster puro T.G.I.C. polimerizado por termoendurecimiento tras pretratamiento de desengrase, fosfatado, doble enjuague y pasivado ecológico de color verde.

### 9.6 Cimentación de los postes de cerramiento

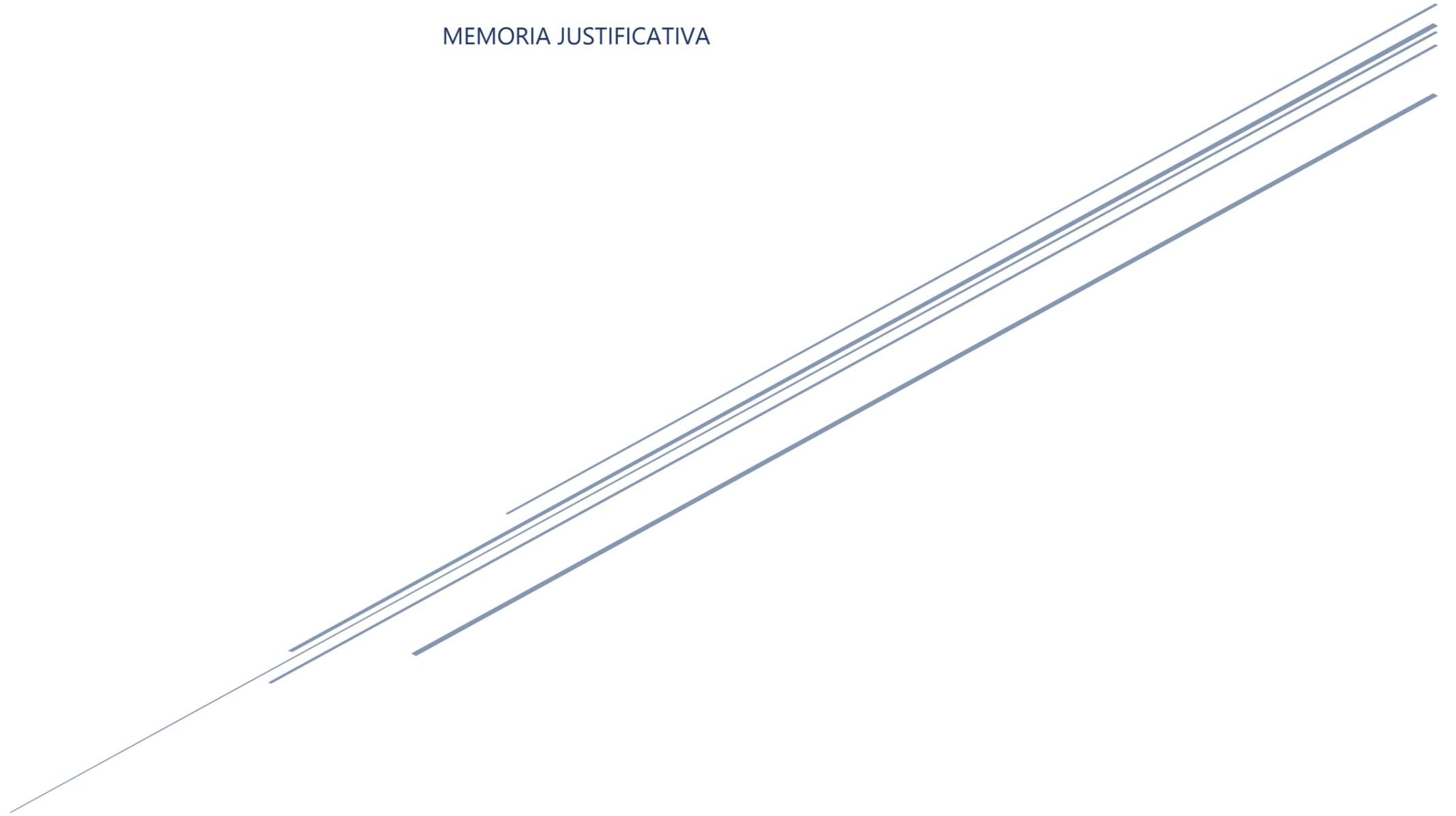
El montaje, tiene dos posibles opciones:

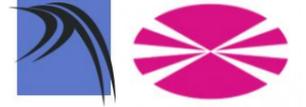
- Embeber los postes directamente sobre un dado de hormigón a modo de cimentación.
- Fijación de los postes a través del empleo de una placa base metálica unida al dado de cimentación mediante 4 pernos de anclaje o de expansión tipo M10.

Se opta por el segundo método para fijar el cerramiento lateral al terreno.

La cimentación será de hormigón en masa HM-20, con unas dimensiones para la fijación de cada poste, de 20 x 20 x 40 cm, según recomendación del fabricante.

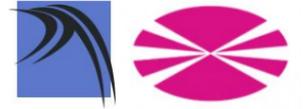
ANEJO XV. DESCRIPCIÓN APARCAMIENTO, URBANIZACIÓN Y  
JARDINERÍA  
MEMORIA JUSTIFICATIVA





## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. DIMENSIONAMIENTO DEL APARCAMIENTO .....	2
2.1 APARCAMIENTOS PARA ESPECTADORES.....	2
2.2 APARCAMIENTOS PARA AUTOCARES .....	2
2.3 APARCAMIENTOS PARA MINUSVÁLIDOS .....	2
2.4 APARCAMIENTOS DE CARÁCTER DISUASORIO.....	3
3. NORMATIVA.....	3
4. SOLUCIÓN ADOPTADA.....	3
5. JARDINERÍA .....	3
5.1 OPERACIONES PREVIAS, DECAPADO Y EXTENSIÓN DE LA TIERRA VEGETAL.....	4
5.2 PLANTACIONES .....	4
5.2.1 DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN.....	4
5.2.2 APERTURA Y CIERRE DE AGUJEROS DE PLANTACIÓN.....	4
5.3. PLANTACIÓN DE LOS ÁRBOLES A IMPLANTAR.....	5
5.3.1. PLANTACIÓN.....	5
5.3.2. Buxus/Boj.....	5
5.3.3 HORTENSIAS.....	6
5.3.4. AZALEAS.....	6
5.3.5. RHODODENDRON .....	7



## 1. INTRODUCCIÓN

Las áreas deportivas deben estar provistas de aparcamientos que permitan acudir a los deportistas y espectadores a medios de transporte motorizados. El aparcamiento que se requiere debe satisfacer las necesidades de:

- Público en general.
- Público con movilidad reducida.
- Deportistas.
- Árbitros.
- Servicios de emergencia.
- Empleados.

De igual forma se deben de tener en cuenta los diversos modos de transporte. La capacidad de los distintos aparcamientos dependerá de la presencia de otros modos de acceso público y la posibilidad de aparcar en las vías públicas.

Finalmente, el entorno de los mismos se urbanizará y con el fin de generar un entorno cómodo se procederá al ajardinamiento del mismo.

## 2. DIMENSIONAMIENTO DEL APARCAMIENTO

Debido a la cantidad de espacio necesario con respecto al área total ocupada por las instalaciones es necesario prever su ubicación en la planificación de las instalaciones.

El número de plazas necesaria va a depender de la accesibilidad del área y de los hábitos de los espectadores. Por norma general, es aconsejable prever una plaza de aparcamiento por cada 6 – 15 espectadores.

El espacio de aparcamiento utilizado por cada vehículo es de aproximadamente de 20 m<sup>2</sup>, incluyendo los carriles de circulación, y una plaza de aparcamiento mide 2,5x5m.

Para planificar el número de plazas necesarias se tienen que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Tipología del público asistente.
- Posibilidad de acceso sin necesidad de vehículo.
- Existencia de aparcamientos públicos cercanos.
- Posibilidad de aparcar en la vía pública.

En este caso en particular valoraremos también la posibilidad de que nuestro aparcamiento albergue un número a definir de plazas de carácter disuasorio. Este aspecto se tendrá en cuenta debido a la ubicación de las instalaciones, ya que es una localización muy bien conectada con el exterior de la ciudad y en donde la circulación es todavía fluida.

### 2.1 APARCAMIENTOS PARA ESPECTADORES

Considerando que el aforo del estadio es de 200 espectadores y que cada 8 espectadores disponen de 1 plaza de aparcamiento, por lo tanto, se necesitan un mínimo de 28 plazas de aparcamiento para turismos, en los que incluiremos a los de los jugadores.

### 2.2 APARCAMIENTOS PARA AUTOCARES

Para estimar el número de plazas de autocares necesarias vamos a considerar que el equipo visitante viene en autobús y que se pueda dar la circunstancia de que asistan otros aficionados del equipo rival en este medio de transporte. Se tendrá que disponer de al menos 2 plazas de autobús. Cada autobús necesita 60 m<sup>2</sup>.

### 2.3 APARCAMIENTOS PARA MINUSVÁLIDOS

Se debe de colocar en lugares próximos a las entradas. El número de plazas necesarias es de 1 plaza por cada 1000 espectadores. En nuestro caso se colocarán 4 plazas de aparcamiento para minusválidos., ubicando dos en cada uno de los aparcamientos.

## 2.4 APARCAMIENTOS DE CARÁCTER DISUASORIO

Considerando la superficie de nuestra parcela y la organización del aparcamiento propuesta no se estima adecuado dedicar alrededor de 30 plazas de turismos para este fin disuasorio.

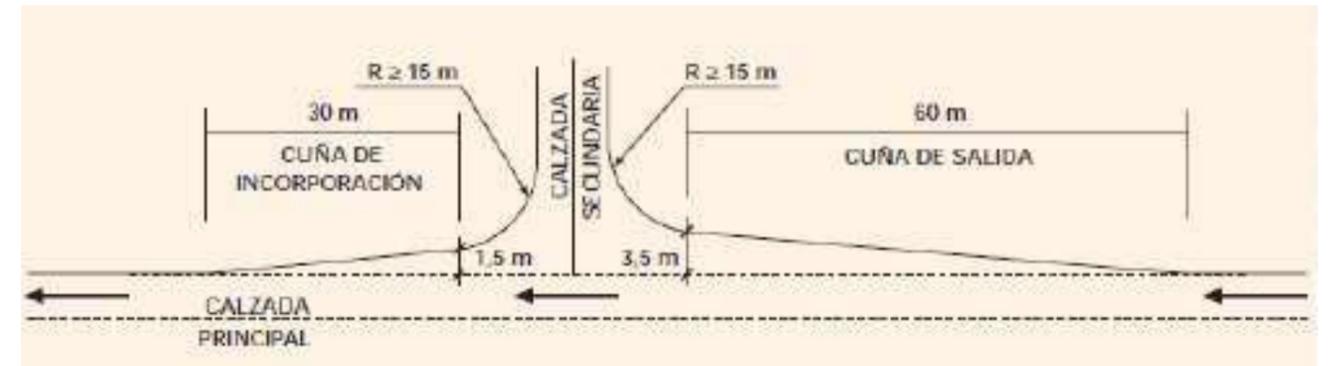
## 3. NORMATIVA

Para el diseño de los accesos al aparcamiento del recinto deportivo es de aplicación la NORMA 3.1 – IC, de trazado de carreteras.

En nuestro caso, analizaremos en el punto 8.4. de la norma, lo que corresponde al apartado de intersecciones: “la distancia entre una intersección y otra intersección, ramal de enlace, vía de servicio o vía colectora- distribuidora, cumplirá, salvo expresa justificación en contrario, las condiciones exigidas para las distancias de seguridad entre accesos de vías de servicio a carreteras de clase C-100, C-80, C-60 y C-40 (apartados 7.4.5.4, 7.4.5.5 y 7.4.5.6), cuyo resumen se recoge en la tabla 8.1.”

DENOMINACIÓN DE LA CARRETERA	C-100 Y C-80 IMD ≥ 5000	C-100 Y C-80 IMD ≤ 5000	C-60 Y C-40
Distancia (m)	≥ 1200	≥ 500	≥ 250

En cuanto a las cuñas de entrada y salida del aparcamiento, nos basaremos en la misma norma en su apartado 7.4.4.2: “Las cuñas de cambio de velocidad podrán ser de incorporación a la carretera principal o de salida de la carretera principal. Las cuñas de salida, tendrán una longitud de sesenta metros (60 m), medida entre el inicio de la misma y la sección en que la separación entre bordes de calzada de la cuña y calzada principal, sea de tres metros y medio (3,5 m), medida perpendicularmente al eje de ésta. Las cuñas de incorporación, tendrán una longitud de treinta metros (30 m), medida entre la sección en que la separación entre bordes de calzada de la cuña y calzada principal sea de un metro y medio (1,5 m), medida perpendicularmente al eje de ésta, y el final de la misma.”



## 4. SOLUCIÓN ADOPTADA

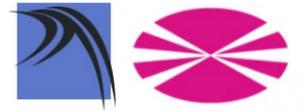
La aplicación de la NORMA 3.1 – IC en su apartado 8.4. se ve limitada en nuestro caso por el carácter rural de los terrenos en los que se ubica la instalación, ya que de cumplir la normativa de forma estricta.

Como vemos, y teniendo en cuenta que se trata de una carretera provincial con una IMD ≤ 1000veh/día, y que la zona donde se ubicarían las posibles intersecciones tiene una buena visibilidad, se ha decidido la colocación de una intersección con la carretera para la entrada y salida de vehículos para dar servicio al aparcamiento nuevo proyectado, y se mantendrá el acceso actual para el campo de fútbol.

En la zona del nuevo aparcamiento, como ya se ha comentado se urbanizará dotándose de aceras alrededor de todo el perímetro proyectado y se ajardinarán con distintos arbustos y árboles no solo generando un espacio más autóctono sino también conseguir el máximo confort de los usuarios del mismo.

## 5. JARDINERÍA

Se definirán el tipo y distribución de la vegetación que se plantará en la zona de actuación del presente proyecto, teniendo en cuenta que los principales objetivos serán integrar artísticamente el proyecto, utilizar flora autóctona y conseguir el máximo confort para los visitantes de la zona.



Se valorarán las siguientes características para elegir el tipo de plantación:

- Aspecto: Tamaño, altura, frondosidad, colorido del follaje y de su floración, etc.
- Necesidades de agua, calor, etc. del árbol.
- Se valorará especialmente tener una cierta cantidad de arbolado autóctono.
- Se tendrá en cuenta la cantidad de trabajos de jardinería que serán necesarios para el mantenimiento del arbolado.

### 5.1 OPERACIONES PREVIAS, DECAPADO Y EXTENSIÓN DE LA TIERRA VEGETAL

Se realizará una preparación previa del terreno en las zonas en que sea necesario.

La tierra vegetal se acumulará en montículos de tierra que no sobrepasen los 2 m de altura, para evitar así la pérdida de sus propiedades orgánicas y bióticas.

Esta tierra se usará posteriormente para las labores de ajardinamiento, como primera capa sobre la que se realizarán las plantaciones, así como en la restauración de áreas ocupadas temporalmente durante las obras y vertederos estériles. Se colocará una capa de 20 cm de tierra vegetal.

Con esta operación se dota al terreno de textura, nutrientes y microorganismos que mejorarán sus atributos como futuro soporte de vegetación. Esta tierra se extenderá en los espacios que albergarán vegetación. Tras el extendido se realizará un laboreo para refinar y regularizar la tierra extendida.

### 5.2 PLANTACIONES

#### 5.2.1 DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

##### 5.2.2 APERTURA Y CIERRE DE AGUJEROS DE PLANTACIÓN

Se realizará el hueco con el tiempo necesario para el correcto desarrollo del árbol. El relleno de los huecos y las zanjas de plantación se hará tras situar las plantas, y se rellenará con materiales de excavación.

Las dimensiones mínimas de los huecos de plantación serán de 2 veces el diámetro de las raíces en sentido horizontal, y 1,5 su profundidad en sentido vertical.

#### 5.2.3. TUTORES Y ELEMENTOS DE SOPORTE

Tienen como función mantener el desarrollo vertical de los árboles, además de protegerlos de los factores medioambientales.

El tutor simple se colocará en el lado donde sopla el viento dominante. Para situaciones muy adversas, se utilizará el número de tutores necesario.

Se estima la vida útil de los tutores en 3 años.

#### 5.2.4. IMPLANTACIÓN DEL CÉSPED

Se realizarán hidrosiembras para la implantación del césped. Las especies se han escogido según su adaptación climática, es decir, que todas las especies se adaptan bien al clima templado.

Se quiere obtener una cubierta herbácea con el fin de proteger el suelo de la erosión y mejorar estéticamente el sector R-2. En las hidrosiembras se utilizará una mezcla de gramíneas (70%) y leguminosas (30%) que albergará las siguientes especies:

- Buxus/Boj
- Hortensias
- Azaleas
- Rhododendron



La cantidad de semilla a utilizar es de 20 g/m<sup>2</sup>. Además, se abonará con abono mineral y orgánico con una dosis de 40 g/m<sup>2</sup>.

Los momentos más adecuados para la hidrosiembra son preferentemente durante el otoño y el comienzo de la primavera y siempre en días sin viento. Conviene que transcurra el menor tiempo posible entre la terminación de las superficies y la ejecución de la hidrosiembra.

### 5.3. PLANTACIÓN DE LOS ÁRBOLES A IMPLANTAR

#### 5.3.1. PLANTACIÓN

Las plantaciones se realizarán durante el periodo de reposo vegetativo (el invierno), evitando los días de heladas. Como sobre los terrenos se sembrará césped, debe pasar el suficiente tiempo como para que la cobertura vegetal se haya establecido satisfactoriamente.

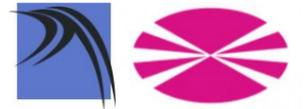
#### 5.3.2. Buxus/Boj

El boj se halla distribuido en colinas secas y rocosas y en zonas de matorral del SO y CO de Europa. En España principalmente en el cuadrante noreste. Arbusto perennifolio y monoico de larga vida.

- Altura y diámetro del boj: 1 m x 1,5 m. No sobrepasa los 5 m de altura.
- Crecimiento muy lento, incluso unos pocos centímetros en todo un año.
- El boj es un arbusto de hojas enteras, opuestas y coriáceas.
- Posee numerosas ramas rígidas de corteza pardo-clara, por lo general agrietada profundamente.
- Hojas opuestas y coriáceas de 1,5-3 cm, de color verde oscuro lustroso por la haz y más pálidas por el envés, con los bordes ligeramente enrollados.

- Flores pequeñas, blanquecinas, de olor desagradable, dispuestas en inflorescencias axilares de 5 mm de diámetro.
- Flores sin pétalos, en inflorescencias axilares de varias flores masculinas y una femenina.
- Madera densa, no flota en el agua.
- El boj es una buena planta de hoja perenne para macetas.
- En jardinería es apreciado el boj porque se pueden formar setos y molduras de bajas necesidades de corte (crece lentamente).
- En invierno prefiere una temperatura fresca, de 3 a 10° C.
- El boj prefiere exposiciones a semisombra, aunque tolera las de pleno sol; siempre y cuando se riegue de forma que el suelo se quede siempre ligeramente húmedo.
- Se adapta a todos los suelos, aunque prefiere los de ph neutro y algo calizos.
- Ofrece buena resistencia al frío, al viento y a la sequía.
- Riego del boj: en verano, conviene dejar secar ligeramente la tierra antes de volver a regar, evitando siempre los encharcamientos. En invierno hay que regar con prudencia.





### 5.3.3 HORTENSIAS

Las hortensias nacen desde el inicio de la primavera hasta finales del otoño; éstas se encuentran agrupadas en ramos en el extremo de los tallos. Cada flor individual de hortensia es relativamente pequeña; sin embargo, el despliegue de color está acrecentado por un círculo de brácteas modificadas alrededor de cada flor.

Sus flores pueden ser rosas, blancas, o azules, dependiendo en parte del pH del suelo.<sup>2</sup> En suelos relativamente ácidos, con pH entre 4,5 y 5, las flores se hacen azules; en suelos más alcalinos, con pH entre 6 y 6,5, las flores adquieren un color rosa; y en suelos alcalinos con pH alrededor de 8, las flores crecen blancas.<sup>4</sup>

Hortensia macrophylla, variante azul.

Se puede forzar la coloración rosada de las flores, usando fertilizantes ricos en nitrógeno y fósforo y pobres en potasio, como nitrato de calcio, mientras que, si se desean flores azules, los fertilizantes han de ser ricos en potasio y pobre en nitrógeno y fósforo. La floración azul también puede requerir el aporte de abonos acidificantes tales como: sulfato amónico, nitrato amónico, sulfato potásico, etc. También se puede añadir sulfato de aluminio si las medidas anteriores son insuficientes.<sup>4</sup> La adición cuidadosa de carbonato sódico al suelo puede producir una floración multicolor.

Las hortensias se cuentan entre las escasas plantas que acumulan aluminio. Obtienen el aluminio de los suelos ácidos, y forma complejos en la flor que les proporciona su color azul.<sup>2</sup>



### 5.3.4. AZALEAS

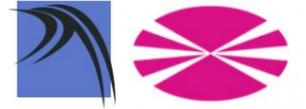
La Azalea, perteneciente a la familia de las Ericáceas, conocidas por su floración abundante, las azaleas, de nombre botánico Rhododendron indicum o simsii, son un pequeño arbusto de origen oriental que, debido a sus más múltiples hibridaciones a lo largo de la historia, ha logrado adaptarse sin dificultad a todo tipo de climas.

Las hibridaciones, además, han dado como resultado especímenes con una mayor floración, llegando éstas a cubrir casi por completo las hojas debido a su abundancia, y con una gama de coloración bastante amplia en tonos claros y cálidos. Por ello, se utiliza principalmente como planta ornamental tanto para exteriores como interiores.

Las azaleas tienen un periodo de floración que ocupa los meses de enero a marzo, llegando en ocasiones hasta bien entrada la primavera, por ello es recomendable que, en caso de comprar un ejemplar, se plante entre primavera y otoño para asegurar los mejores resultados.

Además, existen distintas variedades de azaleas, la cuales en general requieren los mismos cuidados, pero nos ofrecen distintos colores y ligeros cambios en las formas.





### 5.3.5. RHODODENDRON

Las especies de este género son arbustos o pequeños árboles (raramente árboles grandes), los menores no superan los 10 o 20 cm de altura y la especie más alta, *R. arboreum*, puede alcanzar los 30 m.

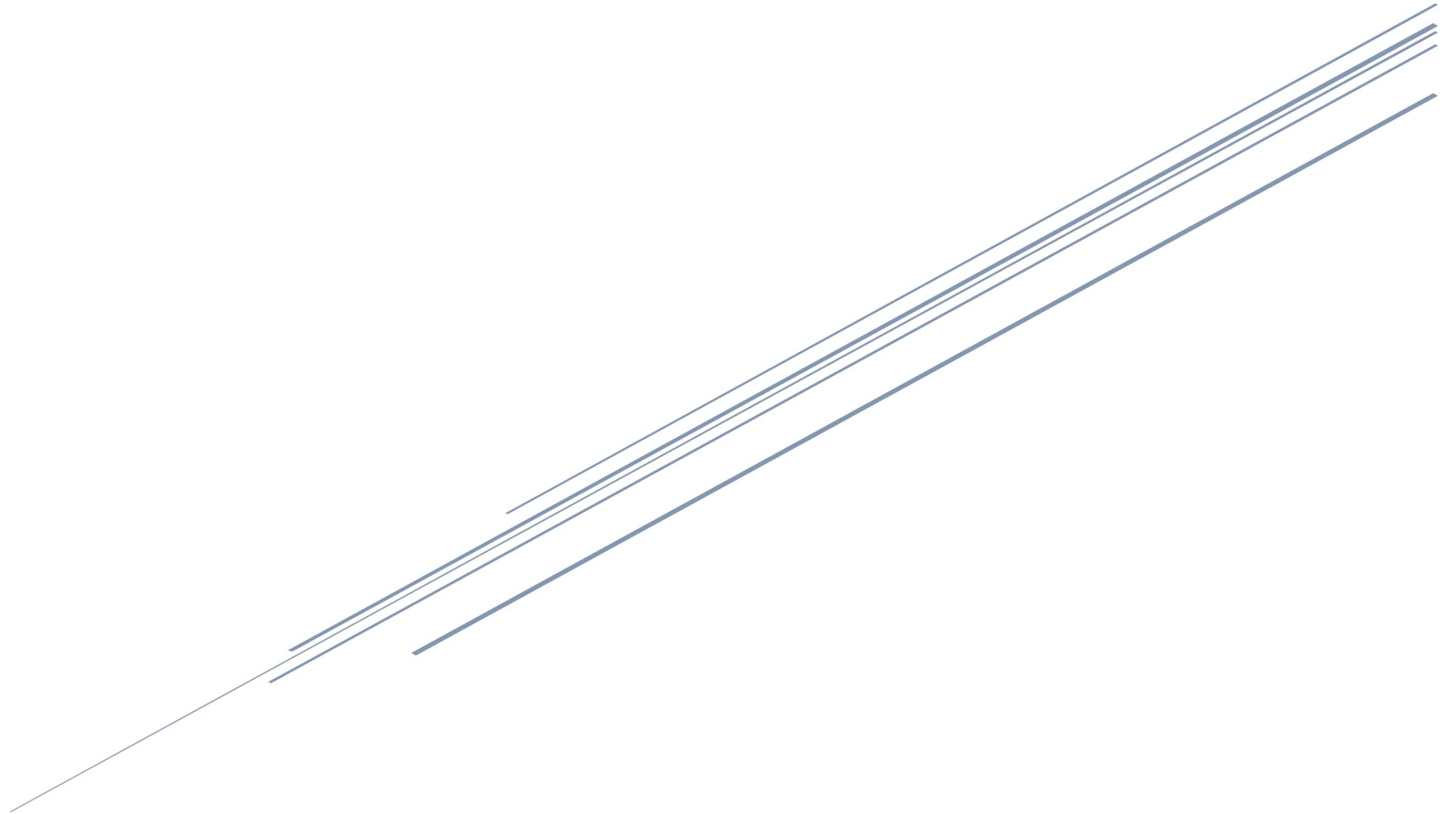
Las hojas se disponen en espiral; su tamaño oscila desde entre 1 y 2 cm en las especies más pequeñas a más de 50 cm en las mayores, excepcionalmente las de *R. sinogrande* pueden llegar a medir 1 m; y son tanto perennes como caducifolios.

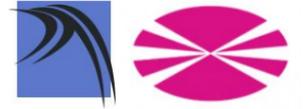
En algunas especies, el envés de las hojas está cubierto por escamas o vellosidades. Algunas de las especies más conocidas se caracterizan por sus muchos racimos de grandes flores. Existen desde especies alpinas con pequeñas hojas y flores hasta especies tropicales tales como la serie *Vireya* que a menudo crecen como epifitas. Vegetan bien en suelos ácidos, produciendo numerosos racimos de grandes flores en forma de trompeta y lustrosas hojas ovaladas. La mayoría florecen durante un corto periodo de tiempo anualmente, pero durante ese breve tiempo se convierten en un asombroso despliegue de color. Las flores requieren polinización por zumbido.



# ANEJO XVI. RED DE DRENAJE

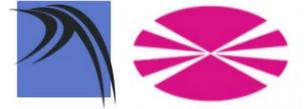
MEMORIA JUSTIFICATIVA





## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. HIDROLOGÍA.....	2
2.1 CAUDALES DE CÁLCULO. MÉTODO RACIONAL .....	2
2.2. INTENSIDAD MEDIA DE PRECIPITACIÓN.....	3
2.3. TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.....	4
2.4. PERIODO DE RETORNO .....	4
2.5. PRECIPITACIÓN DIARIA .....	5
2.6. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA.....	6
2.7. CÁLCULO DE LOS CAUDALES DE AVENIDA.....	6
2.8. DRENAJE SUPERFICIE DE LA PARCELA A DRENAR Y APARCAMIENTOS.....	7



## 1. INTRODUCCIÓN

La necesidad de un correcto sistema de drenaje en cualquier obra civil es fundamental de cara a asegurar una óptima conservación de dicha obra y a conseguir un correcto funcionamiento de la misma.

El objeto principal de este apartado es el diseño de los distintos elementos de drenaje necesarios para evacuar adecuadamente las aguas que puedan aparecer, por distintos motivos, en la parcela de la actuación. Se pretende preservar las instalaciones de posible humedad que eventualmente pueda aparecer, a la vez que se asegura la estabilidad de taludes y la conservación de las obras.

Para llevar a cabo el drenaje de los distintos elementos que forman el proyecto, se siguió la instrucción 5.2-IC Drenaje Superficial.

En el presente anejo se realiza el estudio hidrológico de la zona donde se sitúa la parcela para obtener las intensidades de lluvia y los caudales de escorrentía debidos a estas que servirán de base para el dimensionamiento de las obras de drenaje longitudinal.

## 2. HIDROLOGÍA

En este apartado de hidrología se estudian las diversas cuencas naturales y superficies de aportación de aguas pluviales y se evalúa los caudales generados por la lluvia que será necesario evacuar a través de la red de drenaje diseñado. La evaluación de estos caudales se hace a través del método racional partiendo de datos pluviométricos, dimensiones y usos del terreno y tipo de elemento a diseñar.

### 2.1 CAUDALES DE CÁLCULO. MÉTODO RACIONAL

El cálculo de los caudales de avenidas se hace según el método racional modificado. Este método es apropiado para el cálculo de los caudales de avenidas engendrados por un aguacero en cuencas

en las cuales el tiempo de concentración es inferior a 6 horas y las superficies de las cuencas adoptadas son inferiores a 2000 Km<sup>2</sup>, y en estas condiciones es lo recomendado por la Dirección General de Carretera en la Norma 5.2-IC

Además, se realizan las siguientes hipótesis:

- La precipitación es uniforme en el espacio y en el tiempo
- La intensidad de lluvia es la correspondiente a un aguacero de duración el tiempo de concentración de la cuenca, ya que se considera que esta duración es la más desfavorable.
- Existe un coeficiente de escorrentía constante para cada tipo de uso del suelo.
- Cada tramo de la obra de drenaje se calcula a partir de toda la cuenca vertiente al pozo final de lo mismo, que se indica en la denominación de las cuencas.

La ecuación propuesta por este método para la evaluación del caudal de avenidas es la siguiente:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{K}$$

Donde:

- C: el coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie drenada.
- A: su área, salvo que tenga aportaciones o pérdidas importantes, tales como resurgencias o sumideros, en cuyo caso el cálculo del caudal Q deberá justificarse debidamente.
- I: la intensidad media de precipitación correspondiente al período de retorno considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración.
- K: un coeficiente que depende de las unidades en que se expresen Q y A, y que incluye un aumento del 20 % en Q para tener en cuenta el efecto de las puntas de precipitación. Su valor se expresa en la tabla 2.1 de la mencionada instrucción.

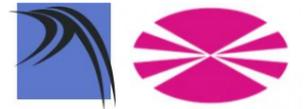


TABLA 2.1  
 VALORES DE K

Q en	A en		
	Km <sup>2</sup>	Ha	m <sup>2</sup>
m <sup>3</sup> /s .....	3	300	3.000.000
l/s .....	0,003	0,3	3.000

## 2.2. INTENSIDAD MEDIA DE PRECIPITACIÓN

La máxima intensidad media de precipitación  $I_t$ , expresada en mm/h, a emplear en la estimación de caudales de referencia por métodos hidrometeorológicos se obtiene según la siguiente fórmula:

$$\frac{I_t}{I_d} = \left( \frac{I_1}{I_d} \right)^{\left( \frac{26^{0.1} - 1}{26^{0.1} - 1} \right)}$$

Donde:

- $I_t$ (mm/h): Intensidad media horaria de precipitación correspondiente al período de retorno considerado y pueden obtenerse a partir de la figura 2.1
- $I_d$  (mm/h): es la intensidad media diaria de precipitación, correspondiente al período de retorno a considerar, y equivalente a  $P_d/24$  horas.
- $P_d$  (mm): es la precipitación total diaria correspondiente al período de retorno considerado. Se describirá posteriormente.
- $I_1$  (mm/h): es la intensidad horaria de precipitación correspondiente a dicho período de retorno. El valor de  $I_1/I_d$  puede obtenerse para el territorio nacional del mapa de isóneas de la figura 2.2

- $t$  (h): duración del intervalo al que se refiere  $I$ , que se tomará igual al tiempo de concentración.

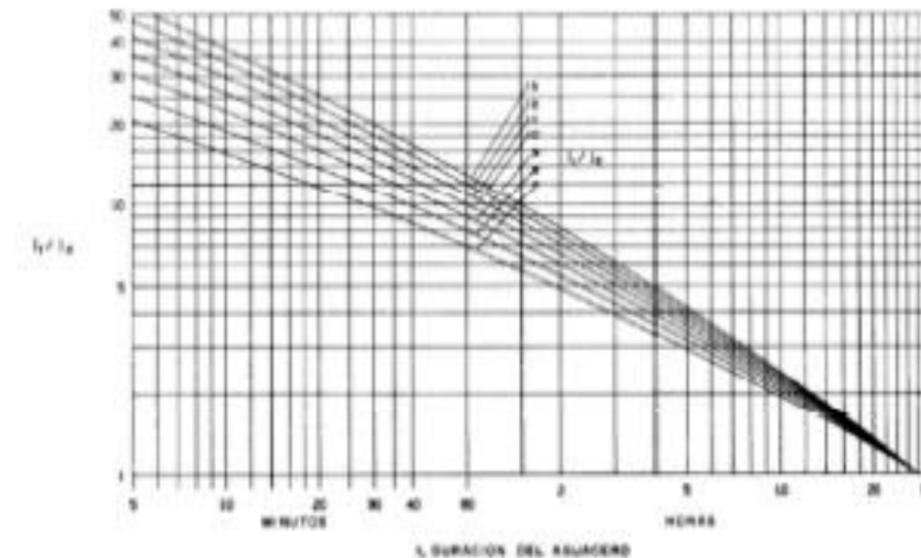
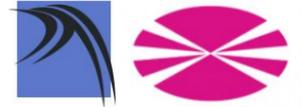


Figura 2.1



Figura 2.2.- Valores de  $I_1/I_d$  en función de la situación geográfica



### 2.3. TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

Para la evaluación del tiempo de concentración se utilizará la fórmula indicada en la Norma 5.2-IC, válida para cuencas en las que predomine el tiempo de recorrido del flujo por una red de cauces definidos:

$$t_c = 0.3 \cdot \left[ \frac{L}{J^{0.75}} \right]$$

Donde:

- L (Km ) = longitud del cauce principal.
- J (m/m) = pendiente media del cauce. Para los flujos difusos de plataforma de la carretera y márgenes se sustituirá la fórmula anterior por los siguientes valores:
- Si el recorrido de agua sobre la superficie fuese inferior a 30 metros, se consideraría un tiempo de concentración de 5 minutos.
- Si el recorrido del agua aumentara de 30 a 150 metros, entonces el valor del tiempo de concentración aumentaría de 5 a 10 minutos. Para un cálculo más aproximado se podrá hacer uso del ábaco de la figura 2.3:

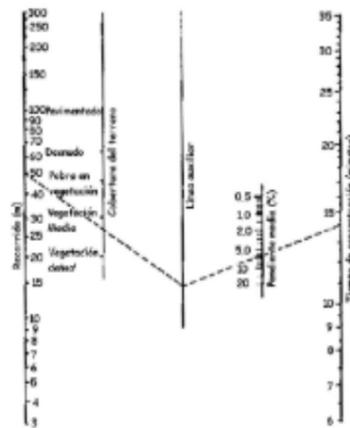


Figura 2.3.- Tiempo de concentración para márgenes de plataformas y laterales

### 2.4. PERIODO DE RETORNO

De acuerdo con la Norma 5.2-IC, los períodos de retorno a considerar serán función del elemento de drenaje a diseñar y de la intensidad media diaria de circulación de la carretera.

Tipo de elemento de drenaje	IMD EN LA VÍA AFECTADA*		
	Alta	Media	Baja
	2000		500
Pasos inferiores con dificultades para desaguar por gravedad	50	25	**
Elementos del drenaje superficial de la plataforma y márgenes	25	10	
Obras de drenaje transversal	100 ***		

- (\*\*) Estos casos cubren una extensa gama, en la que los límites que razonablemente cabría imponer a las condiciones de desagadero varían ampliamente (por bajo de los límites de la categoría superior) en función de las circunstancias locales: por el que se dejan a criterio del proyectista.
- (\*\*\*) Deberá comprobarse que no se alteran sustancialmente las condiciones de desagadero del canal con el caudal de referencia correspondiente a un período de retorno de diez años.

Así teniendo en cuenta que la IMD de la vía en estudio es baja (IMD ≤ 500), se tomarán los períodos siguientes:

- Drenaje Longitudinal: T= 10años, aunque las restricciones serian menores.



## 2.5. PRECIPITACIÓN DIARIA

La precipitación total diaria se obtiene de los mapas y las tablas contenidos en la publicación "Máximas lluvias diarias en la España Peninsular (Dirección General de Carreteras)" recogidas en las figuras 2.4. y 2.5. Entrando en la figura 2.4 con la localización geográfica de él proyecto obtenemos el valor medio de la máxima precipitación diaria anual  $P$  y el coeficiente de variación  $C_v$ .

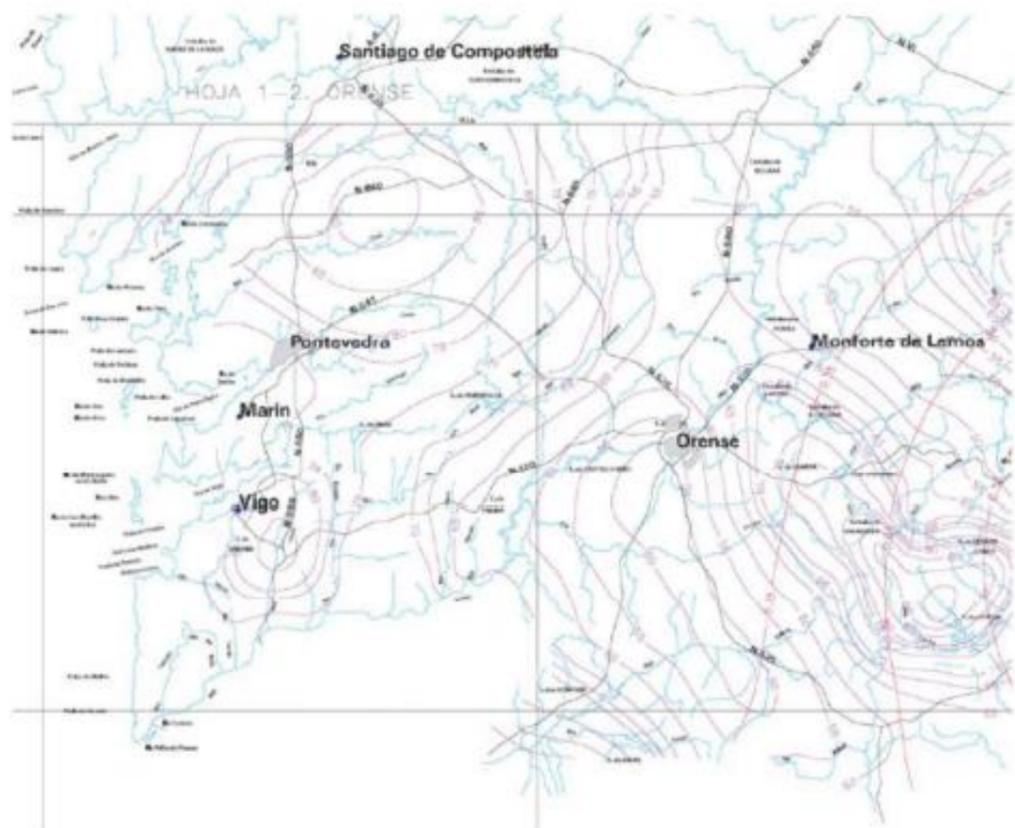
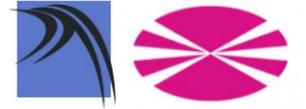


Figura 2.4.- Valores de  $P$  y  $C_v$  en función de la situación geográfica.

A continuación, para el valor obtenido para  $C_v$  y con el período de retorno de diseño de la obra de drenaje entramos en la figura 2.5 y obtenemos el factor de ampliación de la intensidad de lluvia máxima del período de retorno dado:

$C_v$	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.460	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.585	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

Figura 2.5.- Valores de  $K_T$  en función de  $C_v$  y del período de retorno.



En nuestro caso obtenemos los siguientes valores:

- Período de retorno T = 10 años.
- Valor medio máx. precip. diaria anual: P = 45 mm/día.
- Coeficiente de variación: CV = 0,35.
- Factor de amplificación: KT = 1,438.
- Precipitación total diaria 64.71 mm/día.

## 2.6. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

El coeficiente de escorrentía define la proporción de la componente superficial de la precipitación de intensidad I, y depende de la razón entre la precipitación diaria Pd correspondiente al periodo de retorno y el umbral de escorrentía Po, a partir del cual se inicia ésta.

Si la razón Pd/Po fuera inferior a la unidad, el coeficiente C de escorrentía podrá considerarse nulo.

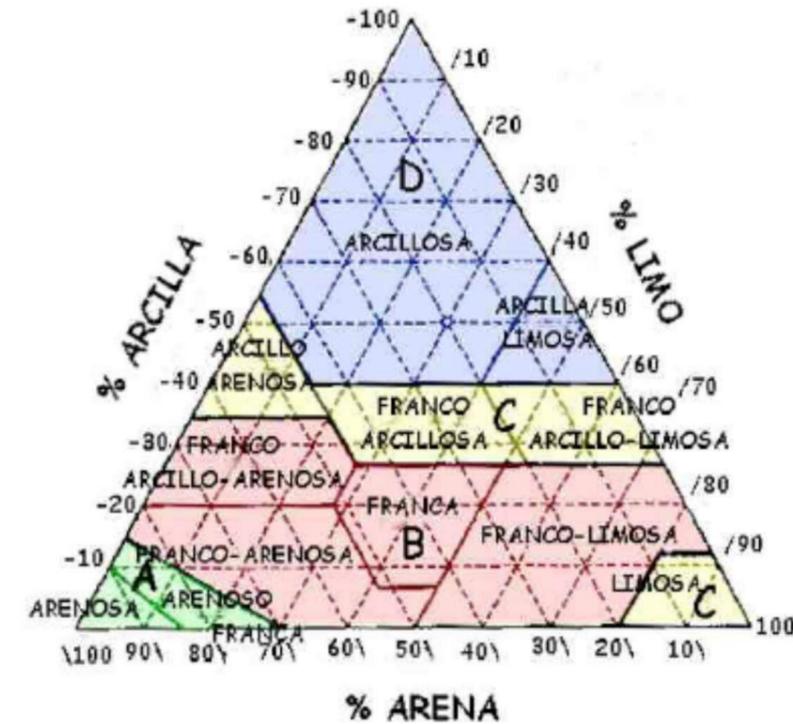
En caso contrario, el valor de C podrá obtenerse de la fórmula:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d}{P_o} - 1\right) \cdot \left(\frac{P_d}{P_o} + 23\right)}{\left(\frac{P_d}{P_o} + 11\right)^2}$$

La estimación del umbral de escorrentía se hace en función de una serie de factores, tales como:

- Uso de la tierra. □ Pendiente del terreno.
- Características hidrológicas.
- Grupo de suelo (A, B, C ó D).

Diagrama triangular para determinación de textura



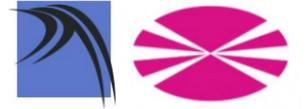
En nuestro caso, no resultará necesario realizar un estudio exhaustivo del coeficiente de escorrentía ya que únicamente nos limitaremos a realizar el drenaje superficial de la zona de actuación en sitios puntuales. Por lo tanto, podremos adoptar un valor de:

- C=1 para superficie de cubierta, hormigón en soleras y aceras.
- C=0.95 para viario asfaltado.

## 2.7. CÁLCULO DE LOS CAUDALES DE AVENIDA

Para el cálculo de los caudales de escorrentía aplicaremos la metodología y las expresiones indicadas anteriormente.

Por otro lado, nos interesa obtener un valor de caudal unitario por superficie de plataforma drenada que resulte manejable y recoja la situación más desfavorable.

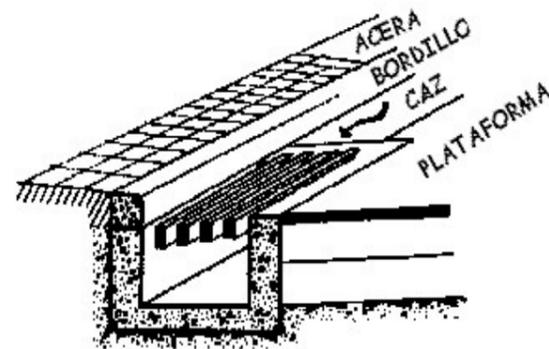


Con los valores obtenidos de las anteriores figuras y fórmulas resulta:

ZONA	ÁREA (m <sup>2</sup> )	Tc (h)	I (mm/N)	Q(l/s)
Aparcamiento Campo de Fútbol	2422	0.067	52.118	15.196

### 2.8. DRENAJE SUPERFICIE DE LA PARCELA A DRENAR Y APARCAMIENTOS

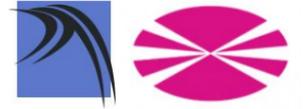
El área del aparcamiento es de 2422 m<sup>2</sup>, por lo que resulta un caudal a desaguar de 15.196 l/s . Se dotará de una pendiente del 2% para el drenaje de toda la parcela y más concretamente del aparcamiento (debido a que es muy importante evitar las acumulaciones de agua en dicha zona), se ha optado por la tipología que se muestra a continuación.



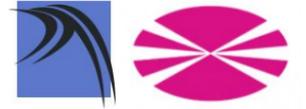
**EN BORDILLO**

En los cambios de sección se dispondrán arquetas, además de sumideros para captar el agua que fluya por la zona.

La disposición de las rejillas, colectores y de las arquetas, así como el tipo y tamaño de éstos quedan definidos en el plano de drenaje del Documento Nº2 del proyecto.



## APÉNDICE I: RESULTADOS DE CÁLCULO



### 1. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

### 2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

1A 2000 TUBO UPVC - Coeficiente de Manning: 0.00900

Descripción	Geometría	Dimensión	Diámetros mm
DN110	Circular	Diámetro	103.0

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

### 3. DESCRIPCIÓN DE TERRENOS

Las características de los terrenos a excavar se detallan a continuación.

Descripción	Lecho cm	Relleno cm	Ancho mínimo cm	Distancia lateral cm	Talud
Terrenos cohesivos	20	20	70	25	1/3

### 4. FORMULACIÓN

Para el cálculo de conducciones de saneamiento, se emplea la fórmula de Manning - Strickler.

$$Q = \frac{A \cdot Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$

$$v = \frac{Rh^{(2/3)} \cdot So^{(1/2)}}{n}$$

donde:

- Q es el caudal en m<sup>3</sup>/s
- v es la velocidad del fluido en m/s
- A es la sección de la lámina de fluido (m<sup>2</sup>).

- Rh es el radio hidráulico de la lámina de fluido (m).

- So es la pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción).

- n es el coeficiente de Manning.

### 5. COMBINACIONES

A continuación, se detallan las hipótesis utilizadas en los aportes, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Fecales	Hipótesis Pluviales
Fecales	1.00	0.00
Fecales+Pluviales	1.00	1.00

### 6. RESULTADOS

#### 6.1 Listado de nudos

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. m <sup>3</sup> /h	Coment.
N1	500.52	1.60	---	
N2	500.04	1.60	---	
N3	500.20	1.60	---	
N6	500.94	1.60	---	
N7	500.54	1.60	---	
N11	501.05	1.60	---	
PS1	500.05	1.60	0.00000	
PS2	500.30	1.60	0.00000	
PS3	500.40	1.60	0.00000	
PS4	500.50	1.60	0.00000	
PS5	500.21	1.60	0.00000	
PS6	500.26	1.60	0.00000	
PS7	500.37	1.60	0.00000	
PS8	500.47	1.60	0.00000	
PS9	500.56	1.60	0.00000	
PS10	500.66	1.60	0.00000	
PS11	500.76	1.60	0.00000	



ANEJO Nº16 RED DE DRENAJE

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. m <sup>3</sup> /h	Coment.
PS12	500.86	1.60	0.00000	
PS13	500.16	1.60	0.00000	
PS14	500.20	1.60	0.00000	
PS15	500.27	1.60	0.00000	
PS16	500.37	1.60	0.00000	
PS17	500.47	1.60	0.00000	
PS18	500.55	1.60	0.00000	
PS19	500.62	1.60	0.00000	
PS20	500.70	1.60	0.00000	
PS21	500.80	1.60	0.00000	
PS22	500.95	1.60	0.00000	
PS23	500.99	1.60	0.00000	
PS24	500.25	1.60	0.00000	
PS25	500.35	1.60	0.00000	
PS26	500.44	1.60	0.00000	
PS27	500.50	1.60	0.00000	
PS28	500.64	1.60	0.00000	
PS29	500.74	1.60	0.00000	
PS30	500.74	1.60	0.00000	
PS31	500.84	1.60	0.00000	
PS32	500.98	1.60	0.00000	
PS33	500.98	1.60	0.00000	
PS34	501.10	1.60	0.00000	
PS35	501.20	1.60	0.00000	
PS36	501.35	1.60	0.00000	
PS37	500.60	1.60	0.00000	
PS38	500.70	1.60	0.00000	
PS39	500.78	1.60	0.00000	
PS40	500.84	1.60	0.00000	
PS41	501.09	1.60	0.00000	
PS42	501.20	1.60	0.00000	
PS43	501.30	1.60	0.00000	
PS44	501.40	1.60	0.00000	

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. m <sup>3</sup> /h	Coment.
PS45	501.50	1.60	0.00000	
PS46	501.70	1.60	0.00000	
PS47	501.60	1.60	0.00000	
PS48	501.80	1.60	0.00000	
PS49	501.90	1.60	0.00000	
PS50	502.10	1.60	0.00000	
PS51	502.20	1.60	0.00000	
PS52	502.30	1.60	0.00000	
PS53	501.08	1.60	0.00000	
PS54	501.20	1.60	0.00000	
PS55	501.30	1.60	0.00000	
PS56	501.40	1.60	0.00000	
PS57	501.50	1.60	0.00000	
PS58	501.60	1.60	0.00000	
PS59	501.70	1.60	0.00000	
PS60	501.80	1.60	0.00000	
PS61	501.90	1.60	0.00000	
PS62	502.04	1.60	0.00000	
PS63	502.14	1.60	0.00000	
PS64	502.24	1.60	0.00000	
PS65	502.34	1.60	0.00000	
SM1	500.00	1.60	0.00000	

Combinación: Fecales+Pluviales

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. m <sup>3</sup> /h	Coment.
N1	500.52	1.60	---	
N2	500.04	1.60	---	
N3	500.20	1.60	---	
N6	500.94	1.60	---	
N7	500.54	1.60	---	
N11	501.05	1.60	---	
PS1	500.05	1.60	3.60000	
PS2	500.30	1.60	3.60000	
PS3	500.40	1.60	3.60000	



ANEJO Nº16 RED DE DRENAJE

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. m <sup>3</sup> /h	Coment.
PS4	500.50	1.60	3.60000	
PS5	500.21	1.60	3.60000	
PS6	500.26	1.60	3.60000	
PS7	500.37	1.60	3.60000	
PS8	500.47	1.60	3.60000	
PS9	500.56	1.60	3.60000	
PS10	500.66	1.60	3.60000	
PS11	500.76	1.60	3.60000	
PS12	500.86	1.60	0.00000	
PS13	500.16	1.60	3.60000	
PS14	500.20	1.60	3.60000	
PS15	500.27	1.60	3.60000	
PS16	500.37	1.60	3.60000	
PS17	500.47	1.60	3.60000	
PS18	500.55	1.60	3.60000	
PS19	500.62	1.60	3.60000	
PS20	500.70	1.60	3.60000	
PS21	500.80	1.60	3.60000	
PS22	500.95	1.60	3.60000	
PS23	500.99	1.60	3.60000	
PS24	500.25	1.60	3.60000	
PS25	500.35	1.60	3.60000	
PS26	500.44	1.60	3.60000	
PS27	500.50	1.60	3.60000	
PS28	500.64	1.60	3.60000	
PS29	500.74	1.60	3.60000	
PS30	500.74	1.60	3.60000	
PS31	500.84	1.60	3.60000	
PS32	500.98	1.60	3.60000	
PS33	500.98	1.60	3.60000	
PS34	501.10	1.60	3.60000	
PS35	501.20	1.60	3.60000	
PS36	501.35	1.60	3.60000	

Nudo	Cota m	Prof. Pozo m	Caudal sim. m <sup>3</sup> /h	Coment.
PS37	500.60	1.60	3.60000	
PS38	500.70	1.60	3.60000	
PS39	500.78	1.60	3.60000	
PS40	500.84	1.60	3.60000	
PS41	501.09	1.60	3.60000	
PS42	501.20	1.60	3.60000	
PS43	501.30	1.60	3.60000	
PS44	501.40	1.60	3.60000	
PS45	501.50	1.60	3.60000	
PS46	501.70	1.60	3.60000	
PS47	501.60	1.60	3.60000	
PS48	501.80	1.60	3.60000	
PS49	501.90	1.60	3.60000	
PS50	502.10	1.60	3.60000	
PS51	502.20	1.60	3.60000	
PS52	502.30	1.60	3.60000	
PS53	501.08	1.60	3.60000	
PS54	501.20	1.60	3.60000	
PS55	501.30	1.60	3.60000	
PS56	501.40	1.60	3.60000	
PS57	501.50	1.60	3.60000	
PS58	501.60	1.60	3.60000	
PS59	501.70	1.60	3.60000	
PS60	501.80	1.60	3.60000	
PS61	501.90	1.60	3.60000	
PS62	502.04	1.60	3.60000	
PS63	502.14	1.60	3.60000	
PS64	502.24	1.60	0.00000	
PS65	502.34	1.60	3.60000	
SM1	500.00	1.60	226.80000	



ANEJO Nº16 RED DE DRENAJE

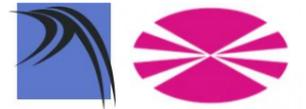
6.2 Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Fecales

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal m³/h	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N1	N7	2.91	DN110	0.69	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1	N15	5.06	DN110	0.59	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N1	PS27	2.39	DN110	0.84	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N2	N3	16.82	DN110	0.95	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N2	N33	8.89	DN110	1.13	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N2	PS1	0.81	DN110	1.23	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N2	SM1	2.68	DN110	1.49	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N3	PS2	9.51	DN110	1.05	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N3	PS5	1.71	DN110	0.58	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N4	N5	5.65	DN110	1.77	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N4	PS1	2.43	DN110	0.82	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N5	PS24	4.27	DN110	1.87	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N6	PS31	7.61	DN110	1.31	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N6	PS32	3.55	DN110	1.13	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N6	PS33	4.77	DN110	0.84	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N7	N100	2.61	DN110	2.30	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N7	PS28	4.83	DN110	2.07	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N8	PS25	7.81	DN110	0.64	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N8	PS26	4.04	DN110	0.99	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N9	N30	4.84	DN110	1.03	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N9	PS33	4.49	DN110	0.45	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N10	PS61	8.92	DN110	1.12	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N10	PS62	2.30	DN110	1.74	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N11	N70	11.39	DN110	0.44	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N11	PS41	4.83	DN110	0.83	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N11	PS53	4.88	DN110	0.61	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N15	PS37	4.84	DN110	1.03	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N18	N19	5.24	DN110	0.57	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N18	PS38	3.45	DN110	0.87	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N19	PS39	1.88	DN110	1.06	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal m³/h	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N26	N27	4.86	DN110	1.03	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N26	PS36	5.66	DN110	0.88	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N27	PS35	5.52	DN110	0.91	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N30	PS34	5.86	DN110	0.85	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N33	PS13	1.51	DN110	1.32	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N35	PS13	1.58	DN110	1.26	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N35	PS14	2.00	DN110	1.00	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N37	N38	4.92	DN110	0.61	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N37	PS14	2.16	DN110	0.93	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N38	PS15	3.30	DN110	0.61	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N42	N43	4.92	DN110	0.81	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N42	PS17	3.26	DN110	0.61	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N43	PS18	2.51	DN110	0.80	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N45	PS18	4.01	DN110	1.50	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N45	PS19	1.59	DN110	0.63	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N47	PS19	4.09	DN110	0.49	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N47	PS20	5.60	DN110	1.07	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N50	N51	5.48	DN110	1.10	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N50	PS21	4.24	DN110	0.94	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N51	PS22	4.24	DN110	1.18	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N56	PS5	3.53	DN110	0.57	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N56	PS6	3.11	DN110	0.96	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N60	PS8	2.48	DN110	1.61	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N60	PS9	3.90	DN110	1.28	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N69	N70	7.39	DN110	0.81	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N69	PS40	8.54	DN110	1.17	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N81	PS49	7.61	DN110	1.31	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N81	PS50	16.40	DN110	0.61	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N95	PS56	2.48	DN110	2.01	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N95	PS57	4.22	DN110	1.19	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N100	N101	5.62	DN110	1.78	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
N101	PS30	2.40	DN110	1.66	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS2	PS3	11.68	DN110	0.86	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s



ANEJO Nº16 RED DE DRENAJE

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal m³/h	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PS3	PS4	11.29	DN110	0.89	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS6	PS7	7.31	DN110	1.51	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS7	PS8	6.88	DN110	1.45	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS9	PS10	11.68	DN110	0.86	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS10	PS11	11.24	DN110	0.89	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS11	PS12	10.91	DN110	0.92	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS15	PS16	7.29	DN110	1.37	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS16	PS17	7.17	DN110	1.40	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS20	PS21	9.36	DN110	1.07	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS22	PS23	7.16	DN110	0.56	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS24	PS25	10.50	DN110	0.95	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS26	PS27	4.91	DN110	1.22	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS28	PS29	8.37	DN110	1.19	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS30	PS31	9.80	DN110	1.02	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS34	PS35	7.01	DN110	1.43	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS37	PS38	7.67	DN110	1.30	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS39	PS40	5.40	DN110	1.11	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS41	PS42	11.19	DN110	0.98	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS42	PS43	10.93	DN110	0.91	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS43	PS44	11.41	DN110	0.88	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS44	PS45	11.24	DN110	0.89	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS45	PS47	11.17	DN110	0.90	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS46	PS47	11.33	DN110	0.88	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS46	PS48	11.20	DN110	0.89	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS48	PS49	11.17	DN110	0.90	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS50	PS51	15.41	DN110	0.65	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS51	PS52	15.53	DN110	0.64	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS53	PS54	14.37	DN110	0.84	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS54	PS55	18.81	DN110	0.53	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS55	PS56	15.13	DN110	0.66	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS57	PS58	11.19	DN110	0.89	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS58	PS59	11.21	DN110	0.89	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS59	PS60	11.68	DN110	0.86	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal m³/h	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PS60	PS61	10.76	DN110	0.93	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS62	PS63	11.19	DN110	0.89	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS63	PS64	11.09	DN110	0.90	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s
PS64	PS65	11.19	DN110	0.89	0.00000	0.00	0.00	Vel. < 0.5 m/s

Combinación: Fecales+Pluviales

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal m³/h	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N1	N7	2.91	DN110	0.69	-32.40000	103.00	-1.08	Calado > 100 %
N1	N15	5.06	DN110	0.59	-100.80000	103.00	-3.36	Calado > 100 %
N1	PS27	2.39	DN110	0.84	133.20000	103.00	4.44	Calado > 100 %
N2	N3	16.82	DN110	0.95	-36.00000	103.00	-1.20	Calado > 100 %
N2	N33	8.89	DN110	1.13	-39.60000	103.00	-1.32	Calado > 100 %
N2	PS1	0.81	DN110	1.23	-151.20000	103.00	-5.04	Calado > 100 %
N2	SM1	2.68	DN110	1.49	226.80000	103.00	7.56	Calado > 100 %
N3	PS2	9.51	DN110	1.05	-10.80000	42.88	-0.91	
N3	PS5	1.71	DN110	0.58	-25.20000	103.00	-0.84	Calado > 100 %
N4	N5	5.65	DN110	1.77	-147.60000	103.00	-4.92	Calado > 100 %
N4	PS1	2.43	DN110	0.82	147.60000	103.00	4.92	Calado > 100 %
N5	PS24	4.27	DN110	1.87	-147.60000	103.00	-4.92	Calado > 100 %
N6	PS31	7.61	DN110	1.31	18.00000	53.93	1.13	
N6	PS32	3.55	DN110	1.13	-3.60000	23.77	-0.69	
N6	PS33	4.77	DN110	0.84	-14.40000	53.99	-0.90	
N7	N100	2.61	DN110	2.30	-25.20000	55.84	-1.52	
N7	PS28	4.83	DN110	2.07	-7.20000	28.93	-1.04	
N8	PS25	7.81	DN110	0.64	140.40000	103.00	4.68	Calado > 100 %
N8	PS26	4.04	DN110	0.99	-140.40000	103.00	-4.68	Calado > 100 %
N9	N30	4.84	DN110	1.03	-10.80000	43.10	-0.91	
N9	PS33	4.49	DN110	0.45	10.80000	54.90	0.66	
N10	PS61	8.92	DN110	1.12	10.80000	42.13	0.94	
N10	PS62	2.30	DN110	1.74	-10.80000	37.40	-1.10	
N11	N70	11.39	DN110	0.44	86.40000	103.00	2.88	Calado > 100 %
N11	PS41	4.83	DN110	0.83	-43.20000	103.00	-1.44	Calado > 100 %
N11	PS53	4.88	DN110	0.61	-43.20000	103.00	-1.44	Calado > 100 %
N15	PS37	4.84	DN110	1.03	-100.80000	103.00	-3.36	Calado > 100 %



ANEJO Nº16 RED DE DRENAJE

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal m³/h	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N18	N19	5.24	DN110	0.57	-93.60000	103.00	-3.12	Calado>100 %
N18	PS38	3.45	DN110	0.87	93.60000	103.00	3.12	Calado>100 %
N19	PS39	1.88	DN110	1.06	-93.60000	103.00	-3.12	Calado>100 %
N26	N27	4.86	DN110	1.03	3.60000	24.31	0.67	
N26	PS36	5.66	DN110	0.88	-3.60000	25.26	-0.63	
N27	PS35	5.52	DN110	0.91	3.60000	25.09	0.64	
N30	PS34	5.86	DN110	0.85	-10.80000	45.44	-0.85	
N33	PS13	1.51	DN110	1.32	-39.60000	103.00	-1.32	Calado>100 %
N35	PS13	1.58	DN110	1.26	36.00000	103.00	1.20	Calado>100 %
N35	PS14	2.00	DN110	1.00	-36.00000	103.00	-1.20	Calado>100 %
N37	N38	4.92	DN110	0.61	-32.40000	103.00	-1.08	Calado>100 %
N37	PS14	2.16	DN110	0.93	32.40000	103.00	1.08	Calado>100 %
N38	PS15	3.30	DN110	0.61	-32.40000	103.00	-1.08	Calado>100 %
N42	N43	4.92	DN110	0.81	-21.60000	71.25	-0.98	
N42	PS17	3.26	DN110	0.61	21.60000	80.01	0.86	
N43	PS18	2.51	DN110	0.80	-21.60000	71.76	-0.97	
N45	PS18	4.01	DN110	1.50	18.00000	51.88	1.19	
N45	PS19	1.59	DN110	0.63	-18.00000	68.45	-0.85	
N47	PS19	4.09	DN110	0.49	14.40000	64.03	0.73	
N47	PS20	5.60	DN110	1.07	-14.40000	50.20	-0.99	
N50	N51	5.48	DN110	1.10	-7.20000	34.11	-0.83	
N50	PS21	4.24	DN110	0.94	7.20000	35.48	0.79	
N51	PS22	4.24	DN110	1.18	-7.20000	33.45	-0.85	
N56	PS5	3.53	DN110	0.57	21.60000	83.21	0.83	
N56	PS6	3.11	DN110	0.96	-21.60000	66.99	-1.05	
N60	PS8	2.48	DN110	1.61	10.80000	38.18	1.07	
N60	PS9	3.90	DN110	1.28	-10.80000	40.61	-0.98	
N69	N70	7.39	DN110	0.81	-86.40000	103.00	-2.88	Calado>100 %
N69	PS40	8.54	DN110	1.17	86.40000	103.00	2.88	Calado>100 %
N81	PS49	7.61	DN110	1.31	10.80000	40.34	0.99	
N81	PS50	16.40	DN110	0.61	-10.80000	50.03	-0.75	
N95	PS56	2.48	DN110	2.01	28.80000	63.41	1.49	
N95	PS57	4.22	DN110	1.19	-28.80000	77.13	-1.20	

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal m³/h	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
N100	N101	5.62	DN110	1.78	-25.20000	60.49	-1.38	
N101	PS30	2.40	DN110	1.66	-25.20000	61.83	-1.34	
PS2	PS3	11.68	DN110	0.86	-7.20000	36.40	-0.76	
PS3	PS4	11.29	DN110	0.89	-3.60000	25.24	-0.63	
PS6	PS7	7.31	DN110	1.51	-18.00000	51.79	-1.19	
PS7	PS8	6.88	DN110	1.45	-14.40000	46.00	-1.11	
PS9	PS10	11.68	DN110	0.86	-7.20000	36.40	-0.76	
PS10	PS11	11.24	DN110	0.89	-3.60000	25.21	-0.63	
PS11	PS12	10.91	DN110	0.92	0.00000	0.00	0.00	Vel.< 0.5 m/s
PS15	PS16	7.29	DN110	1.37	-28.80000	72.69	-1.27	
PS16	PS17	7.17	DN110	1.40	-25.20000	65.57	-1.25	
PS20	PS21	9.36	DN110	1.07	-10.80000	42.69	-0.92	
PS22	PS23	7.16	DN110	0.56	-3.60000	28.36	-0.54	
PS24	PS25	10.50	DN110	0.95	-144.00000	103.00	-4.80	Calado>100 %
PS26	PS27	4.91	DN110	1.22	-136.80000	103.00	-4.56	Calado>100 %
PS28	PS29	8.37	DN110	1.19	-3.60000	23.41	-0.70	
PS30	PS31	9.80	DN110	1.02	-21.60000	65.67	-1.07	
PS34	PS35	7.01	DN110	1.43	-7.20000	31.84	-0.91	
PS37	PS38	7.67	DN110	1.30	-97.20000	103.00	-3.24	Calado>100 %
PS39	PS40	5.40	DN110	1.11	-90.00000	103.00	-3.00	Calado>100 %
PS41	PS42	11.19	DN110	0.98	-39.60000	103.00	-1.32	Calado>100 %
PS42	PS43	10.93	DN110	0.91	-36.00000	103.00	-1.20	Calado>100 %
PS43	PS44	11.41	DN110	0.88	-32.40000	103.00	-1.08	Calado>100 %
PS44	PS45	11.24	DN110	0.89	-28.80000	90.13	-1.03	
PS45	PS47	11.17	DN110	0.90	-25.20000	77.57	-1.04	
PS46	PS47	11.33	DN110	0.88	21.60000	69.13	1.01	
PS46	PS48	11.20	DN110	0.89	-18.00000	60.81	-0.98	
PS48	PS49	11.17	DN110	0.90	-14.40000	52.93	-0.93	
PS50	PS51	15.41	DN110	0.65	-7.20000	39.20	-0.69	
PS51	PS52	15.53	DN110	0.64	-3.60000	27.36	-0.56	
PS53	PS54	14.37	DN110	0.84	-39.60000	103.00	-1.32	Calado>100 %
PS54	PS55	18.81	DN110	0.53	-36.00000	103.00	-1.20	Calado>100 %
PS55	PS56	15.13	DN110	0.66	-32.40000	103.00	-1.08	Calado>100 %



ANEJO Nº16 RED DE DRENAJE

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal m³/h	Calado mm	Velocidad m/s	Coment.
PS57	PS58	11.19	DN110	0.89	-25.20000	77.64	-1.04	
PS58	PS59	11.21	DN110	0.89	-21.60000	68.85	-1.01	
PS59	PS60	11.68	DN110	0.86	-18.00000	61.64	-0.96	
PS60	PS61	10.76	DN110	0.93	-14.40000	52.35	-0.94	
PS62	PS63	11.19	DN110	0.89	-7.20000	35.98	-0.77	
PS63	PS64	11.09	DN110	0.90	-3.60000	25.12	-0.64	
PS64	PS65	11.19	DN110	0.89	-3.60000	25.18	-0.63	

7. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal m³/h	Calado mm	Velocidad m/s
N1	N7	2.91	DN110	0.69	32.40000	103.00	1.08
N1	N15	5.06	DN110	0.59	100.80000	103.00	3.36
N1	PS27	2.39	DN110	0.84	133.20000	103.00	4.44
N2	N3	16.82	DN110	0.95	36.00000	103.00	1.20
N2	N33	8.89	DN110	1.13	39.60000	103.00	1.32
N2	PS1	0.81	DN110	1.23	151.20000	103.00	5.04
N2	SM1	2.68	DN110	1.49	226.80000	103.00	7.56
N3	PS2	9.51	DN110	1.05	10.80000	42.88	0.91
N3	PS5	1.71	DN110	0.58	25.20000	103.00	0.84
N4	N5	5.65	DN110	1.77	147.60000	103.00	4.92
N4	PS1	2.43	DN110	0.82	147.60000	103.00	4.92
N5	PS24	4.27	DN110	1.87	147.60000	103.00	4.92
N6	PS31	7.61	DN110	1.31	18.00000	53.93	1.13
N6	PS32	3.55	DN110	1.13	3.60000	23.77	0.69
N6	PS33	4.77	DN110	0.84	14.40000	53.99	0.90
N7	N100	2.61	DN110	2.30	25.20000	55.84	1.52
N7	PS28	4.83	DN110	2.07	7.20000	28.93	1.04
N8	PS25	7.81	DN110	0.64	140.40000	103.00	4.68
N8	PS26	4.04	DN110	0.99	140.40000	103.00	4.68
N9	N30	4.84	DN110	1.03	10.80000	43.10	0.91
N9	PS33	4.49	DN110	0.45	10.80000	54.90	0.66

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal m³/h	Calado mm	Velocidad m/s
N10	PS61	8.92	DN110	1.12	10.80000	42.13	0.94
N10	PS62	2.30	DN110	1.74	10.80000	37.40	1.10
N11	N70	11.39	DN110	0.44	86.40000	103.00	2.88
N11	PS41	4.83	DN110	0.83	43.20000	103.00	1.44
N11	PS53	4.88	DN110	0.61	43.20000	103.00	1.44
N15	PS37	4.84	DN110	1.03	100.80000	103.00	3.36
N18	N19	5.24	DN110	0.57	93.60000	103.00	3.12
N18	PS38	3.45	DN110	0.87	93.60000	103.00	3.12
N19	PS39	1.88	DN110	1.06	93.60000	103.00	3.12
N26	N27	4.86	DN110	1.03	3.60000	24.31	0.67
N26	PS36	5.66	DN110	0.88	3.60000	25.26	0.63
N27	PS35	5.52	DN110	0.91	3.60000	25.09	0.64
N30	PS34	5.86	DN110	0.85	10.80000	45.44	0.85
N33	PS13	1.51	DN110	1.32	39.60000	103.00	1.32
N35	PS13	1.58	DN110	1.26	36.00000	103.00	1.20
N35	PS14	2.00	DN110	1.00	36.00000	103.00	1.20
N37	N38	4.92	DN110	0.61	32.40000	103.00	1.08
N37	PS14	2.16	DN110	0.93	32.40000	103.00	1.08
N38	PS15	3.30	DN110	0.61	32.40000	103.00	1.08
N42	N43	4.92	DN110	0.81	21.60000	71.25	0.98
N42	PS17	3.26	DN110	0.61	21.60000	80.01	0.86
N43	PS18	2.51	DN110	0.80	21.60000	71.76	0.97
N45	PS18	4.01	DN110	1.50	18.00000	51.88	1.19
N45	PS19	1.59	DN110	0.63	18.00000	68.45	0.85
N47	PS19	4.09	DN110	0.49	14.40000	64.03	0.73
N47	PS20	5.60	DN110	1.07	14.40000	50.20	0.99
N50	N51	5.48	DN110	1.10	7.20000	34.11	0.83
N50	PS21	4.24	DN110	0.94	7.20000	35.48	0.79
N51	PS22	4.24	DN110	1.18	7.20000	33.45	0.85
N56	PS5	3.53	DN110	0.57	21.60000	83.21	0.83
N56	PS6	3.11	DN110	0.96	21.60000	66.99	1.05
N60	PS8	2.48	DN110	1.61	10.80000	38.18	1.07
N60	PS9	3.90	DN110	1.28	10.80000	40.61	0.98



ANEJO Nº16 RED DE DRENAJE

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal m³/h	Calado mm	Velocidad m/s
N69	N70	7.39	DN110	0.81	86.40000	103.00	2.88
N69	PS40	8.54	DN110	1.17	86.40000	103.00	2.88
N81	PS49	7.61	DN110	1.31	10.80000	40.34	0.99
N81	PS50	16.40	DN110	0.61	10.80000	50.03	0.75
N95	PS56	2.48	DN110	2.01	28.80000	63.41	1.49
N95	PS57	4.22	DN110	1.19	28.80000	77.13	1.20
N100	N101	5.62	DN110	1.78	25.20000	60.49	1.38
N101	PS30	2.40	DN110	1.66	25.20000	61.83	1.34
PS2	PS3	11.68	DN110	0.86	7.20000	36.40	0.76
PS3	PS4	11.29	DN110	0.89	3.60000	25.24	0.63
PS6	PS7	7.31	DN110	1.51	18.00000	51.79	1.19
PS7	PS8	6.88	DN110	1.45	14.40000	46.00	1.11
PS9	PS10	11.68	DN110	0.86	7.20000	36.40	0.76
PS10	PS11	11.24	DN110	0.89	3.60000	25.21	0.63
PS11	PS12	10.91	DN110	0.92	0.00000	0.00	0.00
PS15	PS16	7.29	DN110	1.37	28.80000	72.69	1.27
PS16	PS17	7.17	DN110	1.40	25.20000	65.57	1.25
PS20	PS21	9.36	DN110	1.07	10.80000	42.69	0.92
PS22	PS23	7.16	DN110	0.56	3.60000	28.36	0.54
PS24	PS25	10.50	DN110	0.95	144.00000	103.00	4.80
PS26	PS27	4.91	DN110	1.22	136.80000	103.00	4.56
PS28	PS29	8.37	DN110	1.19	3.60000	23.41	0.70
PS30	PS31	9.80	DN110	1.02	21.60000	65.67	1.07
PS34	PS35	7.01	DN110	1.43	7.20000	31.84	0.91
PS37	PS38	7.67	DN110	1.30	97.20000	103.00	3.24
PS39	PS40	5.40	DN110	1.11	90.00000	103.00	3.00
PS41	PS42	11.19	DN110	0.98	39.60000	103.00	1.32
PS42	PS43	10.93	DN110	0.91	36.00000	103.00	1.20
PS43	PS44	11.41	DN110	0.88	32.40000	103.00	1.08
PS44	PS45	11.24	DN110	0.89	28.80000	90.13	1.03
PS45	PS47	11.17	DN110	0.90	25.20000	77.57	1.04
PS46	PS47	11.33	DN110	0.88	21.60000	69.13	1.01
PS46	PS48	11.20	DN110	0.89	18.00000	60.81	0.98

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal m³/h	Calado mm	Velocidad m/s
PS48	PS49	11.17	DN110	0.90	14.40000	52.93	0.93
PS50	PS51	15.41	DN110	0.65	7.20000	39.20	0.69
PS51	PS52	15.53	DN110	0.64	3.60000	27.36	0.56
PS53	PS54	14.37	DN110	0.84	39.60000	103.00	1.32
PS54	PS55	18.81	DN110	0.53	36.00000	103.00	1.20
PS55	PS56	15.13	DN110	0.66	32.40000	103.00	1.08
PS57	PS58	11.19	DN110	0.89	25.20000	77.64	1.04
PS58	PS59	11.21	DN110	0.89	21.60000	68.85	1.01
PS59	PS60	11.68	DN110	0.86	18.00000	61.64	0.96
PS60	PS61	10.76	DN110	0.93	14.40000	52.35	0.94
PS62	PS63	11.19	DN110	0.89	7.20000	35.98	0.77
PS63	PS64	11.09	DN110	0.90	3.60000	25.12	0.64
PS64	PS65	11.19	DN110	0.89	3.60000	25.18	0.63

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos

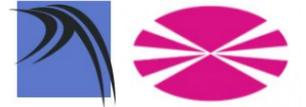
Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal m³/h	Calado mm	Velocidad m/s
N1	N7	2.91	DN110	0.69	0.00000	0.00	0.00
N1	N15	5.06	DN110	0.59	0.00000	0.00	0.00
N1	PS27	2.39	DN110	0.84	0.00000	0.00	0.00
N2	N3	16.82	DN110	0.95	0.00000	0.00	0.00
N2	N33	8.89	DN110	1.13	0.00000	0.00	0.00
N2	PS1	0.81	DN110	1.23	0.00000	0.00	0.00
N2	SM1	2.68	DN110	1.49	0.00000	0.00	0.00
N3	PS2	9.51	DN110	1.05	0.00000	0.00	0.00
N3	PS5	1.71	DN110	0.58	0.00000	0.00	0.00
N4	N5	5.65	DN110	1.77	0.00000	0.00	0.00
N4	PS1	2.43	DN110	0.82	0.00000	0.00	0.00
N5	PS24	4.27	DN110	1.87	0.00000	0.00	0.00
N6	PS31	7.61	DN110	1.31	0.00000	0.00	0.00
N6	PS32	3.55	DN110	1.13	0.00000	0.00	0.00
N6	PS33	4.77	DN110	0.84	0.00000	0.00	0.00
N7	N100	2.61	DN110	2.30	0.00000	0.00	0.00



ANEJO Nº16 RED DE DRENAJE

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal m <sup>3</sup> /h	Calado mm	Velocidad m/s
N7	PS28	4.83	DN110	2.07	0.00000	0.00	0.00
N8	PS25	7.81	DN110	0.64	0.00000	0.00	0.00
N8	PS26	4.04	DN110	0.99	0.00000	0.00	0.00
N9	N30	4.84	DN110	1.03	0.00000	0.00	0.00
N9	PS33	4.49	DN110	0.45	0.00000	0.00	0.00
N10	PS61	8.92	DN110	1.12	0.00000	0.00	0.00
N10	PS62	2.30	DN110	1.74	0.00000	0.00	0.00
N11	N70	11.39	DN110	0.44	0.00000	0.00	0.00
N11	PS41	4.83	DN110	0.83	0.00000	0.00	0.00
N11	PS53	4.88	DN110	0.61	0.00000	0.00	0.00
N15	PS37	4.84	DN110	1.03	0.00000	0.00	0.00
N18	N19	5.24	DN110	0.57	0.00000	0.00	0.00
N18	PS38	3.45	DN110	0.87	0.00000	0.00	0.00
N19	PS39	1.88	DN110	1.06	0.00000	0.00	0.00
N26	N27	4.86	DN110	1.03	0.00000	0.00	0.00
N26	PS36	5.66	DN110	0.88	0.00000	0.00	0.00
N27	PS35	5.52	DN110	0.91	0.00000	0.00	0.00
N30	PS34	5.86	DN110	0.85	0.00000	0.00	0.00
N33	PS13	1.51	DN110	1.32	0.00000	0.00	0.00
N35	PS13	1.58	DN110	1.26	0.00000	0.00	0.00
N35	PS14	2.00	DN110	1.00	0.00000	0.00	0.00
N37	N38	4.92	DN110	0.61	0.00000	0.00	0.00
N37	PS14	2.16	DN110	0.93	0.00000	0.00	0.00
N38	PS15	3.30	DN110	0.61	0.00000	0.00	0.00
N42	N43	4.92	DN110	0.81	0.00000	0.00	0.00
N42	PS17	3.26	DN110	0.61	0.00000	0.00	0.00
N43	PS18	2.51	DN110	0.80	0.00000	0.00	0.00
N45	PS18	4.01	DN110	1.50	0.00000	0.00	0.00
N45	PS19	1.59	DN110	0.63	0.00000	0.00	0.00
N47	PS19	4.09	DN110	0.49	0.00000	0.00	0.00
N47	PS20	5.60	DN110	1.07	0.00000	0.00	0.00
N50	N51	5.48	DN110	1.10	0.00000	0.00	0.00
N50	PS21	4.24	DN110	0.94	0.00000	0.00	0.00

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal m <sup>3</sup> /h	Calado mm	Velocidad m/s
N51	PS22	4.24	DN110	1.18	0.00000	0.00	0.00
N56	PS5	3.53	DN110	0.57	0.00000	0.00	0.00
N56	PS6	3.11	DN110	0.96	0.00000	0.00	0.00
N60	PS8	2.48	DN110	1.61	0.00000	0.00	0.00
N60	PS9	3.90	DN110	1.28	0.00000	0.00	0.00
N69	N70	7.39	DN110	0.81	0.00000	0.00	0.00
N69	PS40	8.54	DN110	1.17	0.00000	0.00	0.00
N81	PS49	7.61	DN110	1.31	0.00000	0.00	0.00
N81	PS50	16.40	DN110	0.61	0.00000	0.00	0.00
N95	PS56	2.48	DN110	2.01	0.00000	0.00	0.00
N95	PS57	4.22	DN110	1.19	0.00000	0.00	0.00
N100	N101	5.62	DN110	1.78	0.00000	0.00	0.00
N101	PS30	2.40	DN110	1.66	0.00000	0.00	0.00
PS2	PS3	11.68	DN110	0.86	0.00000	0.00	0.00
PS3	PS4	11.29	DN110	0.89	0.00000	0.00	0.00
PS6	PS7	7.31	DN110	1.51	0.00000	0.00	0.00
PS7	PS8	6.88	DN110	1.45	0.00000	0.00	0.00
PS9	PS10	11.68	DN110	0.86	0.00000	0.00	0.00
PS10	PS11	11.24	DN110	0.89	0.00000	0.00	0.00
PS11	PS12	10.91	DN110	0.92	0.00000	0.00	0.00
PS15	PS16	7.29	DN110	1.37	0.00000	0.00	0.00
PS16	PS17	7.17	DN110	1.40	0.00000	0.00	0.00
PS20	PS21	9.36	DN110	1.07	0.00000	0.00	0.00
PS22	PS23	7.16	DN110	0.56	0.00000	0.00	0.00
PS24	PS25	10.50	DN110	0.95	0.00000	0.00	0.00
PS26	PS27	4.91	DN110	1.22	0.00000	0.00	0.00
PS28	PS29	8.37	DN110	1.19	0.00000	0.00	0.00
PS30	PS31	9.80	DN110	1.02	0.00000	0.00	0.00
PS34	PS35	7.01	DN110	1.43	0.00000	0.00	0.00
PS37	PS38	7.67	DN110	1.30	0.00000	0.00	0.00
PS39	PS40	5.40	DN110	1.11	0.00000	0.00	0.00
PS41	PS42	11.19	DN110	0.98	0.00000	0.00	0.00
PS42	PS43	10.93	DN110	0.91	0.00000	0.00	0.00



Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Pendiente %	Caudal m³/h	Calado mm	Velocidad m/s
PS43	PS44	11.41	DN110	0.88	0.00000	0.00	0.00
PS44	PS45	11.24	DN110	0.89	0.00000	0.00	0.00
PS45	PS47	11.17	DN110	0.90	0.00000	0.00	0.00
PS46	PS47	11.33	DN110	0.88	0.00000	0.00	0.00
PS46	PS48	11.20	DN110	0.89	0.00000	0.00	0.00
PS48	PS49	11.17	DN110	0.90	0.00000	0.00	0.00
PS50	PS51	15.41	DN110	0.65	0.00000	0.00	0.00
PS51	PS52	15.53	DN110	0.64	0.00000	0.00	0.00
PS53	PS54	14.37	DN110	0.84	0.00000	0.00	0.00
PS54	PS55	18.81	DN110	0.53	0.00000	0.00	0.00
PS55	PS56	15.13	DN110	0.66	0.00000	0.00	0.00
PS57	PS58	11.19	DN110	0.89	0.00000	0.00	0.00
PS58	PS59	11.21	DN110	0.89	0.00000	0.00	0.00
PS59	PS60	11.68	DN110	0.86	0.00000	0.00	0.00
PS60	PS61	10.76	DN110	0.93	0.00000	0.00	0.00
PS62	PS63	11.19	DN110	0.89	0.00000	0.00	0.00
PS63	PS64	11.09	DN110	0.90	0.00000	0.00	0.00
PS64	PS65	11.19	DN110	0.89	0.00000	0.00	0.00

### 8. MEDICIÓN

A continuación se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

1A 2000 TUBO UPVC

Descripción	Longitud m
DN110	703.24

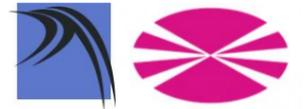
### 9. MEDICIÓN EXCAVACIÓN

Los volúmenes de tierra removidos para la ejecución de la obra son:

Descripción	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³
Terrenos cohesivos	1200.26	299.67	894.76
Total	1200.26	299.67	894.76

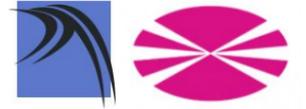
Volumen de tierras por tramos

Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m³	Vol. arenas m³	Vol. zahorras m³	Superficie pavimento m²
N1	N7	500.17	500.19	2.91	1.60	1.60	70.00	1/3	5.01	1.25	3.74	4.85
N1	N15	500.17	500.20	5.06	1.60	1.60	70.00	1/3	8.71	2.17	6.50	8.45
N1	PS27	500.17	500.15	2.39	1.60	1.60	70.00	1/3	4.12	1.02	3.07	3.99
N2	N3	499.85	499.85	16.82	1.60	1.60	70.00	1/3	31.23	7.20	23.89	28.96
N2	N33	499.85	499.79	8.89	1.60	1.60	70.00	1/3	16.50	3.80	12.62	15.30
N2	PS1	499.85	4.70	0.81	1.60	1.60	70.00	1/3	0.00	0.00	0.00	0.00
N2	SM1	499.85	499.65	2.68	1.60	1.60	70.00	1/3	4.99	1.15	3.81	4.62
N3	PS2	499.85	499.95	9.51	1.60	1.60	70.00	1/3	16.37	4.07	12.21	15.87
N3	PS5	499.85	499.86	1.71	1.60	1.60	70.00	1/3	2.95	0.73	2.20	2.86
N4	N5	499.72	499.82	5.65	1.60	1.60	70.00	1/3	9.72	2.42	7.25	9.42
N4	PS1	499.72	4.70	2.43	1.60	1.60	70.00	1/3	0.00	0.00	0.00	0.01
N5	PS24	499.82	499.90	4.27	1.60	1.60	70.00	1/3	7.35	1.83	5.49	7.13
N6	PS31	500.59	500.49	7.61	1.60	1.60	70.00	1/3	13.09	3.26	9.77	12.69
N6	PS32	500.59	500.63	3.55	1.60	1.60	70.00	1/3	6.12	1.52	4.56	5.93
N6	PS33	500.59	500.63	4.77	1.60	1.60	70.00	1/3	8.22	2.04	6.13	7.97
N7	N100	500.19	500.25	2.61	1.60	1.60	70.00	1/3	4.50	1.12	3.36	4.36
N7	PS28	500.19	500.29	4.83	1.60	1.60	70.00	1/3	8.32	2.07	6.21	8.07
N8	PS25	500.05	500.00	7.81	1.60	1.60	70.00	1/3	13.43	3.34	10.03	13.03
N8	PS26	500.05	500.09	4.04	1.60	1.60	70.00	1/3	6.95	1.73	5.19	6.74
N9	N30	499.75	500.70	4.84	1.60	1.60	70.00	1/3	5.05	2.07	2.94	6.63
N9	PS33	499.75	500.63	4.49	1.60	1.60	70.00	1/3	4.68	1.92	2.72	6.14
N10	PS61	501.65	501.55	8.92	1.60	1.60	70.00	1/3	15.35	3.82	11.46	14.88
N10	PS62	501.65	501.69	2.30	1.60	1.60	70.00	1/3	3.96	0.98	2.95	3.84
N11	N70	500.70	500.65	11.39	1.60	1.60	70.00	1/3	19.60	4.88	14.63	19.01
N11	PS41	500.70	500.74	4.83	1.60	1.60	70.00	1/3	8.32	2.07	6.21	8.07
N11	PS53	500.70	500.73	4.88	1.60	1.60	70.00	1/3	8.40	2.09	6.27	8.14
N15	PS37	500.20	500.25	4.84	1.60	1.60	70.00	1/3	8.32	2.07	6.21	8.07
N18	N19	500.38	500.41	5.24	1.60	1.60	70.00	1/3	9.02	2.24	6.74	8.75
N18	PS38	500.38	500.35	3.45	1.60	1.60	70.00	1/3	5.94	1.48	4.43	5.76
N19	PS39	500.41	500.43	1.88	1.60	1.60	70.00	1/3	3.24	0.81	2.42	3.14
N26	N27	500.95	500.90	4.86	1.60	1.60	70.00	1/3	8.37	2.08	6.25	8.11
N26	PS36	500.95	501.00	5.66	1.60	1.60	70.00	1/3	9.74	2.42	7.27	9.45



ANEJO Nº16 RED DE DRENAJE

Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m <sup>3</sup>	Vol. arenas m <sup>3</sup>	Vol. ahorras m <sup>3</sup>	Superficie pavimento m <sup>2</sup>	Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m <sup>3</sup>	Vol. arenas m <sup>3</sup>	Vol. ahorras m <sup>3</sup>	Superficie pavimento m <sup>2</sup>
N27	PS35	500.90	500.85	5.52	1.60	1.60	70.00	1/3	9.49	2.36	7.09	9.21	PS6	PS7	499.91	500.02	7.31	1.60	1.60	70.00	1/3	12.57	3.13	9.39	12.19
N30	PS34	500.70	500.75	5.86	1.60	1.60	70.00	1/3	10.08	2.51	7.52	9.77	PS7	PS8	500.02	500.12	6.88	1.60	1.60	70.00	1/3	11.84	2.94	8.84	11.48
N33	PS13	499.79	499.81	1.51	1.60	1.60	70.00	1/3	2.60	0.65	1.94	2.52	PS9	PS10	500.21	500.31	11.68	1.60	1.60	70.00	1/3	20.09	5.00	15.00	19.49
N35	PS13	499.83	499.81	1.58	1.60	1.60	70.00	1/3	2.73	0.68	2.04	2.64	PS10	PS11	500.31	500.41	11.24	1.60	1.60	70.00	1/3	19.33	4.81	14.43	18.75
N35	PS14	499.83	499.85	2.00	1.60	1.60	70.00	1/3	3.44	0.86	2.57	3.34	PS11	PS12	500.41	500.51	10.91	1.60	1.60	70.00	1/3	18.77	4.67	14.01	18.20
N37	N38	499.87	499.90	4.92	1.60	1.60	70.00	1/3	8.47	2.11	6.33	8.22	PS15	PS16	499.92	500.02	7.29	1.60	1.60	70.00	1/3	12.55	3.12	9.36	12.17
N37	PS14	499.87	499.85	2.16	1.60	1.60	70.00	1/3	3.71	0.92	2.77	3.60	PS16	PS17	500.02	500.12	7.17	1.60	1.60	70.00	1/3	12.33	3.07	9.20	11.96
N38	PS15	499.90	499.92	3.30	1.60	1.60	70.00	1/3	5.68	1.41	4.24	5.51	PS20	PS21	500.35	500.45	9.36	1.60	1.60	70.00	1/3	16.11	4.01	12.02	15.62
N42	N43	500.14	500.18	4.92	1.60	1.60	70.00	1/3	8.47	2.11	6.32	8.21	PS22	PS23	500.60	500.64	7.16	1.60	1.60	70.00	1/3	12.32	3.06	9.19	11.94
N42	PS17	500.14	500.12	3.26	1.60	1.60	70.00	1/3	5.60	1.39	4.18	5.43	PS24	PS25	499.90	500.00	10.50	1.60	1.60	70.00	1/3	18.06	4.49	13.48	17.51
N43	PS18	500.18	500.20	2.51	1.60	1.60	70.00	1/3	4.31	1.07	3.22	4.18	PS26	PS27	500.09	500.15	4.91	1.60	1.60	70.00	1/3	8.45	2.10	6.31	8.20
N45	PS18	500.26	500.20	4.01	1.60	1.60	70.00	1/3	6.90	1.72	5.15	6.69	PS28	PS29	500.29	500.39	8.37	1.60	1.60	70.00	1/3	14.40	3.58	10.75	13.96
N45	PS19	500.26	500.27	1.59	1.60	1.60	70.00	1/3	2.73	0.68	2.04	2.65	PS30	PS31	500.39	500.49	9.80	1.60	1.60	70.00	1/3	16.86	4.19	12.58	16.35
N47	PS19	500.29	500.27	4.09	1.60	1.60	70.00	1/3	7.04	1.75	5.26	6.83	PS34	PS35	500.75	500.85	7.01	1.60	1.60	70.00	1/3	12.07	3.00	9.01	11.70
N47	PS20	500.29	500.35	5.60	1.60	1.60	70.00	1/3	9.64	2.40	7.19	9.34	PS37	PS38	500.25	500.35	7.67	1.60	1.60	70.00	1/3	13.19	3.28	9.85	12.79
N50	N51	500.49	500.55	5.48	1.60	1.60	70.00	1/3	9.43	2.35	7.04	9.14	PS39	PS40	500.43	500.49	5.40	1.60	1.60	70.00	1/3	9.29	2.31	6.94	9.01
N50	PS21	500.49	500.45	4.24	1.60	1.60	70.00	1/3	7.30	1.82	5.45	7.08	PS41	PS42	500.74	500.85	11.19	1.60	1.60	70.00	1/3	19.26	4.79	14.38	18.68
N51	PS22	500.55	500.60	4.24	1.60	1.60	70.00	1/3	7.29	1.81	5.44	7.07	PS42	PS43	500.85	500.95	10.93	1.60	1.60	70.00	1/3	18.81	4.68	14.04	18.24
N56	PS5	499.88	499.86	3.53	1.60	1.60	70.00	1/3	6.07	1.51	4.53	5.88	PS43	PS44	500.95	501.05	11.41	1.60	1.60	70.00	1/3	19.64	4.89	14.66	19.04
N56	PS6	499.88	499.91	3.11	1.60	1.60	70.00	1/3	5.36	1.33	4.00	5.19	PS44	PS45	501.05	501.15	11.24	1.60	1.60	70.00	1/3	19.35	4.81	14.44	18.76
N60	PS8	500.16	500.12	2.48	1.60	1.60	70.00	1/3	4.27	1.06	3.19	4.14	PS45	PS47	501.15	501.25	11.17	1.60	1.60	70.00	1/3	19.21	4.78	14.34	18.63
N60	PS9	500.16	500.21	3.90	1.60	1.60	70.00	1/3	6.71	1.67	5.01	6.51	PS46	PS47	501.25	501.25	11.33	1.60	1.60	70.00	1/3	18.57	4.85	13.62	18.54
N69	N70	500.59	500.65	7.39	1.60	1.60	70.00	1/3	12.71	3.16	9.49	12.33	PS46	PS48	501.25	501.45	11.20	1.60	1.60	70.00	1/3	18.35	4.79	13.46	18.31
N69	PS40	500.59	500.49	8.54	1.60	1.60	70.00	1/3	14.69	3.65	10.97	14.25	PS48	PS49	501.45	501.55	11.17	1.60	1.60	70.00	1/3	19.22	4.78	14.35	18.64
N81	PS49	501.65	501.55	7.61	1.60	1.60	70.00	1/3	13.10	3.26	9.78	12.70	PS50	PS51	501.75	501.85	15.41	1.60	1.60	70.00	1/3	26.52	6.60	19.79	25.71
N81	PS50	501.65	501.75	16.40	1.60	1.60	70.00	1/3	28.23	7.02	21.07	27.37	PS51	PS52	501.85	501.95	15.53	1.60	1.60	70.00	1/3	26.73	6.65	19.95	25.92
N95	PS56	501.10	501.05	2.48	1.60	1.60	70.00	1/3	4.27	1.06	3.19	4.15	PS53	PS54	500.73	500.85	14.37	1.60	1.60	70.00	1/3	24.72	6.15	18.45	23.97
N95	PS57	501.10	501.15	4.22	1.60	1.60	70.00	1/3	7.26	1.81	5.42	7.04	PS54	PS55	500.85	500.95	18.81	1.60	1.60	70.00	1/3	32.37	8.05	24.16	31.39
N100	N101	500.25	500.35	5.62	1.60	1.60	70.00	1/3	9.67	2.41	7.22	9.38	PS55	PS56	500.95	501.05	15.13	1.60	1.60	70.00	1/3	26.03	6.48	19.43	25.24
N101	PS30	500.35	500.39	2.40	1.60	1.60	70.00	1/3	4.14	1.03	3.09	4.01	PS57	PS58	501.15	501.25	11.19	1.60	1.60	70.00	1/3	19.25	4.79	14.37	18.67
PS2	PS3	499.95	500.05	11.68	1.60	1.60	70.00	1/3	20.09	5.00	15.00	19.49	PS58	PS59	501.25	501.35	11.21	1.60	1.60	70.00	1/3	19.29	4.80	14.40	18.70
PS3	PS4	500.05	500.15	11.29	1.60	1.60	70.00	1/3	19.43	4.83	14.50	18.84	PS59	PS60	501.35	501.45	11.68	1.60	1.60	70.00	1/3	20.09	5.00	15.00	19.48



ANEJO Nº16 RED DE DRENAJE

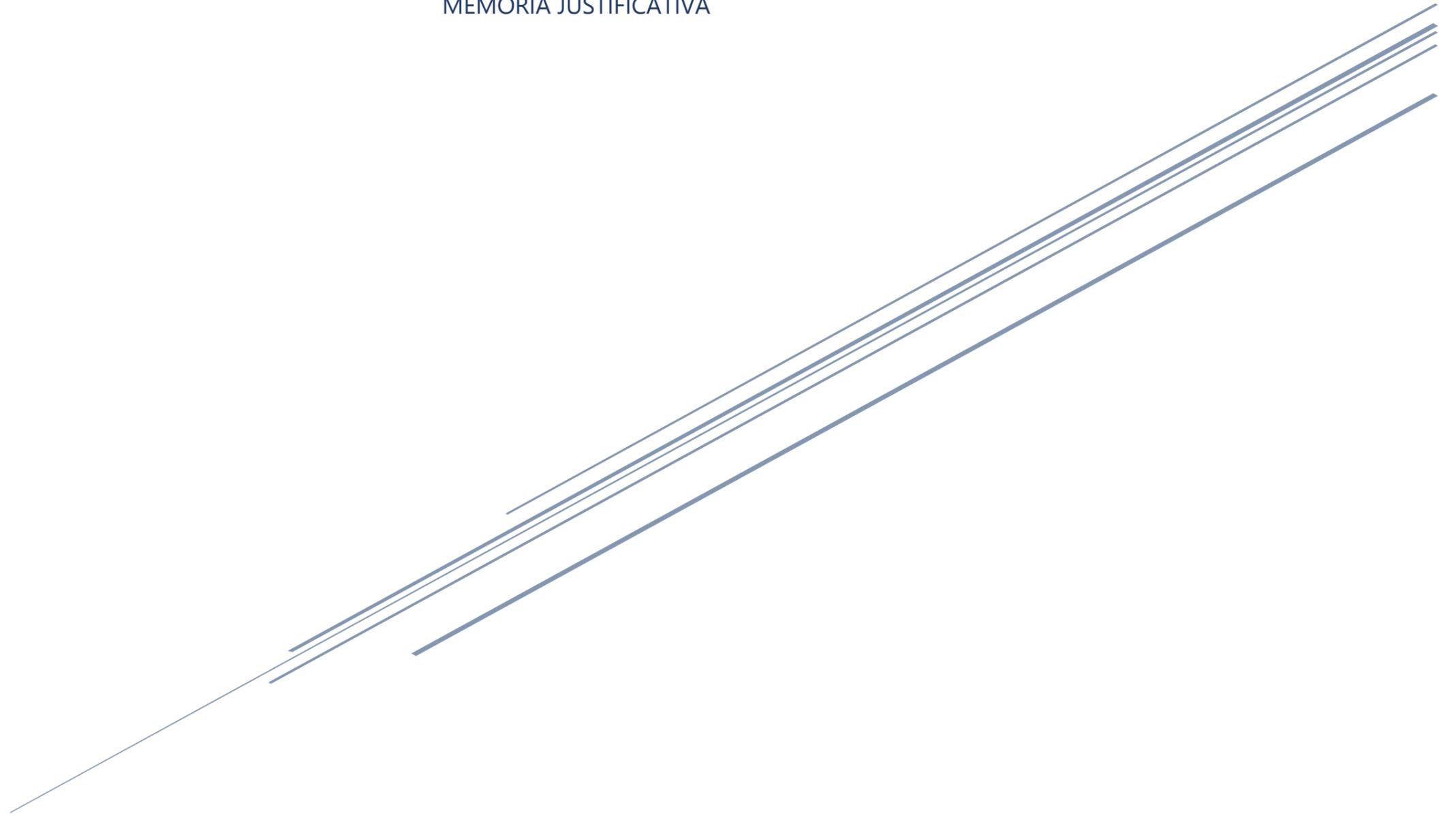
Inicio	Final	Terreno Inicio m	Terreno Final m	Longitud m	Prof. Inicio m	Prof. Final m	Ancho fondo cm	Talud	Vol. excavado m <sup>3</sup>	Vol. arenas m <sup>3</sup>	Vol. zahorras m <sup>3</sup>	Superficie pavimento m <sup>2</sup>
PS60	PS61	501.45	501.55	10.76	1.60	1.60	70.00	1/3	18.52	4.61	13.82	17.96
PS62	PS63	501.69	501.79	11.19	1.60	1.60	70.00	1/3	19.25	4.79	14.37	18.67
PS63	PS64	501.79	501.89	11.09	1.60	1.60	70.00	1/3	19.08	4.75	14.24	18.50
PS64	PS65	501.89	501.99	11.19	1.60	1.60	70.00	1/3	19.26	4.79	14.37	18.67

Número de pozos por profundidades

Profundidad m	Número de pozos
1.60	101
Total	101

# ANEJO XVII. RED DE RIEGO

MEMORIA JUSTIFICATIVA





## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. NORMATIVA DE APLICACIÓN .....	2
3. CRITERIOS DE DISEÑO DE LA RED DE RIEGO .....	2
3.1 INSTALACIÓN CON ASPERSORES .....	2
3.2. ESPECIFICACIONES .....	3
3.3. MATERIALES .....	3



## 1. INTRODUCCIÓN

Con el diseño de la red de riego se pretende que la zona de terreno proyectada se mantenga todo el año en las condiciones necesarias.

Se incluyen en este anejo los condicionantes iniciales y los cálculos precisos para el diseño de esta Infraestructura.

En general, se pueden fijar una serie de criterios básicos de partida, a tener en cuenta en la red de abastecimiento de agua a proyectar. Estos son:

- Garantizar una dotación suficiente para las necesidades previstas.
- Limitar las presiones de distribución y suministro a unos valores adecuados.
- Respetar los principios de economía hidráulica mediante la imposición de unos diámetros mínimos de tuberías a instalar.

## 2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Una relación de la normativa obligatoria más importante a considerar en estos aspectos es la siguiente:

- Orden del 22-08-63, Pliego de condiciones de abastecimiento de agua: Tuberías.
- Orden del 28-07-74, Tuberías de abastecimiento. BOE-02-1074 03-10-74.
- Orden del 23-08-74, Instalaciones para riego de superficies ajardinadas y calles.
- Real Decreto 2159/1978 por el que se aprueba el Reglamento del Planeamiento para el desarrollo de la Ley sobre el Régimen del Suelo y Ordenación Urbana. BOE 15-09-78.

Como normativa recomendada tenemos:

- NTE- IFR Instalaciones de distribución de agua para riego de superficies ajardinadas y limpieza de calles. Partirán de instalación de distribución de agua. BOE 31-08-74, 07-09-74.

## 3. CRITERIOS DE DISEÑO DE LA RED DE RIEGO

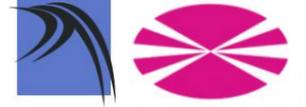
Se instalarán aspersores conectados a la red de distribución de agua actual para el riego. Se siguen las indicaciones de la NTE-IFR para riego.

### 3.1 INSTALACIÓN CON ASPERSORES

Distribuidor: desde la toma en la red general hasta las derivaciones, con llave de compuerta en su comienzo. Su diámetro D se determina en el cálculo.

Derivaciones: desde el distribuidor hasta los aspersores y con llave de compuerta en su comienzo. Las derivaciones sobre las que van conectados los aspersores se tenderán siguiendo las curvas de nivel del terreno a fin de que todos los aspersores servidos por una derivación se encuentren a la misma altura, a excepción de la superficie ajardinada en la zona Este del sector, donde se presentan pendientes abruptas.

Aspersor: de funcionamiento automático. Conectado a la derivación, regará uniformemente la superficie circundante. El radio de alcance será el que proporciona un menor número de aspersores. La separación entre aspersores y derivaciones será igual a su radio de alcance aumentando en 2 metros y su disposición será al tresbolillo. Se colocarán en todo caso del tipo emergente, ya que dichas zonas serán de paso público. La puesta en funcionamiento de los aspersores será automática, estando provista la instalación de un programador conectado a la red eléctrica. En estas instalaciones se dispondrán válvulas de control eléctrico al comienzo de las derivaciones de cada uno de los sectores de riego. El programador se colocará al comienzo del distribuidor, en paramento y con su lado inferior a 80 cm del suelo.



### 3.2. ESPECIFICACIONES

Los elementos a utilizar en la red serán los que se especifican a continuación, tomados todos ellos de la NTE-IFR:

IFR-2. Llave de compuerta colocada-D

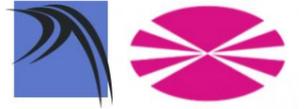
IFR-5. Programador instalado-N

IFR-6. Programador / Aspensor instalado P R. Emergente

IFR-7. Aspensor

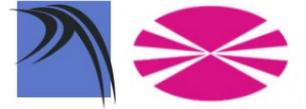
### 3.3. MATERIALES

Se utilizará 1 PN10 TUBO PEAD, se trata de polietileno de alta densidad.



---

## APÉNDICE I: RESULTADOS DE CÁLCULO



### 1. DESCRIPCIÓN DE LA RED HIDRÁULICA

- Viscosidad del fluido:  $1,15 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
- Nº de Reynolds de transición: 2.500

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

$$8 \cdot L \cdot Q^2$$

$$h = f \cdot \frac{\quad}{\quad}$$

$$\pi^2 \cdot g \cdot D^5$$

### 2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

1 PN10 TUBO PEAD - Rugosidad: 0,002 mm

Descripción	Diámetros (mm)
DN63	51,6

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

$$v \cdot D$$

$$Re = \frac{\quad}{\quad}$$

$$vs$$

$$64$$

$$f_l = \frac{\quad}{\quad}$$

$$Re$$

### 3. DESCRIPCIÓN DE LOS TERRENOS

Las características de los terrenos a excavar se detallan a continuación.

Descripción	Lecho (cm)	Rellen o (cm)	Ancho mínimo (cm)	Distancia lateral (cm)	Talud
Terrenos cohesivos	20	20	70	25	1/3

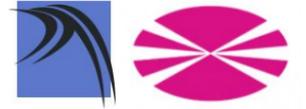
$$\frac{1}{(ft)^{1/2}} = -2 \cdot \log \left( \frac{K}{3,7 \cdot D} + \frac{2,51}{Re \cdot (ft)^{1/2}} \right)$$

donde:

- h es la pérdida de altura de presión en m.c.a.
- f es el factor de fricción
- L es la longitud resistente en m
- Q es el caudal en m<sup>3</sup>/s
- g es la aceleración de la gravedad
- D es el diámetro de la conducción en m

### 4. FORMULACIÓN

La formulación utilizada se basa en la fórmula de Darcy y el factor de fricción según Colebrook-White:



- Re es el número de Reynolds, que determina el grado de turbulencia en el flujo
- v es la velocidad del fluido en m/s
- $\nu$  es la viscosidad cinemática del fluido en m<sup>2</sup>/s
- fl es el factor de fricción en régimen laminar ( $Re < 2.500$ )
- ft es el factor de fricción en régimen turbulento ( $Re \geq 2.500$ )
- k es la rugosidad absoluta de la conducción en m

En cada conducción se determina el factor de fricción en función del régimen del fluido en dicha conducción, adoptando fl o ft según sea necesario para calcular la caída de presión.

Se utiliza como umbral de turbulencia un n° de Reynolds igual a 2500.

## 5. COMBINACIONES

A continuación, se detallan las hipótesis utilizadas en los consumos, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Viviendas y servicios	Hipótesis Riego	Hipótesis Incendio
Riego	0,5	1	0

\* En el tramo de red correspondiente al suministro general SG1, se han considerado dos combinaciones de incendio, correspondiéndose cada una de ellas con la conexión de cada uno de los dos hidrantes por separado, ya que la red no estaría capacitada para soportar la entrada en funcionamiento de ambos de forma simultánea.

## 6. RESULTADOS

### 6.1. Listado de nudos

Combinación riego

Nudo	Cota (m)	Caudal dem. (l/s)	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
A101	59,80	0,13980	104,68	44,88	
A102	59,80	0,13980	104,66	44,86	

Nudo	Cota (m)	Caudal dem. (l/s)	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
A103	59,80	0,13980	104,65	44,85	
A104	57,80	0,13980	104,40	46,60	
A105	57,80	0,13980	104,37	46,57	
A106	56,80	0,13980	104,37	47,57	
A107	56,80	0,13980	104,33	47,53	
A108	56,80	0,13980	104,32	47,52	
A109	56,80	0,13980	104,27	47,47	
A110	56,80	0,13980	104,25	47,45	
A111	55,80	0,13980	104,25	48,45	
A112	56,80	0,23472	106,04	49,24	
A113	56,80	0,23472	106,03	49,23	
A114	56,80	0,23472	105,72	48,92	
A115	55,80	0,23472	105,68	49,88	
A116	55,80	0,23472	105,66	49,86	
A117	56,80	0,23472	105,43	48,63	
A118	55,80	0,23472	105,42	49,62	

### 2. Listado de tramos

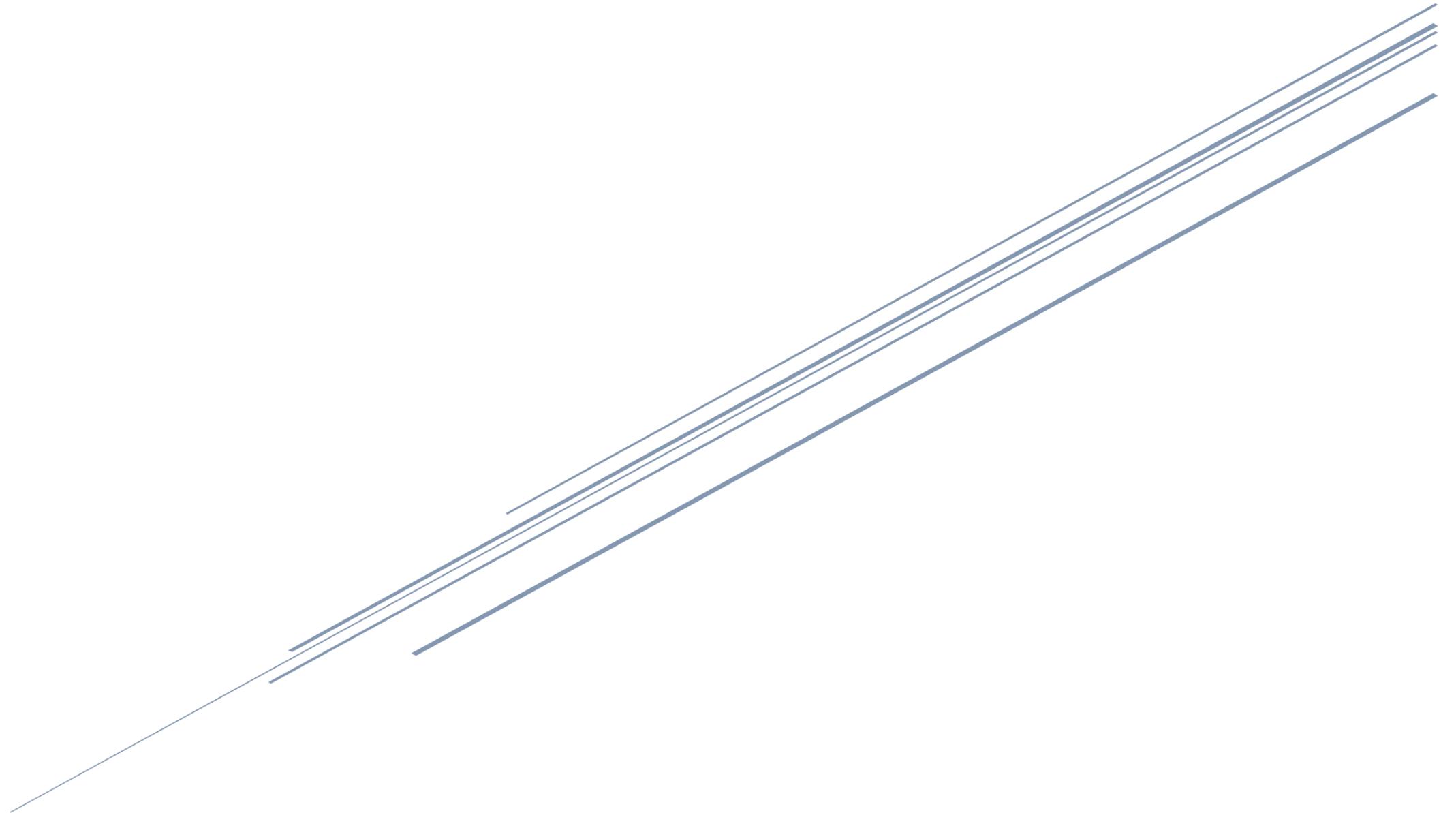
Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación riego

Inicio	Final	Longitud (m)	Diámetros (mm)	Caudal (l/s)	Périd. (m.c.a.)	Velocidad (m/s)	Coment.
A101	A102	32,99	DN63	0,27960	0,02	0,13	Vel. < 0,5 m/s
A101	N101	6,18	DN63	-0,41940	-0,01	-0,20	Vel. < 0,5 m/s
A102	A103	30,93	DN63	0,13980	0,01	0,07	Vel. < 0,5 m/s
A104	A105	31,01	DN63	0,27960	0,02	0,13	Vel. < 0,5 m/s
A104	N102	17,38	DN63	-0,41940	-0,03	-0,20	Vel. < 0,5 m/s
A105	A106	14,44	DN63	0,13980	0	0,07	Vel. < 0,5 m/s
A107	A108	28,38	DN63	0,13980	0,01	0,07	Vel. < 0,5 m/s
A107	N103	4,74	DN63	-0,27960	0	-0,13	Vel. < 0,5 m/s
A109	A110	19,58	DN63	0,27960	0,01	0,13	Vel. < 0,5 m/s
A109	N104	4,96	DN63	-0,41940	-0,01	-0,20	Vel. < 0,5 m/s
A110	A111	16,23	DN63	0,13980	0	0,07	Vel. < 0,5 m/s

# ANEJO XVIII. RED DE ALUMBRADO

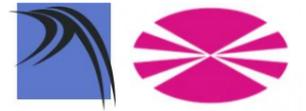
MEMORIA JUSTIFICATIVA





## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. NORMATIVA APLICADA.....	2
3. SEPARACIÓN CON OTRAS INSTALACIONES.....	2
4. ILUMINACIÓN ZONA APARCAMIENTO .....	2
4.1. ELECCIÓN DE LAS LUMINARIAS.....	2
4.2 CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN .....	3
5. ILUMINACIÓN TERRENO DE JUEGO.....	3
5.1 TERRENO DE JUEGO – CAMPO DE FÚTBOL .....	3
5.2 TERRENO DE JUEGO – PISTA DE TENIS.....	3



## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se diseñará y calculará la red de alumbrado público, incluida en el cálculo de la red de energía eléctrica, según el anejo anterior.

- El alumbrado público de que dispondrá el proyecto se suministra con una red de baja tensión.
- Se distinguirán dos tipos de puntos de luz, diferenciados por su situación y función:
  - Iluminación del parking
  - Iluminación del terreno de juego
    - Los criterios básicos para el diseño de la red de alumbrado urbano son:
      - Garantizar un suministro.
      - Proporcionar iluminación suficiente, ofreciendo la máxima seguridad tanto al tráfico rodado como al de peatones.
      - Aportar confort visual.
      - Permitir un fuerte incremento de luz en un lugar con relación a sus alrededores.

## 2. NORMATIVA APLICADA

- NTE-IEE, alumbrado exterior.
- NTE-IER, red exterior.
- Decreto 842/2002 del 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Guía para la redacción de proyectos de urbanización.

## 3. SEPARACIÓN CON OTRAS INSTALACIONES

Las conducciones de alumbrado se separarán de los conductos del resto de instalaciones según unas distancias mínimas, en este caso solo se tendrá en cuenta la separación con la red de pluviales:

INSTALACIÓN	SEPARACIÓN HORIZONTAL (cm)	SEPARACIÓN VERTICAL (cm)
PLUVIALES	60	50

## 4. ILUMINACIÓN ZONA APARCAMIENTO

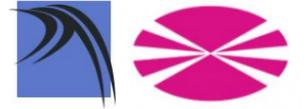
### 4.1. ELECCIÓN DE LAS LUMINARIAS

- Se escogerán lámparas de vapor de sodio de alta presión (VSAP) por los siguientes motivos:
  - Eficacia luminosa.
  - Duración de vida nominal alta.
  - Reproducción cromática buena, dando una luz blanca-dorada, conservando un alto rendimiento luminoso (de 78 a 118 lum/W).

La iluminación se diseñará en función de cada tipo de vía o zona a iluminar según la NTEE-

IEE. A partir del ancho efectivo de cada zona a iluminar y según las tablas de la NTE-IEE, se obtendrá la altura del punto de luz, la potencia y clase de la luminaria, su separación y su disposición.

- Principales características de la red de alumbrado:
  - Altura del punto de luz: 10 m
  - Potencia de la lámpara: 125 W
  - Columna troncocónica de 10 m
  - Separación máxima entre luminarias: 30 m
  - Disposición: según planos



## 4.2 CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN

Las dimensiones A y B del dado de cimentación y la longitud L del perno de anclaje son directamente en función de la altura H del punto de luz y se obtienen de la tabla 16 de la NTE-

IEE.  $H = 10$ :  $A \times A \times B$  (en m) =  $0,80 \times 0,80 \times 1,00$  y  $L$  (en mm) = 500.

## 5. ILUMINACIÓN TERRENO DE JUEGO

### 5.1 TERRENO DE JUEGO – CAMPO DE FÚTBOL

La iluminación en este caso no tiene la misma componente de seguridad que en la zona del parking.

- Se escogerán proyectores por los siguientes motivos:
  - Eficacia luminosa.
  - Duración de vida nominal alta.
  - Reproducción cromática buena, dando una luz blanca-dorada, conservando un alto rendimiento luminoso (de 78 a 118 lum/W).
- Principales características de la red de alumbrado:
  - Altura del punto de luz: 12 m
  - Potencia de las lámparas: 200 W
  - Columna con tres proyectores en los laterales del campo
- Cimentación: Las dimensiones A y B del dado de cimentación y la longitud L del perno de anclaje son directamente en función de la altura H del punto de luz y se obtienen de la tabla 16 de la NTE-IEE.  $H = 8$  (el mín):  $A \times A \times B$  (en m) =  $0,65 \times 0,65 \times 0,80$  y  $L$  (en mm) = 50

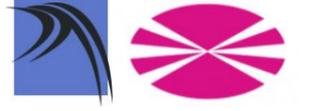
### 5.2 TERRENO DE JUEGO – PISTA DE TENIS

Para la iluminación de la pista de tenis, no necesita la misma componente de seguridad que para el aparcamiento

Seguiremos las indicaciones de la norma UNE-EN 12193 "Iluminación de instalaciones deportivas"

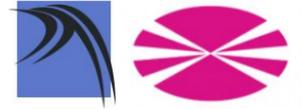
- Se escogerán proyectores por los siguientes motivos:
  - Eficacia luminosa
  - Duración de vida nominal alta
  - Reproducción cromática buena, dando una luz blanca-dorada, conservando un alto rendimiento luminosos (78 a 118 lum/w)
- Principales características de la red de alumbrado:
  - Altura del punto de luz: 12 m
  - Potencia de las lámparas: 300 W
  - Columna con tres proyectores en los laterales del campo
- Cimentación:

Las dimensiones A y B del dado de cimentación y la longitud L del perno de anclaje son directamente en función de la altura H del punto de luz y se obtienen de la tabla 16 de la NTE-IEE.  $H = 8$  (el mín):  $A \times A \times B$  (en m) =  $0,65 \times 0,65 \times 0,80$  y  $L$  (en mm) = 50



---

## APÉNDICE I: RESULTADOS DE CÁLCULO



## 1. DESCRIPCIÓN DE LA RED ELÉCTRICA

- Tipo: Trifásica
- Tensión compuesta: 20000.0 V
- Tensión simple: 11547.0 V
- Potencia cortocircuito: 350.0 MVA
- Factor de potencia (cos Ø): 0.80

## 2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

MT XLPE 1.8/3 Uni Cu Enterr.				
Descripción	Secc mm <sup>2</sup>	Resist Ohm/km	React Ohm/km	I.adm. A
3x10	10.0	1.830	0.136	96.0

La sección a utilizar se calculará partiendo de la potencia simultánea que ha de transportar el cable, calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el cable adecuado con los valores de intensidad máxima admisible en función del tipo de instalación.

## 3. FORMULACIÓN

En corriente alterna trifásica, la formulación utilizada es la que sigue:

$$I = \frac{P}{3^{1/2} \cdot U_n \cdot \cos \varnothing}$$

$$c.d.t. = 3^{1/2} \cdot I \cdot L \cdot (R \cdot \cos \varnothing + X \cdot \sin \varnothing)$$

$$p.p. = 3 \cdot R \cdot I^2$$

donde:

- I es la intensidad en A
- c.d.t. es la caída de tensión en V
- p.p. es la pérdida de potencia en W

## 4. COMBINACIONES

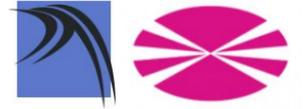
A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los consumos, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Única
Combinación 1	1.00

## 5. RESULTADOS

### 5.1 Listado de nudos

Combinación: Combinación 1					
Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
CT1	0.13	0.00	20000.00	0.000	
CT2	0.13	0.00	20000.00	0.000	
CT3	0.13	0.00	19999.99	0.000	
CT4	0.13	0.00	19999.99	0.000	
CT5	0.13	0.00	19999.99	0.000	
CT6	0.13	0.00	19999.99	0.000	
CT7	0.13	0.00	19999.99	0.000	
CT8	0.13	0.00	19999.99	0.000	
CT9	0.13	0.00	19999.99	0.000	
CT10	0.13	0.00	19999.99	0.000	
CT11	0.13	0.00	19999.99	0.000	
CT12	0.13	0.00	19999.99	0.000	
CT13	0.13	0.00	19999.99	0.000	
CT14	0.13	0.00	19999.99	0.000	
CT15	0.13	0.00	19999.99	0.000	
CT16	0.13	0.00	19999.99	0.000	
CT17	0.13	0.00	19999.99	0.000	
CT18	0.13	0.00	19999.99	0.000	
CT19	0.13	0.00	20000.00	0.000	
CT20	0.13	0.00	20000.00	0.000	
CT21	0.13	0.00	20000.00	0.000	
CT22	0.13	0.00	20000.00	0.000	
CT23	0.13	0.00	20000.00	0.000	
CT24	0.13	0.00	20000.00	0.000	
CT25	0.13	0.00	20000.00	0.000	



ANEJO Nº18 RED DE ALUMBRADO

Nudo	Pot.dem. kW	Intens. A	Tensión V	Caída %	Coment.
CT26	0.13	0.00	20000.00	0.000	
CT27	0.13	0.00	20000.00	0.000	
CT28	0.13	0.00	19999.99	0.000	
CT29	0.13	0.00	19999.99	0.000	
CT30	0.13	0.00	19999.99	0.000	
CT31	0.13	0.00	19999.99	0.000	
CT32	0.13	0.00	19999.99	0.000	
CT33	0.13	0.00	19999.98	0.000	
CT34	0.13	0.00	19999.98	0.000	
CT35	0.13	0.00	19999.98	0.000	
CT36	0.13	0.00	19999.98	0.000	
CT37	0.20	0.01	19999.97	0.000	
CT38	0.20	0.01	19999.97	0.000	
CT39	0.20	0.01	19999.97	0.000	
CT40	0.20	0.01	19999.97	0.000	
CT41	0.20	0.01	19999.97	0.000	
CT42	0.20	0.01	19999.97	0.000	
CT43	0.20	0.01	19999.96	0.000	
CT44	0.20	0.01	19999.96	0.000	
CT45	0.20	0.01	19999.96	0.000	
CT46	0.20	0.01	19999.96	0.000	
CT47	0.20	0.01	19999.96	0.000	
CT48	0.20	0.01	19999.96	0.000	Caída máx.
N1	---	---	20000.00	0.000	
N2	---	---	19999.99	0.000	
N3	---	---	19999.99	0.000	
N4	---	---	19999.99	0.000	
N7	---	---	19999.98	0.000	
N8	---	---	19999.98	0.000	
N9	---	---	19999.98	0.000	
N11	---	---	19999.97	0.000	
N45	---	---	19999.98	0.000	
SG1	---	-0.26	20000.00	0.000	Caída mín.

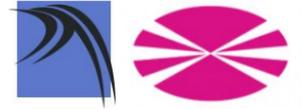
Inicio	Final	Longitud m	Sección mm <sup>2</sup>	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Périd. kW	Coment.
CT1	SG1	6.43	3x10	96.00	-0.10	0.000	0.000	
CT2	CT3	7.34	3x10	96.00	0.08	0.000	0.000	
CT2	N1	2.70	3x10	96.00	-0.08	0.000	0.000	
CT3	CT4	6.19	3x10	96.00	0.07	0.000	0.000	
CT4	N2	4.07	3x10	96.00	0.07	0.000	0.000	
CT5	CT6	10.24	3x10	96.00	0.03	0.000	0.000	
CT5	N2	7.27	3x10	96.00	-0.04	0.000	0.000	
CT6	CT7	6.91	3x10	96.00	0.03	0.000	0.000	
CT7	CT8	7.02	3x10	96.00	0.02	0.000	0.000	
CT8	CT9	6.01	3x10	96.00	0.02	0.000	0.000	
CT9	CT10	10.63	3x10	96.00	0.01	0.000	0.000	
CT10	CT11	5.65	3x10	96.00	0.01	0.000	0.000	
CT11	CT12	11.19	3x10	96.00	0.00	0.000	0.000	
CT13	N3	4.56	3x10	96.00	-0.00	0.000	0.000	
CT14	N3	3.95	3x10	96.00	-0.02	0.000	0.000	
CT14	N4	5.86	3x10	96.00	0.02	0.000	0.000	
CT15	N4	4.53	3x10	96.00	-0.00	0.000	0.000	
CT16	CT17	7.03	3x10	96.00	0.00	0.000	0.000	
CT16	N4	5.46	3x10	96.00	-0.01	0.000	0.000	
CT18	N4	5.59	3x10	96.00	-0.00	0.000	0.000	
CT19	CT20	8.78	3x10	96.00	0.00	0.000	0.000	
CT19	CT21	11.67	3x10	96.00	0.00	0.000	0.000	
CT19	N1	10.10	3x10	96.00	-0.01	0.000	0.000	
CT22	N5	3.02	3x10	96.00	0.03	0.000	0.000	
CT22	N6	5.00	3x10	96.00	0.12	0.000	0.000	
CT22	SG1	5.87	3x10	96.00	-0.16	0.000	0.000	l.máx.
CT23	CT24	18.73	3x10	96.00	0.01	0.000	0.000	
CT23	CT26	18.46	3x10	96.00	0.01	0.000	0.000	
CT23	N5	14.58	3x10	96.00	-0.03	0.000	0.000	
CT24	CT25	18.13	3x10	96.00	0.00	0.000	0.000	
CT26	CT27	18.28	3x10	96.00	0.01	0.000	0.000	
CT27	CT28	18.71	3x10	96.00	0.00	0.000	0.000	
CT29	CT30	8.56	3x10	96.00	0.12	0.000	0.000	
CT29	N6	5.91	3x10	96.00	-0.12	0.000	0.000	
CT30	CT31	7.69	3x10	96.00	0.11	0.000	0.000	
CT31	CT32	7.06	3x10	96.00	0.11	0.000	0.000	
CT32	N7	7.70	3x10	96.00	0.11	-0.000	0.000	
CT33	N7	10.60	3x10	96.00	-0.00	0.000	0.000	
CT34	CT35	12.19	3x10	96.00	0.10	0.000	0.000	
CT34	N7	4.05	3x10	96.00	-0.10	0.000	0.000	
CT35	N8	3.67	3x10	96.00	0.09	0.000	0.000	

5.2 Listado de tramos

Valores negativos en intensidades indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinación: Combinación 1

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm <sup>2</sup>	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Périd. kW	Coment.
CT1	N1	6.78	3x10	96.00	0.09	0.000	0.000	



ANEJO Nº18 RED DE ALUMBRADO

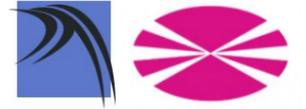
Inicio	Final	Longitud m	Sección mm <sup>2</sup>	Int.adm. A	Intens. A	Caída %	Périd. kW	Coment.
CT36	N9	3.16	3x10	96.00	-0.00	0.000	0.000	
CT37	CT38	23.06	3x10	96.00	0.03	-0.000	0.000	
CT37	N11	5.95	3x10	96.00	-0.04	0.000	0.000	
CT38	CT39	21.13	3x10	96.00	0.02	-0.000	0.000	
CT39	CT40	21.33	3x10	96.00	0.01	-0.000	0.000	
CT40	CT41	23.12	3x10	96.00	0.01	-0.000	0.000	
CT41	N59	5.41	3x10	96.00	0.00	0.000	0.000	
CT42	N11	27.16	3x10	96.00	-0.05	0.000	0.000	
CT42	N12	26.10	3x10	96.00	0.04	0.000	0.000	
CT43	CT44	23.04	3x10	96.00	0.04	0.000	0.000	
CT43	N12	5.10	3x10	96.00	-0.04	0.000	0.000	
CT44	CT45	21.21	3x10	96.00	0.03	0.000	0.000	
CT45	CT46	21.64	3x10	96.00	0.02	0.000	0.000	
CT46	CT47	22.65	3x10	96.00	0.01	-0.000	0.000	
CT47	N13	5.76	3x10	96.00	0.01	0.000	0.000	
CT48	N13	25.81	3x10	96.00	-0.01	0.000	0.000	
N2	N3	6.44	3x10	96.00	0.03	0.000	0.000	
N8	N9	5.85	3x10	96.00	0.09	0.000	0.000	
N8	N45	5.44	3x10	96.00	0.00	0.000	0.000	l.mín.
N9	N10	11.63	3x10	96.00	0.09	0.000	0.000	
N10	N11	13.34	3x10	96.00	0.09	0.000	0.000	
N45	N46	3.65	3x10	96.00	0.00	0.000	0.000	
N45	N47	3.41	3x10	96.00	0.00	0.000	0.000	
N47	N48	2.63	3x10	96.00	0.00	0.000	0.000	
N48	N49	4.79	3x10	96.00	0.00	0.000	0.000	

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm <sup>2</sup>	l.adm. A	Intens. A	Périd. kW
CT8	CT9	6.01	3x10	96.00	0.02	0.00
CT9	CT10	10.63	3x10	96.00	0.01	0.00
CT10	CT11	5.65	3x10	96.00	0.01	0.00
CT11	CT12	11.19	3x10	96.00	0.00	0.00
CT13	N3	4.56	3x10	96.00	0.00	0.00
CT14	N3	3.95	3x10	96.00	0.02	0.00
CT14	N4	5.86	3x10	96.00	0.02	0.00
CT15	N4	4.53	3x10	96.00	0.00	0.00
CT16	CT17	7.03	3x10	96.00	0.00	0.00
CT16	N4	5.46	3x10	96.00	0.01	0.00
CT18	N4	5.59	3x10	96.00	0.00	0.00
CT19	CT20	8.78	3x10	96.00	0.00	0.00
CT19	CT21	11.67	3x10	96.00	0.00	0.00
CT19	N1	10.10	3x10	96.00	0.01	0.00
CT22	N5	3.02	3x10	96.00	0.03	0.00
CT22	N6	5.00	3x10	96.00	0.12	0.00
CT22	SG1	5.87	3x10	96.00	0.16	0.00
CT23	CT24	18.73	3x10	96.00	0.01	0.00
CT23	CT26	18.46	3x10	96.00	0.01	0.00
CT23	N5	14.58	3x10	96.00	0.03	0.00
CT24	CT25	18.13	3x10	96.00	0.00	0.00
CT26	CT27	18.28	3x10	96.00	0.01	0.00
CT27	CT28	18.71	3x10	96.00	0.00	0.00
CT29	CT30	8.56	3x10	96.00	0.12	0.00
CT29	N6	5.91	3x10	96.00	0.12	0.00
CT30	CT31	7.69	3x10	96.00	0.11	0.00
CT31	CT32	7.06	3x10	96.00	0.11	0.00
CT32	N7	7.70	3x10	96.00	0.11	0.00
CT33	N7	10.60	3x10	96.00	0.00	0.00
CT34	CT35	12.19	3x10	96.00	0.10	0.00
CT34	N7	4.05	3x10	96.00	0.10	0.00
CT35	N8	3.67	3x10	96.00	0.09	0.00
CT36	N9	3.16	3x10	96.00	0.00	0.00
CT37	CT38	23.06	3x10	96.00	0.03	0.00
CT37	N11	5.95	3x10	96.00	0.04	0.00
CT38	CT39	21.13	3x10	96.00	0.02	0.00
CT39	CT40	21.33	3x10	96.00	0.01	0.00
CT40	CT41	23.12	3x10	96.00	0.01	0.00
CT41	N59	5.41	3x10	96.00	0.00	0.00
CT42	N11	27.16	3x10	96.00	0.05	0.00
CT42	N12	26.10	3x10	96.00	0.04	0.00

## 6. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos						
Inicio	Final	Longitud m	Sección mm <sup>2</sup>	l.adm. A	Intens. A	Périd. kW
CT1	N1	6.78	3x10	96.00	0.09	0.00
CT1	SG1	6.43	3x10	96.00	0.10	0.00
CT2	CT3	7.34	3x10	96.00	0.08	0.00
CT2	N1	2.70	3x10	96.00	0.08	0.00
CT3	CT4	6.19	3x10	96.00	0.07	0.00
CT4	N2	4.07	3x10	96.00	0.07	0.00
CT5	CT6	10.24	3x10	96.00	0.03	0.00
CT5	N2	7.27	3x10	96.00	0.04	0.00
CT6	CT7	6.91	3x10	96.00	0.03	0.00
CT7	CT8	7.02	3x10	96.00	0.02	0.00



ANEJO Nº18 RED DE ALUMBRADO

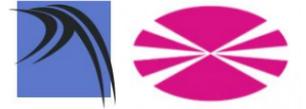
Inicio	Final	Longitud m	Sección mm <sup>2</sup>	I.adm. A	Intens. A	Périd. kW
CT43	CT44	23.04	3x10	96.00	0.04	0.00
CT43	N12	5.10	3x10	96.00	0.04	0.00
CT44	CT45	21.21	3x10	96.00	0.03	0.00
CT45	CT46	21.64	3x10	96.00	0.02	0.00
CT46	CT47	22.65	3x10	96.00	0.01	0.00
CT47	N13	5.76	3x10	96.00	0.01	0.00
CT48	N13	25.81	3x10	96.00	0.01	0.00
N2	N3	6.44	3x10	96.00	0.03	0.00
N8	N9	5.85	3x10	96.00	0.09	0.00
N8	N45	5.44	3x10	96.00	0.00	0.00
N9	N10	11.63	3x10	96.00	0.09	0.00
N10	N11	13.34	3x10	96.00	0.09	0.00
N45	N46	3.65	3x10	96.00	0.00	0.00
N45	N47	3.41	3x10	96.00	0.00	0.00
N47	N48	2.63	3x10	96.00	0.00	0.00
N48	N49	4.79	3x10	96.00	0.00	0.00

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm <sup>2</sup>	I.adm. A	Intens. A	Périd. kW
CT18	N4	5.59	3x10	96.00	0.00	0.00
CT19	CT20	8.78	3x10	96.00	0.00	0.00
CT19	CT21	11.67	3x10	96.00	0.00	0.00
CT19	N1	10.10	3x10	96.00	0.01	0.00
CT22	N5	3.02	3x10	96.00	0.03	0.00
CT22	N6	5.00	3x10	96.00	0.12	0.00
CT22	SG1	5.87	3x10	96.00	0.16	0.00
CT23	CT24	18.73	3x10	96.00	0.01	0.00
CT23	CT26	18.46	3x10	96.00	0.01	0.00
CT23	N5	14.58	3x10	96.00	0.03	0.00
CT24	CT25	18.13	3x10	96.00	0.00	0.00
CT26	CT27	18.28	3x10	96.00	0.01	0.00
CT27	CT28	18.71	3x10	96.00	0.00	0.00
CT29	CT30	8.56	3x10	96.00	0.12	0.00
CT29	N6	5.91	3x10	96.00	0.12	0.00
CT30	CT31	7.69	3x10	96.00	0.11	0.00
CT31	CT32	7.06	3x10	96.00	0.11	0.00
CT32	N7	7.70	3x10	96.00	0.11	0.00
CT33	N7	10.60	3x10	96.00	0.00	0.00
CT34	CT35	12.19	3x10	96.00	0.10	0.00
CT34	N7	4.05	3x10	96.00	0.10	0.00
CT35	N8	3.67	3x10	96.00	0.09	0.00
CT36	N9	3.16	3x10	96.00	0.00	0.00
CT37	CT38	23.06	3x10	96.00	0.03	0.00
CT37	N11	5.95	3x10	96.00	0.04	0.00
CT38	CT39	21.13	3x10	96.00	0.02	0.00
CT39	CT40	21.33	3x10	96.00	0.01	0.00
CT40	CT41	23.12	3x10	96.00	0.01	0.00
CT41	N59	5.41	3x10	96.00	0.00	0.00
CT42	N11	27.16	3x10	96.00	0.05	0.00
CT42	N12	26.10	3x10	96.00	0.04	0.00
CT43	CT44	23.04	3x10	96.00	0.04	0.00
CT43	N12	5.10	3x10	96.00	0.04	0.00
CT44	CT45	21.21	3x10	96.00	0.03	0.00
CT45	CT46	21.64	3x10	96.00	0.02	0.00
CT46	CT47	22.65	3x10	96.00	0.01	0.00
CT47	N13	5.76	3x10	96.00	0.01	0.00
CT48	N13	25.81	3x10	96.00	0.01	0.00
N2	N3	6.44	3x10	96.00	0.03	0.00
N8	N9	5.85	3x10	96.00	0.09	0.00
N8	N45	5.44	3x10	96.00	0.00	0.00

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm <sup>2</sup>	I.adm. A	Intens. A	Périd. kW
CT1	N1	6.78	3x10	96.00	0.09	0.00
CT1	SG1	6.43	3x10	96.00	0.10	0.00
CT2	CT3	7.34	3x10	96.00	0.08	0.00
CT2	N1	2.70	3x10	96.00	0.08	0.00
CT3	CT4	6.19	3x10	96.00	0.07	0.00
CT4	N2	4.07	3x10	96.00	0.07	0.00
CT5	CT6	10.24	3x10	96.00	0.03	0.00
CT5	N2	7.27	3x10	96.00	0.04	0.00
CT6	CT7	6.91	3x10	96.00	0.03	0.00
CT7	CT8	7.02	3x10	96.00	0.02	0.00
CT8	CT9	6.01	3x10	96.00	0.02	0.00
CT9	CT10	10.63	3x10	96.00	0.01	0.00
CT10	CT11	5.65	3x10	96.00	0.01	0.00
CT11	CT12	11.19	3x10	96.00	0.00	0.00
CT13	N3	4.56	3x10	96.00	0.00	0.00
CT14	N3	3.95	3x10	96.00	0.02	0.00
CT14	N4	5.86	3x10	96.00	0.02	0.00
CT15	N4	4.53	3x10	96.00	0.00	0.00
CT16	CT17	7.03	3x10	96.00	0.00	0.00
CT16	N4	5.46	3x10	96.00	0.01	0.00



ANEJO Nº18 RED DE ALUMBRADO

Inicio	Final	Longitud m	Sección mm <sup>2</sup>	I.adm. A	Intens. A	Périd. kW
N9	N10	11.63	3x10	96.00	0.09	0.00
N10	N11	13.34	3x10	96.00	0.09	0.00
N45	N46	3.65	3x10	96.00	0.00	0.00
N45	N47	3.41	3x10	96.00	0.00	0.00
N47	N48	2.63	3x10	96.00	0.00	0.00
N48	N49	4.79	3x10	96.00	0.00	0.00

## 7. CONDICIÓN DE CORTOCIRCUITO

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito en redes ramificadas, se consideran dos condiciones:

- Intensidad de cortocircuito mínima. Para cada uno de los ramales nacidos del suministro principal, se determina el trayecto que provoca la intensidad de cortocircuito de menor valor, originada por un cortocircuito en el nudo más alejado del ramal.
- Intensidad de cortocircuito máxima. Se calcula la máxima intensidad de cortocircuito que debe soportar cada tramo, considerando que el cortocircuito se produce justo en el nudo perteneciente al tramo más cercano a la fuente de alimentación. El cálculo de intensidad tiene en cuenta únicamente las características de los tramos anteriores a dicho nudo.

Combinaciones: Combinación 1

Intensidades mínimas de cortocircuito (ramales de salida del suministro)

Inicio	Final	Nudo cortoc.	Int.cortocircuito kA
SG1	CT1	CT12	0.48
SG1	CT22	CT48	0.48

Intensidades máximas de cortocircuito (en cada tramo)

Inicio	Final	Sección mm <sup>2</sup>	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
CT1	N1	3x10	0.48	5.49
CT1	SG1	3x10	0.48	5.49
CT2	CT3	3x10	0.48	5.50
CT2	N1	3x10	0.48	5.50
CT3	CT4	3x10	0.48	5.50
CT4	N2	3x10	0.48	5.50
CT5	CT6	3x10	0.48	5.50
CT5	N2	3x10	0.48	5.50
CT6	CT7	3x10	0.48	5.51
CT7	CT8	3x10	0.48	5.51
CT8	CT9	3x10	0.48	5.51
CT9	CT10	3x10	0.48	5.52
CT10	CT11	3x10	0.48	5.52
CT11	CT12	3x10	0.48	5.52
CT13	N3	3x10	0.48	5.50

Inicio	Final	Sección mm <sup>2</sup>	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
CT14	N3	3x10	0.48	5.50
CT14	N4	3x10	0.48	5.51
CT15	N4	3x10	0.48	5.51
CT16	CT17	3x10	0.48	5.51
CT16	N4	3x10	0.48	5.51
CT18	N4	3x10	0.48	5.51
CT19	CT20	3x10	0.48	5.50
CT19	CT21	3x10	0.48	5.50
CT19	N1	3x10	0.48	5.50
CT22	N5	3x10	0.48	5.49
CT22	N6	3x10	0.48	5.49
CT22	SG1	3x10	0.48	5.49
CT23	CT24	3x10	0.48	5.50
CT23	CT26	3x10	0.48	5.50
CT23	N5	3x10	0.48	5.49
CT24	CT25	3x10	0.48	5.51
CT26	CT27	3x10	0.48	5.51
CT27	CT28	3x10	0.48	5.51
CT29	CT30	3x10	0.48	5.50
CT29	N6	3x10	0.48	5.49
CT30	CT31	3x10	0.48	5.50
CT31	CT32	3x10	0.48	5.50
CT32	N7	3x10	0.48	5.50
CT33	N7	3x10	0.48	5.51
CT34	CT35	3x10	0.48	5.51
CT34	N7	3x10	0.48	5.51
CT35	N8	3x10	0.48	5.51
CT36	N9	3x10	0.48	5.52
CT37	CT38	3x10	0.48	5.53
CT37	N11	3x10	0.48	5.52
CT38	CT39	3x10	0.48	5.54
CT39	CT40	3x10	0.48	5.54
CT40	CT41	3x10	0.48	5.55
CT41	N59	3x10	0.48	5.56
CT42	N11	3x10	0.48	5.52
CT42	N12	3x10	0.48	5.53
CT43	CT44	3x10	0.48	5.55
CT43	N12	3x10	0.48	5.54
CT44	CT45	3x10	0.48	5.55
CT45	CT46	3x10	0.48	5.56
CT46	CT47	3x10	0.48	5.57



ANEJO Nº18 RED DE ALUMBRADO

Inicio	Final	Sección mm <sup>2</sup>	Int.cortocircuito kA	Tiempo máx cortocir. s
CT47	N13	3x10	0.48	5.58
CT48	N13	3x10	0.48	5.58
N2	N3	3x10	0.48	5.50
N8	N9	3x10	0.48	5.51
N8	N45	3x10	0.48	5.51
N9	N10	3x10	0.48	5.52
N10	N11	3x10	0.48	5.52
N45	N46	3x10	0.48	5.52
N45	N47	3x10	0.48	5.52
N47	N48	3x10	0.48	5.52
N48	N49	3x10	0.48	5.52

Datos de los transformadores

Trafo	Potencia trafo kVA	Tensión de primario V	Urcc (Rcc) % (mOhm)	Uxcc (Xcc) % (mOhm)	Ucc (Zcc) % (mOhm)
SG1	630.000	20000	1.30 (8253.97)	3.54 (22476.19)	3.77 (23943.83)

Cortocircuitos en los transformadores

Trafo	Icc (Primario) kA	Icc (Secundario) Scc,p = infinito kA	Icc (Secundario) Scc,p = 350.0MVA kA
SG1	Icc,perm = 10.10 x2.5 (l.máx.) = 25.26	Icc,perm = 0.48 x2.5 (l.máx.) = 1.21	Icc,perm = 0.46 x2.5 (l.máx.) = 1.15

Terminología

Tramo: Conducción entre dos nudos de cualquier tipo.

Ramal: En redes ramificadas, serie de tramos nacidos en un nudo de aporte hasta un nudo de consumo.

## 8. MEDICIÓN

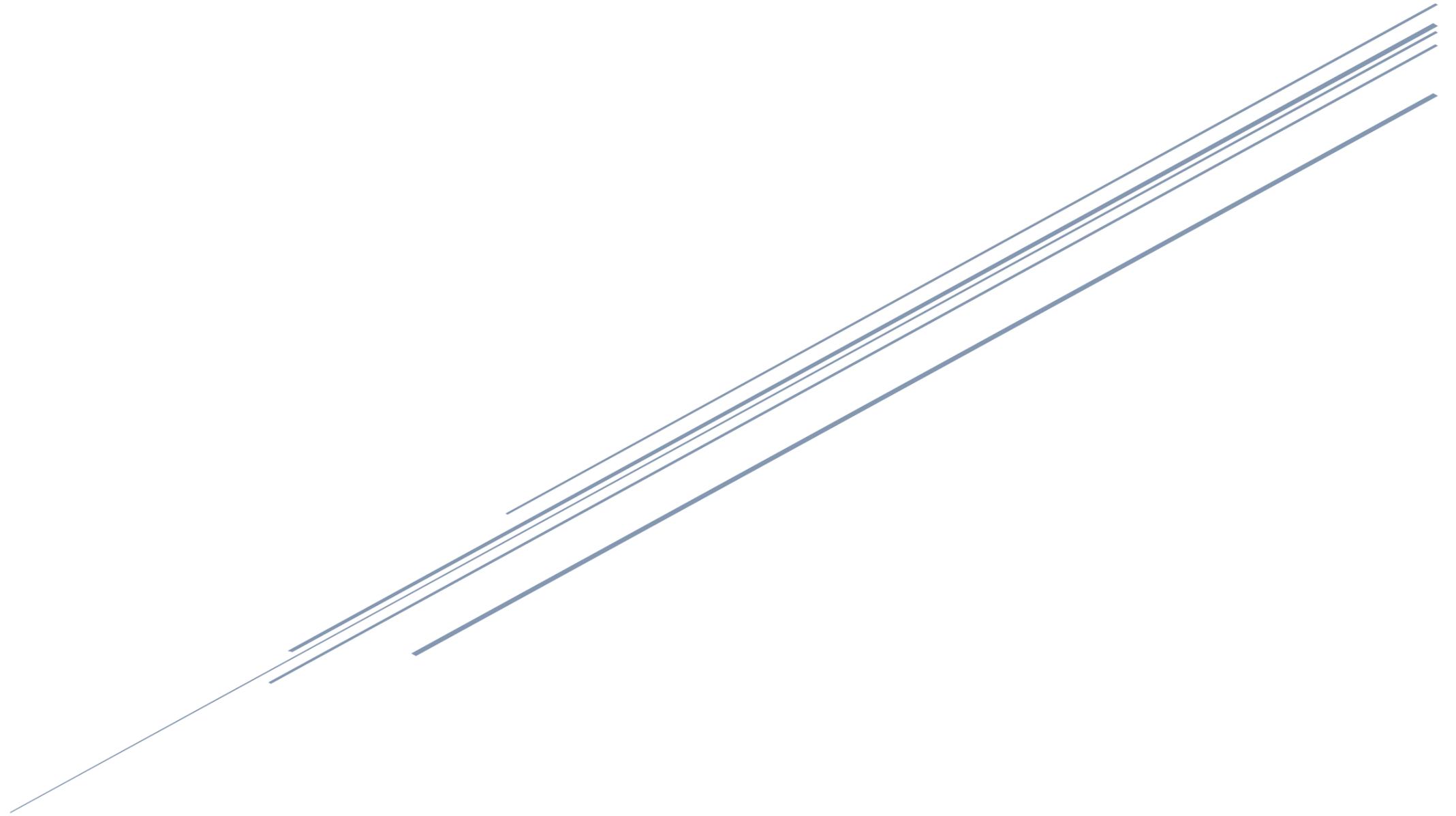
A continuación, se detallan las longitudes totales de los materiales utilizados en la instalación.

MT XLPE 1.8/3 Uni Cu Enterr.

Descripción	Longitud m
3x10	692.97

# ANEJO XIX. VESTUARIOS

MEMORIA JUSTIFICATIVA





## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. FUNCIONALIDAD .....	2
3. OBJETIVOS.....	2
3.1 DIMENSIONES.....	2
3.2. CERRAMIENTOS.....	2
3.2.1. FACHADAS .....	2
3.2.2. CERRAMIENTO DE LA CUBIERTA.....	3
3.2.3. PARTICIONES INTERIORES .....	4
3.2.4. ACABADOS.....	4
3.3. SOLERA Y SOLADO .....	4
3.4 CARPINTERÍA .....	4
3.4.1 CARPINTERÍA METÁLICA.....	4
3.4.2. CARPINTERÍA MADERA .....	5
3.5. MOBILIARIO .....	5
3.5.1. BANCOS.....	5
3.5.2. TAQUILLAS .....	5
3.5.3. FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS.....	6
3.5.4. APARATOS Y LÁMPARAS .....	6



## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo describe brevemente la edificación de los vestuarios, de modo que hablaremos de su forma y dimensiones, de los usos para los que se realiza la nueva construcción y también del mobiliario con que se equipa. No se tratarán, estudios de abastecimiento, electricidad e iluminación, saneamiento interno ni drenaje de pluviales, que se analizarán en sus respectivos anejos.

La estructura principal de edificio, así como la de la cubierta, se realizará de nueva construcción, debido al mal estado de los vestuarios actuales y sus deficiencias para aportar la accesibilidad y comodidad de los usuarios de los mismos. El edificio se encontrará cerrado mediante un muro de fábrica constituido por ladrillo hueco doble y bloques huecos de hormigón.

## 2. FUNCIONALIDAD

La edificación cuenta con seis compartimentos, más concretamente:

- 1 vestuario para locales.
- 1 vestuarios para visitantes.
- 1 vestuario para árbitros.
- 1 baño público para hombres.
- 1 baño público para mujeres.
- 1 almacén de material deportivo, material de limpieza, equipamiento del área recreativa, herramientas de jardinería, etc....
- 1 corredor que da acceso a los vestuarios y al almacén.

Por lo tanto, su función es clara, por un lado, ser un lugar para prepararse para la realización del deporte y por otro servir de cobijo y resguardo para el material relacionado con las pistas y el área recreativa.

## 3. OBJETIVOS

### 3.1 DIMENSIONES

El edificio tiene una superficie útil de 180,36 m<sup>2</sup> de dimensiones 14,36 x 12,56 m. Estos se reparten de la siguiente forma:

- Vestuario para locales: 7,56 x 5,27 m.
- Vestuario para visitantes: 7,56 x 5,27 m.
- Vestuario árbitros: 5.27 x 4.7
- Almacenes + EAS: 5.26 x 2.59 m.
- Baño público para hombres: 2,74 x 4,49 m.
- Baño público para mujeres: 3,83 x 4,49 m.
- Corredor de acceso: 7,88 x 1,80 m.

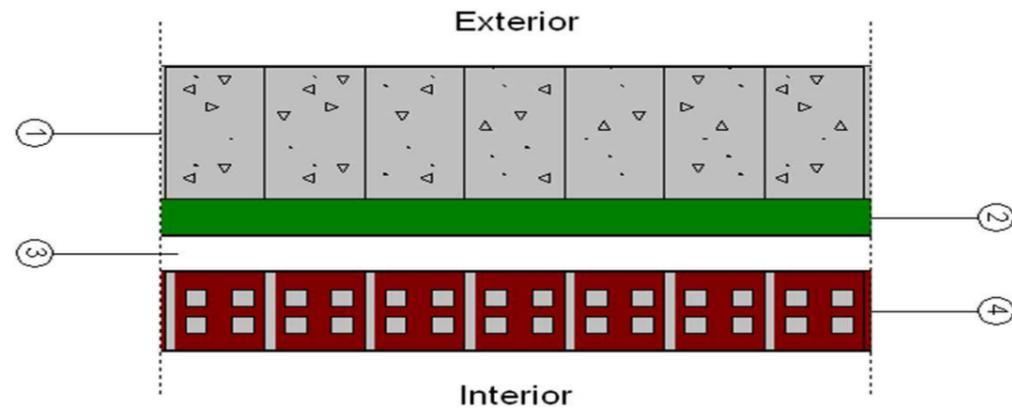
Estas dimensiones más las interiores se ven en el respectivo plano.

### 3.2. CERRAMIENTOS

#### 3.2.1. FACHADAS

Los cerramientos exteriores consisten en una pared doble, la cual está formada por una primera hoja de 15cm de espesor, constituida por bloques de hormigón hueco convencional de dimensiones 20 x 15 x 40 cm, una capa de aislante de 4 cm de poliestireno expandido, una cámara de aire sin ventilar de 4 cm de espesor, y una segunda hoja de 9 cm de espesor, constituida por un tabique de ladrillo hueco doble de dimensiones 11,5 x 9 x 24 cm.

La disposición de las distintas partes que conformarán el cerramiento, se muestra en la siguiente imagen:

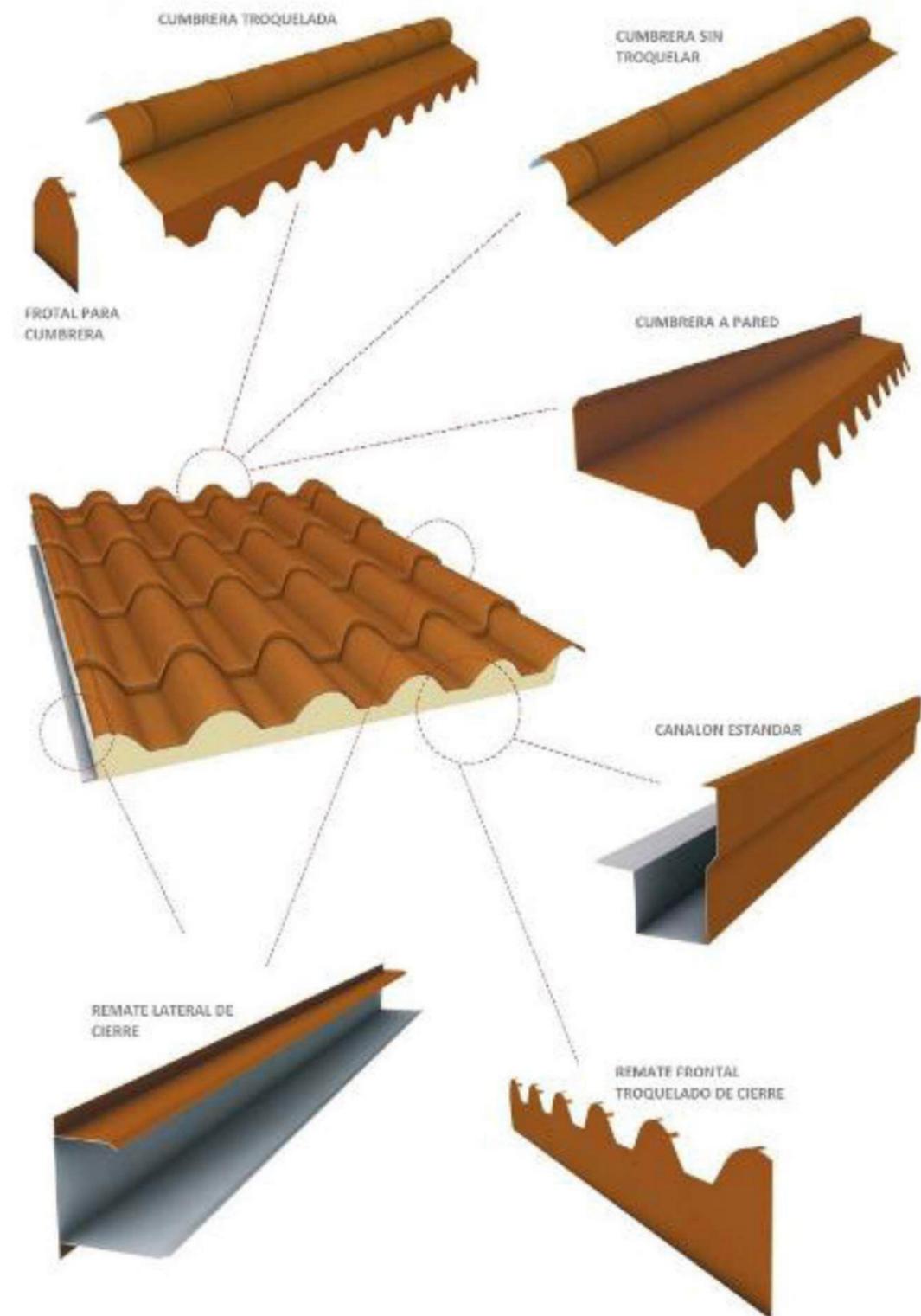


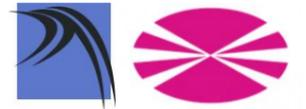
1. BH convencional espesor 150 mm.
2. EPS Poliestireno Expandido [0,037 W/[mK]].
3. Cámara de aire sin ventilar.
4. Tabicón de LH doble.

En la imagen anterior se puede comprobar la distribución de las distintas partes que conforman los cerramientos de los vestuarios.

### 3.2.2. CERRAMIENTO DE LA CUBIERTA

Como se ha indicado anteriormente, el forjado de viguetas pretensadas que conforman la cubierta actualmente se encuentra en mal estado y por tanto, se llevará a cabo el derribo de la misma, junto con el resto de la edificación recubriendo con paneles sándwich de aspecto teja color marrón/naranja la cubierta de la nueva edificación. Su aspecto es similar al de la siguiente fotografía.





### 3.2.3. PARTICIONES INTERIORES

Para las particiones diferenciamos dos tipos de tabiques:

Tabique 1: tabique de ladrillo de hueco doble a ½ pie de 11,5 cm de espesor, el cual se utiliza para las divisiones de los distintos compartimentos, es decir la separación entre los aseos públicos masculino y femenino entre sí y con el almacén, la separación del vestuario femenino con el almacén, etc.

Tabique 2: tabique de ladrillo de hueco doble de 9 cm de espesor, el cual se utiliza para las divisiones interiores dentro de cada compartimento.

### 3.2.4. ACABADOS

Todas las paredes interiores, salvo las de los compartimentos correspondientes a los vestuarios masculino y femenino, se les aplicarán unas actuaciones de enfoscado, enlucido y pintado con un color claro.

Las paredes interiores de los vestuarios, se acabarán con azulejos que aportan mejor carácter ante la humedad registrada en el interior de dichos compartimentos.

Los compartimentos interiores, se dotarán de rodapiés que serán de distintos tipos según donde se coloquen. Serán:

- Tipo gres compacto para baños públicos y vestuarios (salvo duchas).
- Tipo terrazo microgramo para el almacén.
- Sin rodapié en duchas y en el corredor de entrada.

### 3.3. SOLERA Y SOLADO

El forjado estará constituido por una losa maciza construida de la siguiente forma:

Una capa de zahorra artificial de 15 cm sobre la cual se encuentra una lámina asfáltica de polietileno anticapilaridad de 1cm. Sobre esta capa se dispone una solera de hormigón de 15 centímetros de espesor.

En el caso del corredor de acceso, se dispondrá sobre esta una capa de hormigón pulido de un color oscuro. En el caso de los vestuarios y de los servicios públicos, quedará revestida por una capa de mortero y una baldosa interior de gres antideslizante de 30 x 30 cm. En el caso del almacén, quedará revestida por una capa de mortero y una baldosa interior de terrazo microgramo de 30 x 30 cm. 3.4.

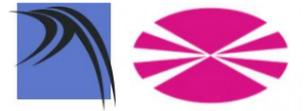
### 3.4 CARPINTERÍA

#### 3.4.1 CARPINTERÍA METÁLICA

La carpintería metálica se corresponde con las ventanas del edificio, que serán de aluminio lacado, con las puertas exteriores y las interiores que dan acceso a los distintos compartimentos y que podrán ser tanto de acero galvanizado como de aluminio lacado.

En la fachada Sureste se dispondrán 2 ventanas y 1 puerta: Las ventanas serán de dimensiones 3,6 x 0,6 m y correspondientes a la entrada principal. Estas ventanas estarán formadas por tres hojas; una fija (la hoja central) y los otros dos móviles. La puerta será la que se corresponde con el acceso a las instalaciones. Tendrá unas dimensiones totales de 1,6 x 2 m y estará formada por dos puertas de aluminio lacado de dimensiones 0.80 x 2 m.

En la fachada SURoeste se dispondrán 2 ventanas y 2 puertas: Las ventanas serán de dimensiones 1,4 x 0,6 m y corresponderán una con el vestuario masculino y la otra con el aseo público femenino.



Estas ventanas estarán formadas por dos hojas móviles. Las puertas serán las correspondientes a los aseos públicos. Tendrán unas dimensiones de 0,80 x 2 m y serán de acero galvanizado.

En la fachada Noreste se dispondrán 2 ventanas: Una de dimensiones 3,6 x 0,6 m y correspondiente al almacén, formada por tres hojas; una fija (la hoja central) y las otras dos móviles. Una de dimensiones 1,4 x 0,6 m y correspondiente con el aseo público femenino. Estará formada por dos hojas móviles.

En cuanto a las puertas correspondientes al interior del edificio, se dispondrán de la siguiente forma: Dos puertas de acero galvanizado de dimensiones 1 x 2 m, correspondientes al acceso a los vestuarios. Una puerta de acero galvanizado de dimensiones 0,80 x 2 m, correspondiente al almacén.

### 3.4.2. CARPINTERÍA MADERA

La carpintería de madera, quedará limitada únicamente a las puertas interiores a los vestuarios y aseos públicos (para local del inodoro). La puerta será de madera (tablero MDF) y dimensiones 0,8 x 2 m.

## 3.5. MOBILIARIO

### 3.5.1. BANCOS

En los vestuarios se dispondrán bancos para facilitar la comodidad de los usuarios al cambiarse. Los bancos serán como los de la imagen que se muestra a continuación y tendrán las siguientes características:



Estructura en tubo de acero soldado, pintado en epoxi, color gris RAL 7035.

Asiento con lamas de tablero fenólico de 13 mm de espesor. Repisa zapatero. Dimensiones: 480x1400x380 mm

### 3.5.2. TAQUILLAS

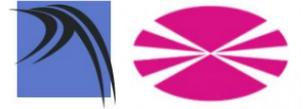
Los vestuarios estarán dotados de taquillas a disposición de los usuarios para que puedan guardar sus ropas y materiales deportivos durante la práctica deportiva. Se dispondrán de un total de 10 taquillas entre ambos vestuarios.

Las taquillas serán como las de la imagen que se muestra a continuación y tendrán las siguientes características:

Taquillas de acero modular con cuatro puertas por taquilla.

Puerta plana de acero encaja al ras con el marco de la puerta con menos de 2mm entre la puerta y el marco (cumpliendo con la norma BS4680) para proteger contra intentos de robo.

Dimensiones: 1800 x 300 x 380 mm.



### 3.5.3. FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

Los aparatos sanitarios a instalar son 10 inodoros, 13 lavabos con sus respectivos grifos, 5 urinarios y 16 grifos de duchas:

Los lavabos de los vestuarios y de los baños públicos serán con senos de porcelana vitrificada sobre encimera e irán dotados de sifón individual del mismo material.



Los inodoros serán con fluxor, de porcelana vitrificada, en color blanco y de modelo a elegir entonado con el resto de la instalación.

La grifería será de latón cromado primera calidad, temporizada para lavabos, funcionamiento con débiles presiones.



Grifería de ducha formada por rociador antivandálico de agua pulverizada y grifería temporizada en latón cromado, primera calidad.

### 3.5.4. APARATOS Y LÁMPARAS

Los aparatos y lámparas a instalar son 11 enchufes, 3 interruptores dobles, 13 interruptores simples, 2 Luminaria de empotrar rectangular para falso techo, 30 Luminaria de empotrar Downlight para falso techo y 12 luminarias de emergencia, 4 de ellas estancas:

Los enchufes serán como el que se muestran en la figura, de los 11 que se diseñan 9, 7 de ellos serán normales y se dispondrán en el almacén, los 4 restantes se repartirán entre los vestuarios y serán especiales para baño. Cuando estos no sean suficientes se dispondrán a mayores regletas de tomas de enchufes de 5 salidas.





La luminaria de empotrar rectangular para falso techo, tendrán unas dimensiones 1200x300 mm, la iluminación se realizará mediante 2 lámparas fluorescentes compactas triples TC-TELI de 26 W, rendimiento 45%. Las dos luminarias serán las correspondientes al corredor de acceso, y serán como se muestran en la siguiente figura.



Las luminarias Downlight para falso techo, tendrán unas dimensiones de 210x210x150 mm, la iluminación se realizará mediante 2 lámparas fluorescentes compactas triples TC-TELI de 26 W, rendimiento 45%. Las luminarias serán como se muestran en la figura, y se distribuirán de la siguiente forma:

- 4 luminarias en el almacén.
- 4 luminarias en el vestuario de árbitros.
- 7 luminarias en el vestuario masculino.
- 8 luminarias en el vestuario femenino.
- 3 luminarias en el baño público masculino
- 4 luminarias en el baño público femenino.



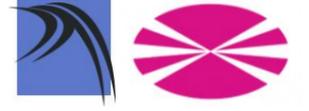
Los interruptores se distribuirán de la siguiente forma:

- Corredor de acceso: 1 interruptor simple.
- Vestuario local: 1 interruptor doble y 2 simples.
- Vestuario visitantes: 1 interruptor doble y 3 simples.
- Vestuario árbitros: 1 interruptor doble y 2 simples.
- Almacén: 1 interruptor doble.
- Baño público masculino: 3 interruptores simples.
- Baño público femenino: 4 interruptores simples.



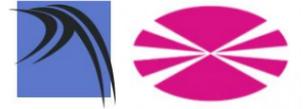
Las luminarias de emergencia serán de tubo lineal fluorescente, 6 W - G5 y flujo luminoso de 45 lúmenes. Se distribuirán de la siguiente forma:

- 1 luminaria de emergencia estanca en el baño público femenino.
- 1 luminaria de emergencia estanca en el baño público masculino.
- 1 luminaria de emergencia estanca en el vestuario femenino.
- 1 luminaria de emergencia estanca en el vestuario masculino.
- 1 luminaria de emergencia en el vestuario de árbitros.
- 1 luminaria de emergencia en el almacén.
- 7 luminarias de emergencia en el pasillo.



---

## APÉNDICE I: RESULTADOS DE CÁLCULO



## 1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2016

Número de licencia: 20254

## 2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: vestuarios

Clave: vestuarios

## 3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Forjados de viguetas: EHE-08

**Categoría de uso:** C. Zonas de acceso al público

## 4.- ACCIONES CONSIDERADAS

### 4.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m <sup>2</sup> )	Cargas muertas (kN/m <sup>2</sup> )
Forjado 1	1.0	0.9
Cimentación	0.0	0.0

### 4.2.- Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: C

Grado de aspereza: III. Zona rural accidentada o llana con obstáculos

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática  $q_e$  que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

Donde:

$q_b$  Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

$c_e$  Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

$c_p$  Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

$q_b$ (kN/m <sup>2</sup> )	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	$c_p$ (presión)	$c_p$ (succión)	esbeltez	$c_p$ (presión)	$c_p$ (succión)
0.520	0.18	0.70	-0.30	0.21	0.70	-0.30

Presión estática			
Planta	Ce (Coef. exposición)	Viento X (kN/m <sup>2</sup> )	Viento Y (kN/m <sup>2</sup> )
Forjado 1	1.59	0.828	0.828

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
En todas las plantas	13.20	15.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coeficientes de Cargas

+X: 1.00      -X:1.00

+Y: 1.00      -Y:1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Forjado 1	20.494	23.288

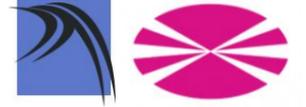
Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de  $\pm 5\%$  de la dimensión máxima del edificio.

### 4.3.- Sismo

Sin acción de sismo

### 4.4.- Fuego

Datos por planta				
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón	
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros
Forjado 1	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo



Datos por planta			
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón
			Inferior (forjados y vigas)
Notas: - R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos. - F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.			

#### 4.5.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-
-------------	--

#### 5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

#### 6.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Con coeficientes de combinación**

- **Sin coeficientes de combinación**

- Donde:

- $G_k$  Acción permanente
- $P_k$  Acción de pretensado
- $Q_k$  Acción variable
- $\gamma_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- $\gamma_P$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- $\gamma_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- $\gamma_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- $\psi_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

#### 6.1.- Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) y coeficientes de combinación ( $\psi$ )

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

##### E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

##### E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

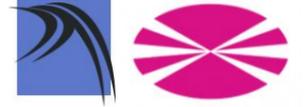
Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

##### Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

##### Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000



## 6.2.- Combinaciones

### ■ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio  
 CM Cargas muertas  
 Qa Sobrecarga de uso  
 V(+X exc.+) Viento +X exc.+  
 V(+X exc.-) Viento +X exc.-  
 V(-X exc.+) Viento -X exc.+  
 V(-X exc.-) Viento -X exc.-  
 V(+Y exc.+) Viento +Y exc.+  
 V(+Y exc.-) Viento +Y exc.-  
 V(-Y exc.+) Viento -Y exc.+  
 V(-Y exc.-) Viento -Y exc.-

### ■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000									
2	1.350	1.350									
3	1.000	1.000	1.500								
4	1.350	1.350	1.500								
5	1.000	1.000		1.500							
6	1.350	1.350		1.500							
7	1.000	1.000	1.050	1.500							
8	1.350	1.350	1.050	1.500							
9	1.000	1.000	1.500	0.900							
10	1.350	1.350	1.500	0.900							
11	1.000	1.000			1.500						
12	1.350	1.350			1.500						
13	1.000	1.000	1.050		1.500						
14	1.350	1.350	1.050		1.500						
15	1.000	1.000	1.500		0.900						
16	1.350	1.350	1.500		0.900						
17	1.000	1.000				1.500					
18	1.350	1.350				1.500					
19	1.000	1.000	1.050			1.500					
20	1.350	1.350	1.050			1.500					
21	1.000	1.000	1.500			0.900					
22	1.350	1.350	1.500			0.900					
23	1.000	1.000					1.500				
24	1.350	1.350					1.500				
25	1.000	1.000	1.050				1.500				
26	1.350	1.350	1.050				1.500				
27	1.000	1.000	1.500				0.900				
28	1.350	1.350	1.500				0.900				
29	1.000	1.000						1.500			
30	1.350	1.350						1.500			
31	1.000	1.000	1.050					1.500			
32	1.350	1.350	1.050					1.500			

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
33	1.000	1.000	1.500					0.900			
34	1.350	1.350	1.500					0.900			
35	1.000	1.000							1.500		
36	1.350	1.350							1.500		
37	1.000	1.000	1.050						1.500		
38	1.350	1.350	1.050						1.500		
39	1.000	1.000	1.500						0.900		
40	1.350	1.350	1.500						0.900		
41	1.000	1.000								1.500	
42	1.350	1.350								1.500	
43	1.000	1.000	1.050							1.500	
44	1.350	1.350	1.050							1.500	
45	1.000	1.000	1.500							0.900	
46	1.350	1.350	1.500							0.900	
47	1.000	1.000									1.500
48	1.350	1.350									1.500
49	1.000	1.000	1.050								1.500
50	1.350	1.350	1.050								1.500
51	1.000	1.000	1.500								0.900
52	1.350	1.350	1.500								0.900

### ■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000									
2	1.600	1.600									
3	1.000	1.000	1.600								
4	1.600	1.600	1.600								
5	1.000	1.000		1.600							
6	1.600	1.600		1.600							
7	1.000	1.000	1.120	1.600							
8	1.600	1.600	1.120	1.600							
9	1.000	1.000	1.600	0.960							
10	1.600	1.600	1.600	0.960							
11	1.000	1.000			1.600						
12	1.600	1.600			1.600						
13	1.000	1.000	1.120		1.600						
14	1.600	1.600	1.120		1.600						
15	1.000	1.000	1.600		0.960						
16	1.600	1.600	1.600		0.960						
17	1.000	1.000				1.600					
18	1.600	1.600				1.600					
19	1.000	1.000	1.120			1.600					
20	1.600	1.600	1.120			1.600					
21	1.000	1.000	1.600			0.960					
22	1.600	1.600	1.600			0.960					
23	1.000	1.000					1.600				
24	1.600	1.600					1.600				
25	1.000	1.000	1.120				1.600				
26	1.600	1.600	1.120				1.600				



Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
27	1.000	1.000	1.600				0.960				
28	1.600	1.600	1.600				0.960				
29	1.000	1.000						1.600			
30	1.600	1.600						1.600			
31	1.000	1.000	1.120					1.600			
32	1.600	1.600	1.120					1.600			
33	1.000	1.000	1.600					0.960			
34	1.600	1.600	1.600					0.960			
35	1.000	1.000							1.600		
36	1.600	1.600							1.600		
37	1.000	1.000	1.120						1.600		
38	1.600	1.600	1.120						1.600		
39	1.000	1.000	1.600						0.960		
40	1.600	1.600	1.600						0.960		
41	1.000	1.000								1.600	
42	1.600	1.600								1.600	
43	1.000	1.000	1.120							1.600	
44	1.600	1.600	1.120							1.600	
45	1.000	1.000	1.600							0.960	
46	1.600	1.600	1.600							0.960	
47	1.000	1.000									1.600
48	1.600	1.600									1.600
49	1.000	1.000	1.120								1.600
50	1.600	1.600	1.120								1.600
51	1.000	1.000	1.600								0.960
52	1.600	1.600	1.600								0.960

## 7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Forjado 1	1	Forjado 1	3.75	2.75
0	Cimentación				-1.00

## 8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

### 8.1.- Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P1	( 0.15, 0.15)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P2	( 5.55, 0.15)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P3	( 7.65, 0.15)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P4	( 13.05, 0.15)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P5	( 0.15, 3.56)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P6	( 5.55, 3.56)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P7	( 7.65, 3.56)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P8	( 13.05, 3.56)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P9	( 0.15, 7.50)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P10	( 5.55, 7.50)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P11	( 7.65, 7.50)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P12	( 13.05, 7.50)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P13	( 0.15, 11.25)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P14	( 5.55, 11.25)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P15	( 7.65, 11.25)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P16	( 13.05, 11.25)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P17	( 0.15, 14.85)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P18	( 5.55, 14.85)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P19	( 7.65, 14.85)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P20	( 13.05, 14.85)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50

## 9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Pilar	Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
			Cabeza	Pie	X	Y	
Para todos los pilares	1	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00

### ■ Tensiones sobre el terreno

### ■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa	V(+X exc.+)	V(+X exc.-)	V(-X exc.+)	V(-X exc.-)	V(+Y exc.+)	V(+Y exc.-)	V(-Y exc.+)	V(-Y exc.-)
1	1.000	1.000									
2	1.000	1.000	1.000								
3	1.000	1.000		1.000							
4	1.000	1.000	1.000	1.000							
5	1.000	1.000			1.000						
6	1.000	1.000	1.000		1.000						
7	1.000	1.000				1.000					
8	1.000	1.000	1.000			1.000					
9	1.000	1.000					1.000				
10	1.000	1.000	1.000				1.000				
11	1.000	1.000						1.000			
12	1.000	1.000	1.000					1.000			
13	1.000	1.000							1.000		
14	1.000	1.000	1.000						1.000		
15	1.000	1.000								1.000	
16	1.000	1.000	1.000							1.000	
17	1.000	1.000									1.000
18	1.000	1.000	1.000								1.000



## 10.- LISTADO DE PAÑOS

Tipos de forjados considerados

Nombre	Descripción
GALLIZO 25+5x70 H, 25+5, Hormigón	FORJADO DE VIGUETAS PRETENSADAS Fabricante: GALLIZO 25+5x70 H Tipo de bovedilla: De hormigón Canto del forjado: 30 = 25 + 5 (cm) Intereje: 70 cm (simple) y 81 cm (doble) Hormigón obra: HA-25, Yc=1.5 Hormigones viguetas: HA-25, Yc=1.5 Acero pretensar: fyk=1640 Aceros negativos: B 500 S, Ys=1.15 Peso propio: 3.76 kN/m <sup>2</sup> (simple) y 4.24 kN/m <sup>2</sup> (doble)

### 10.1.- Autorización de uso

#### Datos del forjado

Fabricante: GALLIZO 25+5x70 H  
Tipo de bovedilla: De hormigón  
Canto del forjado: 30 = 25 + 5 (cm)  
Intereje: 70 cm (simple) y 81 cm (doble)  
Hormigón obra: HA-25, Yc=1.5  
Hormigones viguetas: HA-25, Yc=1.5  
Acero pretensar: fyk=1640  
Aceros negativos: B 500 S, Ys=1.15  
Peso propio: 3.76 kN/m<sup>2</sup> (simple) y 4.24 kN/m<sup>2</sup> (doble)

Tipo de vigueta	Flexión positiva - Viguetas simples							
	Momento (kN·m/m)		Rigidez (m <sup>2</sup> ·kN/m)		Momento de servicio (kN·m/m)			Cortante último (kN/m)
	Último	Fisuración	Total	Fisurada	Clase I	Clase II	Clase III	
T-14-1	19.62	17.46	24231	1079	12.16	17.46	20.21	39.80
T-14-2	33.16	28.25	24525	1766	22.76	28.25	31.00	39.80
T-14-3	40.52	35.71	24721	2158	30.12	35.71	38.55	44.48
T-14-4	47.09	40.52	24819	2551	34.92	40.52	43.36	45.54
T-14-5	54.45	47.68	25114	2943	41.89	47.68	50.52	45.54
T-14-6	66.22	48.46	25310	3434	42.58	48.46	51.40	45.54

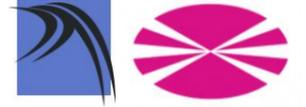
Notas:  
Clase I: Ambiente agresivo  
Clase II: Ambiente exterior  
Clase III: Ambiente interior  
Esfuerzos por metro de ancho

Refuerzo superior por nervio	Área del nervio (cm <sup>2</sup> )	Momento último (kN·m/m)		Momento de fisuración (kN·m/m)	Rigidez (m <sup>2</sup> ·kN/m)	
		Sección tipo	Sección macizada		Total	Fisurada
		1Ø8+1Ø8	1.01		16.38	16.97
1Ø10+1Ø8	1.29	20.90	21.78	33.84	23936	2060
1Ø10+1Ø10	1.57	25.11	26.49	34.04	23936	2453
1Ø12+1Ø10	1.92	30.12	32.27	34.24	23936	2845
1Ø12+1Ø12	2.26	34.83	37.96	34.53	24035	3237
1Ø16+1Ø8	2.51	38.16	41.99	34.63	24035	3532
1Ø16+1Ø10	2.80	41.89	46.79	34.83	24035	3826
1Ø16+1Ø12	3.14	46.01	52.29	35.02	24133	4218
1Ø12+1Ø12+1Ø12	3.39	48.95	56.31	35.22	24133	4415
1Ø16+1Ø10+1Ø10	3.58	51.01	59.45	35.32	24133	4611
1Ø16+1Ø16	4.02	55.72	66.41	35.61	24231	5003
1Ø16+1Ø12+1Ø12	4.27	56.51	70.44	35.81	24231	5199
1Ø16+1Ø16+1Ø8	4.52	56.51	74.46	35.90	24231	5494
1Ø16+1Ø16+1Ø10	4.81	56.51	78.97	36.10	24231	5690
1Ø16+1Ø16+1Ø12	5.15	56.51	84.37	36.30	24329	5984
1Ø16+1Ø16+1Ø16	6.03	56.51	98.00	36.89	24427	6573
1Ø20+1Ø16+1Ø16	7.16	56.51	115.27	37.57	24525	8535
1Ø20+1Ø20+1Ø16	8.29	56.51	132.14	38.26	24623	9320
1Ø20+1Ø20+1Ø20	9.42	56.51	148.62	38.85	24721	10202

Notas:  
Esfuerzos por metro de ancho

Tipo de vigueta	Flexión positiva - Viguetas dobles							
	Momento (kN·m/m)		Rigidez (m <sup>2</sup> ·kN/m)		Momento de servicio (kN·m/m)			Cortante último (kN/m)
	Último	Fisuración	Total	Fisurada	Clase I	Clase II	Clase III	
2T-14-1	33.84	28.84	33060	1766	20.11	28.84	33.35	67.38
2T-14-2	57.00	46.70	33550	2943	37.67	46.70	51.31	67.38
2T-14-3	69.45	58.76	33845	3630	49.64	58.76	63.47	67.38
2T-14-4	80.74	67.10	34041	4218	57.78	67.10	71.81	67.38
2T-14-5	92.41	78.38	34335	4807	68.96	78.38	83.19	67.38
2T-14-6	111.83	79.56	34727	5690	69.95	79.56	84.46	67.38

Notas:  
Clase I: Ambiente agresivo  
Clase II: Ambiente exterior  
Clase III: Ambiente interior  
Esfuerzos por metro de ancho



Flexión negativa - Viguetas dobles						
Refuerzo superior por nervio	Área del nervio (cm <sup>2</sup> )	Momento último (kN·m/m)		Momento de fisuración (kN·m/m)	Rigidez (m <sup>2</sup> ·kN/m)	
		Sección tipo	Sección macizada		Total	Fisurada
1Ø12+1Ø10	1.92	27.27	28.06	33.65	32864	2845
1Ø12+1Ø12	2.26	31.88	32.96	36.79	32962	3237
1Ø16+1Ø8	2.51	35.22	36.49	36.98	32962	3532
1Ø16+1Ø10	2.80	39.04	40.61	37.08	33060	3826
1Ø16+1Ø12	3.14	43.46	45.42	37.28	33158	4218
1Ø12+1Ø12+1Ø12	3.39	46.60	48.95	37.47	33158	4611
1Ø16+1Ø10+1Ø10	3.58	49.05	51.70	37.57	33158	4709
1Ø16+1Ø16	4.02	54.45	57.88	37.87	33256	5199
1Ø16+1Ø12+1Ø12	4.27	57.39	61.31	37.96	33354	5396
1Ø16+1Ø16+1Ø8	4.52	60.33	64.84	38.16	33354	5690
1Ø16+1Ø16+1Ø10	4.81	63.77	68.77	38.36	33452	5984
1Ø16+1Ø16+1Ø12	5.15	67.59	73.48	38.55	33452	6278
1Ø16+1Ø16+1Ø16	6.03	77.11	85.45	39.04	33648	7063
1Ø20+1Ø16+1Ø16	7.16	88.39	100.65	39.73	33845	8044
1Ø20+1Ø20+1Ø16	8.29	97.90	115.56	40.42	34041	8927
1Ø20+1Ø20+1Ø20	9.42	97.90	130.18	41.10	34237	9712

Notas:  
Esfuerzos por metro de ancho

Elemento	Acero	f <sub>yk</sub> (MPa)	γ <sub>s</sub>
Todos	B 500 S	500	1.15

### 12.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

## 11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

- Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.118 MPa
- Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.177 MPa

## 12.- MATERIALES UTILIZADOS

### 12.1.- Hormigones

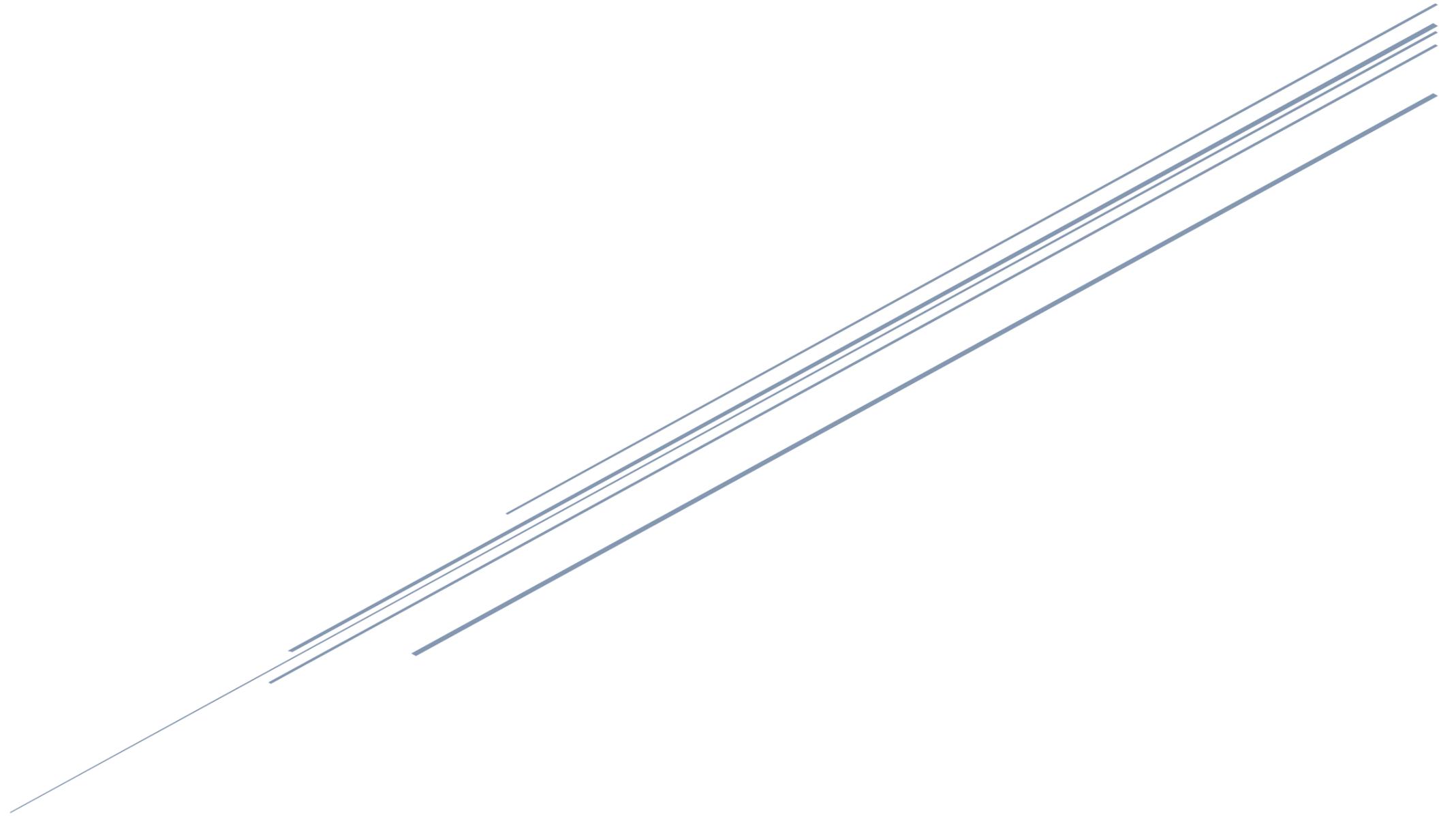
Elemento	Hormigón	f <sub>ck</sub> (MPa)	γ <sub>c</sub>	Árido		E <sub>c</sub> (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	27264

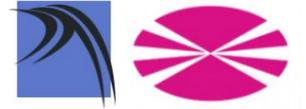
### 12.2.- Aceros por elemento y posición

#### 12.2.1.- Aceros en barras

# ANEJO XX. INSTALACIONES VESTUARIOS

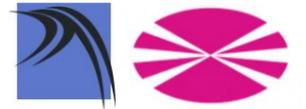
MEMORIA JUSTIFICATIVA





## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	4	3.4. TIPO DE INSTALACIÓN.....	58
2. ABASTECIMIENTO DE AGUA.....	4	3.6. DISPOSICIÓN DE LOS CAPTADORES.....	59
2.1. INTRODUCCIÓN.....	4	3.7. FLUIDO CALOPORTADOR.....	59
2.2. INSTALACIÓN INTERIOR (DB HS 4).....	4	3.8. DEPÓSITO ACUMULADOR .....	60
2.2.1. OBJETO DEL PROYECTO .....	4	3.8.1. VOLUMEN DE ACUMULACIÓN.....	60
2.2.2. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.....	4	3.8.2. SUPERFICIE DE INTERCAMBIO .....	60
2.2.2.1. ACOMETIDA .....	4	3.8.3. CONJUNTOS DE CAPTACIÓN .....	60
2.2.2.2. TUBOS DE ALIMENTACIÓN.....	4	3.9. ENERGÍA AUXILIAR .....	60
2.2.2.3. INSTALACIONES PARTICULARES.....	4	3.10.1. BOMBAS DE CIRCULACIÓN.....	61
2.2.3. BASES DE CÁLCULO.....	5	3.10.2. TUBERÍAS .....	61
2.2.3.1. REDES DE DISTRIBUCIÓN .....	5	3.10.3. VASO DE EXPANSIÓN .....	61
2.2.3.1.1. Condiciones mínimas de suministro .....	5	3.10.4. PURGADORES.....	61
2.2.3.1.2. TRAMOS .....	5	3.10.5. SISTEMA DE LLENADO.....	61
2.2.3.1.3. COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN.....	6	3.11. SISTEMA DE CONTROL .....	61
2.2.3.2. DERIVACIONES A CUARTOS HÚMEDOS Y RAMALES DE ENLACE.....	7	3.12. DISEÑO Y EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	61
2.2.3.3. REDES DE A.C.S. ....	7	3.12.1. MONTAJE DE LOS CAPTADORES.....	61
2.2.3.3.1. REDES DE IMPULSIÓN .....	7	3.12.2. TUBERÍAS .....	62
2.2.3.3.2. REDES DE RETORNO .....	7	3.12.3. VÁLVULAS.....	62
2.2.3.3.3. AISLAMIENTO TÉRMICO .....	8	3.12.4. VASO DE EXPANSIÓN .....	62
2.2.3.3.4. DILATADORES .....	8	3.12.5. AISLAMIENTOS.....	63
2.2.3.4. EQUIPOS, ELEMENTOS Y DISPOSITIVOS .....	8	3.12.6. PURGA DE AIRE.....	63
2.2.3.4.1. CONTADORES.....	8	3.12.7. SISTEMA DE LLENADO.....	63
2.3. DIMENSIONAMIENTO Y LISTADO DE CÁLCULOS .....	8	3.12.8. SISTEMA ELÉCTRICO Y DE CONTROL .....	63
2.3.1. DATOS DE LA OBRA .....	8	3.12.9. SISTEMAS DE PROTECCIÓN .....	64
2.3.2. TUBERÍAS.....	9	3.12.9.1. PROTECCIÓN CONTRA SOBRE CALENTAMIENTOS.....	64
2.3.3. NUDOS .....	35	3.12.9.2. PROTECCIÓN CONTRA QUEMADURAS.....	64
2.3.4. ELEMENTOS .....	57	3.12.9.3. PROTECCIÓN DE MATERIALES Y COMPONENTES CONTRA ALTAS TEMPERATURAS.....	64
2.3.5. MEDICIONES TOTALES.....	57	3.12.9.4. RESISTENCIA A PRESIÓN .....	64
3. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE A.C.S. ....	58	3.12.9.5. PROTECCIÓN DE FLUJO INVERSO.....	65
3.1. OBJETO DEL PROYECTO .....	58	3.13. CÁLCULO.....	65
3.2. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN.....	58	3.13.1. DESCRIPCIÓN EL EDIFICIO.....	65
3.3. CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE DONDE SE INSTALARÁN LOS CAPTADORES. ....	58	3.13.2. CIRCUITO HIDRÁULICO .....	65
		3.13.2.1. CONDICIONES CLIMÁTICAS .....	65
		3.13.2.2. CONDICIONES DE USO .....	65
		3.13.3. Determinación de la radiación.....	66

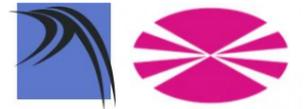


3.13.4. DIMENSIONAMIENTO DE LA SUPERFICIE DE CAPTACIÓN.....	66	5.1.2. POTENCIA TOTAL PREVISTA PARA LA INSTALACIÓN.....	87
3.13.5. CÁLCULO DE LA COBERTURA SOLAR CÁLCULO.....	66	5.1.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	88
3.13.6. SELECCIÓN DE LA CONFIGURACIÓN.....	66	5.1.3.1. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN.....	88
3.13.7. SELECCIÓN DE FLUIDO CALOPORTADOR.....	66	5.1.3.2. DERIVACIONES INDIVIDUALES.....	88
3.13.8. DISEÑO DEL SISTEMA DE CAPTACIÓN.....	67	5.1.3.3. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS.....	88
3.13.9. DISEÑO DEL SISTEMA INTERCAMBIADOR-ACUMULADOR.....	67	5.1.3. BASES DE CÁLCULO.....	89
3.3.3.1: GENERALIDADES DE LA SECCIÓN HE 4 DB-HE CTE.....	67	5.1.3.1 SECCIÓN DE LAS LÍNEAS.....	89
3.13.10. DISEÑO DEL CIRCUITO HIDRÁULICO.....	67	5.1.3.1.2. Sección por caída de tensión.....	90
3.13.10.1. CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LAS TUBERÍAS.....	67	5.1.3.1.3 Sección por intensidad de cortocircuito.....	91
3.13.10.2. CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS DE CARGA DE LA INSTALACIÓN.....	67	5.1.3.2 CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES.....	92
3.13.10.4. VASOS DE EXPANSIÓN.....	69	5.1.3.2.1. Fusibles.....	92
3.13.10.5. PURGADORES Y DESAIREADOTES.....	70	5.1.3.2.2. Interruptores automáticos.....	93
3.13.11. SISTEMA DE REGULACIÓN Y CONTROL.....	70	5.1.3.2.3. Guardamotores.....	94
3.13.12. AISLAMIENTO.....	70	5.1.3.2.4. Limitadores de sobre tensión.....	94
3.14. ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN.....	70	5.1.3.2.5. Protección contra sobretensiones permanentes.....	94
4. SANEAMIENTO.....	70	5.1.3.3. CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA.....	95
4.1. EVACUACIÓN DE AGUAS EN EL EDIFICIO (DB HS 5).....	70	5.1.3.3.1. Diseño del sistema de puesta a tierra.....	95
4.1.1. INTRODUCCIÓN.....	70	5.1.3.3.2. Interruptores diferenciales.....	95
4.1.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	71	5.2. ILUMINACIÓN.....	95
4.1.3. BASES DE CÁLCULO.....	71	5.2.1. INTRODUCCIÓN.....	95
4.1.3.1. REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN (AGUAS RESIDUALES).....	71	5.2.2. PARÁMETROS PARA EL CUMPLIMIENTO DE HE3.....	96
4.1.3.2. RAMALES COLECTORES.....	71	5.2.3. CUMPLIMIENTO DEL SUA 4.....	98
4.1.3.3. BAJANTES.....	72	6. PORTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	105
4.1.4. CRITERIOS DE DISEÑO.....	72	6.1. OBJETO.....	105
4.1.5. DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO.....	73	6.2. CUMPLIMIENTO CON EL DB SI1 (PROPAGACIÓN INTERIOR).....	105
4.1.6. RESULTADOS DE CÁLCULO.....	73	6.2.1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO.....	105
4.1.6.1. TRAMOS HORIZONTALES.....	73	6.2.2. LOCALES DE RIESGO ESPECIAL.....	106
4.1.6.2. NUDOS.....	79	6.2.3. ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS.....	106
4.1.6.3. RESUMEN ELEMENTOS.....	85	6.2.4. REACCIÓN AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO.....	107
4.4.3.3. DRENAJE DE LAS CUBIERTAS.....	85	6.3. CUMPLIMIENTO CON EL DB SI2 (PROPAGACIÓN EXTERIOR).....	107
4.4.3.3.1. Introducción.....	85	6.4. CUMPLIMIENTO CON EL DB SI3 (EVACUACIÓN DE OCUPANTES).....	108
4.3.3.2. VESTUARIO.....	86	6.4.1. COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN.....	108
5. ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN.....	87	6.4.2. CÁLCULO DE OCUPACIÓN, SALIDAS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.....	108
5.1 ELECTRICIDAD.....	87		
5.1.1 LEGISLACIÓN APLICABLE.....	87		



---

6.4.3. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN .....	109
6.4.4. CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO.....	110
6.5. CUMPLIMIENTO CON EL DB SI4 (INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS) .....	110
6.5.1. DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	110
6.5.2. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	111
6.6. CUMPLIMIENTO CON EL DB SI5 (INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS) .....	112
6.7. CUMPLIMIENTO CON EL DB SI6 (RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA) .....	112



## 1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo describe brevemente todas las instalaciones con las que se dota la edificación de los vestuarios, de modo que hablaremos de sus características y dimensiones, así como se reflejará el cálculo de las mismas.

## 2. ABASTECIMIENTO DE AGUA

### 2.1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se realiza el dimensionamiento y cálculo de la instalación de fontanería, la contribución solar a A.C.S., y la red de abastecimiento.

### 2.2. INSTALACIÓN INTERIOR (DB HS 4)

#### 2.2.1. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de suministro de agua, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del CTE DB HS4.

La legislación que se ha tenido en cuenta en la realización del proyecto, es el CTE DB HS4 'Suministro de agua'.

#### 2.2.2. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

##### 2.2.2.1. ACOMETIDA

Instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua de 168.78 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo PVC - 10, de 63 mm de diámetro exterior, (tubo de policloruro de vinilo - 10 Kg/cm<sup>2</sup>, rugosidad absoluta: 0.0300 mm); colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada; collarín de toma en carga colocado

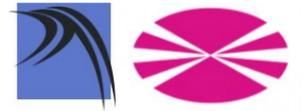
sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 2" de diámetro con mando de cuadrillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta de dimensiones interiores 51x51x65 cm de obra de fábrica construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/30/IIIa de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento y cerrada superiormente con marco y tapa de fundición dúctil.

##### 2.2.2.2. TUBOS DE ALIMENTACIÓN

Instalación de alimentación de agua potable de 0,16 m de longitud, enterrada, formada por tubo de PVC -10, de 63 mm de diámetro exterior, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería.

##### 2.2.2.3. INSTALACIONES PARTICULARES

Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC – 10 para los siguientes diámetros: 15 mm (10.70 m), 20 mm (0.12 m), 25 mm (0.30 m), 32 mm (7.84 m), 40 mm (10.60 m), 50 mm (0.15 m), 63 mm (22.91 m).



### 2.2.3. BASES DE CÁLCULO

#### 2.2.3.1. REDES DE DISTRIBUCIÓN

##### 2.2.3.1.1. Condiciones mínimas de suministro

Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo			
Tipo de aparato	Qmin AF	Qmin A.C.S.	Pmin
	(l/s)	(l/s)	(m.c.a.)
Ducha con rociador hidromezclador	0.15	0.120	10
Urinario con arifo temporizado	0.15	-	15
Lavabo con hidromezclador	0.25	0.200	15
Inodoro con fluxómetro	1.25	-	15
Abreviaturas utilizadas			
Qmin AF	Caudal instantáneo mínimo de	Pmin	Presión mínima
Qmin A.C.S.	Caudal instantáneo mínimo de		

La presión en cualquier punto de consumo no es superior a 50 m.c.a.

La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C. excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

##### 2.3.1.2. TRAMOS

El cálculo se ha realizado con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga obtenida con los mismos, a partir de la siguiente formulación:

Factor de fricción:

$$\lambda = 0'25 \left[ \log \left( \frac{\varepsilon}{3'7 \cdot D} + \frac{5'74}{Re^{0'9}} \right) \right]^2$$

Siendo:

$\varepsilon$ : Rugosidad absoluta

D: Diámetro [mm]

Re: Número de Reynolds

Pérdidas de carga:

$$J = f(Re, \varepsilon_r) \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Siendo:

Re: Número de Reynolds

$\varepsilon_r$ : Rugosidad relativa

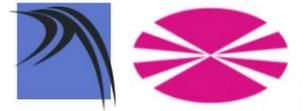
L: Longitud [m]

D: Diámetro

v: Velocidad [m/s]

g: Aceleración de la gravedad [m/s<sup>2</sup>]

Este dimensionado se ha realizado teniendo en cuenta las peculiaridades de la instalación y los diámetros obtenidos son los mínimos que hacen compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.



El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se ha partido del circuito más desfavorable que es el que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

El caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla que figura en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro'.

Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio seleccionado (UNE 149201):

Montantes e instalación interior:

$$Q_c = 4,4 \times (Q_t)^{0,27} - 3,41 \text{ (l / s)}$$

Siendo:

Qc: Caudal simultáneo

Qt: Caudal bruto

$$Q_c = Q_t$$

Siendo:

Qc: Caudal simultáneo

Qt: Caudal bruto

Determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.

Elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:

Tuberías metálicas: entre 0.50 y 2.00 m/s.

Tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0.50 y 3.50 m/s.

Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

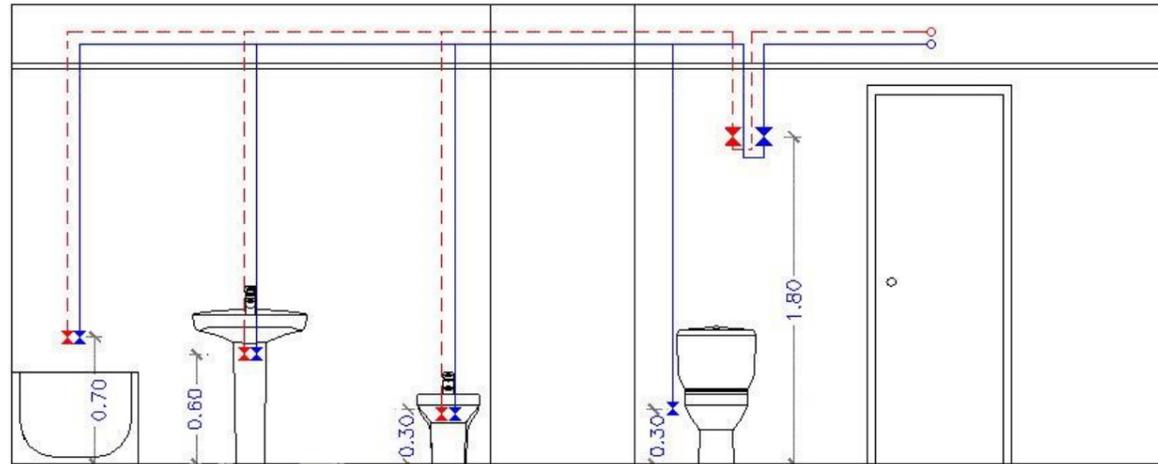
### 2.3.1.3. COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN

Se ha comprobado que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro' y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

Se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 20 % al 30 % de la producida sobre la longitud real del tramo y se evalúan los elementos de la instalación donde es conocida la pérdida de carga localizada sin necesidad de estimarla.

Se ha comprobado la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se ha comprobado si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.

### 2.3.2. DERIVACIONES A CUARTOS HÚMEDOS Y RAMALES DE ENLACE.



Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se han dimensionado conforme a lo que se establece en la siguiente tabla. En el resto, se han tenido en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y han sido dimensionados en consecuencia.

Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos		
Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Ducha con rociador hidromezclador	1/2	12
Urinario con grifo temporizado	1/2	12
Lavabo con hidromezclador temporizado	1/2	12
Inodoro con fluxómetro	1 - 1+1/2	25-40

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se han dimensionado conforme al procedimiento establecido en el apartado 'Tramos', adoptándose como mínimo los siguientes valores:

Tramo considerado	Diámetros mínimos de alimentación	
	Diámetro nominal del tubo de Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento.	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25

### 2.3.3. REDES DE A.C.S.

#### 2.3.3.1. REDES DE IMPULSIÓN

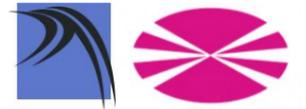
Para las redes de impulsión o ida de ACS se ha seguido el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

#### 2.3.3.2. REDES DE RETORNO

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se podrá estimar que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura será como máximo de 3°C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso. En cualquier caso, no se recircularán menos de 250 l/h. en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrio hidráulico.

El caudal de retorno se estima según reglas empíricas de la siguiente forma:

Se considera que recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma, se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm. Los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la siguiente tabla:



Relación entre diámetro de tubería v caudal recirculado de ACS	
Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
1 1/4	1100
1 1/2	1800
2	3300

### 2.3.3.3. AISLAMIENTO TÉRMICO

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se ha dimensionado de acuerdo a lo indicado en el 'Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)' y sus 'Instrucciones Técnicas complementarias (ITE)'.

### 2.3.3.4. DILATADORES

En los materiales metálicos se podrá aplicar lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

### 2.3.4. EQUIPOS, ELEMENTOS Y DISPOSITIVOS

#### 2.3.4.1. CONTADORES

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

## 2.4. DIMENSIONAMIENTO Y LISTADO DE CÁLCULOS

### 2.4.1. DATOS DE LA OBRA

Caudal acumulado con simultaneidad

Presión de suministro en acometida: 35.0 m.c.a.

Velocidad mínima: 0.5 m/s

Velocidad máxima: 2.0 m/s

Velocidad óptima: 1.0 m/s

Coefficiente de pérdida de carga: 1.2

Presión mínima en puntos de consumo: 10.0 m.c.a.

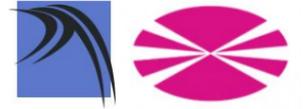
Presión máxima en puntos de consumo: 50.0 m.c.a.

Viscosidad de agua fría:  $1.01 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

Viscosidad de agua caliente:  $0.478 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$

Factor de fricción: Colebrook-White

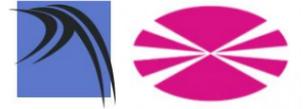
Pérdida de temperatura admisible en red de agua caliente: 5 °C



**2.4.2. TUBERÍAS**

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N147 -N156	Agua caliente, PVC 10-Ø20 Longitud: 2.37 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N78 -> N147	Agua caliente, PVC 10-Ø20 Longitud: 0.42 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N77 -> N80	PVC 10-Ø50 Longitud: 1.12 m	Caudal: 1.47 l/s Caudal bruto: 3.35 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

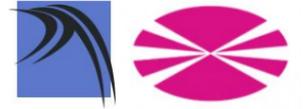
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N58 -> N125	Agua caliente, PVC 10-Ø25 Longitud: 1.09 m	Caudal: 0.45 l/s Caudal bruto: 1.10 l/s Velocidad: 1.12 m/s Pérdida presión: 0.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N143 -> N59	PVC 10-Ø25 Longitud: 1.09 m	Caudal: 0.45 l/s Caudal bruto: 1.20 l/s Velocidad: 1.13 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N59 -> N60	PVC 10-Ø25 Longitud: 1.09 m	Caudal: 0.41 l/s Caudal bruto: 1.00 l/s Velocidad: 1.02 m/s Pérdida presión: 0.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N125 -> N61	Agua caliente, PVC 10-Ø25 Longitud: 1.09 m	Caudal: 0.40 l/s Caudal bruto: 0.90 l/s Velocidad: 1.00 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N60 -> N91	PVC 10-Ø25 Longitud: 2.38 m	Caudal: 0.36 l/s Caudal bruto: 0.80 l/s Velocidad: 0.89 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N61 -> N27	Agua caliente, PVC 10-Ø25 Longitud: 1.88 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.70 l/s Velocidad: 0.87 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

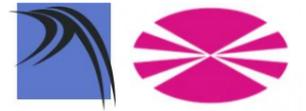
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N62 -> N64	PVC 10-Ø20 Longitud: 0.39 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.23 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N63 -> N68	Agua caliente, PVC 10-Ø20 Longitud: 0.48 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 1.23 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N27 -> N63	Agua caliente, PVC 10-Ø25 Longitud: 0.50 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.60 l/s Velocidad: 0.86 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N66 -> N67	PVC 10-Ø15 Longitud: 0.31 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N10 -> N14	PVC 10-Ø32 Longitud: 0.92 m	Caudal: 0.53 l/s Caudal bruto: 1.40 l/s Velocidad: 0.81 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N72 -> N96	Agua caliente, PVC 10-Ø25 Longitud: 1.17 m	Caudal: 0.49 l/s Caudal bruto: 1.30 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

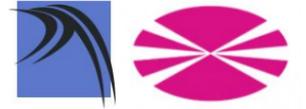
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N11 -> N16	Agua caliente, PVC 10-Ø25 Longitud: 1.09 m	Caudal: 0.40 l/s Caudal bruto: 0.90 l/s Velocidad: 1.00 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N13 -> N8	PVC 10-Ø25 Longitud: 1.09 m	Caudal: 0.45 l/s Caudal bruto: 1.00 l/s Velocidad: 1.11 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N8 -> N18	PVC 10-Ø25 Longitud: 1.09 m	Caudal: 0.40 l/s Caudal bruto: 0.80 l/s Velocidad: 1.00 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N16 -> N17	Agua caliente, PVC 10-Ø25 Longitud: 1.09 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.70 l/s Velocidad: 0.87 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N17 -> N29	Agua caliente, PVC 10-Ø20 Longitud: 2.28 m	Caudal: 0.29 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.19 m/s Pérdida presión: 0.29 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N18 -> N24	PVC 10-Ø25 Longitud: 1.98 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.60 l/s Velocidad: 0.88 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

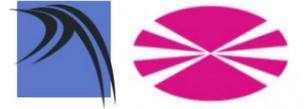
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N19 -> N25	PVC 10-Ø20 Longitud: 0.48 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 1.23 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N20 -> N21	Agua caliente, PVC 10-Ø20 Longitud: 0.39 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N91 -> A79	PVC 10-Ø15 Longitud: 0.22 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N27 -> A79	Agua caliente, PVC 10-Ø15 Longitud: 0.27 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N69 -> A76	PVC 10-Ø15 Longitud: 0.22 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N68 -> A76	Agua caliente, PVC 10-Ø15 Longitud: 0.27 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N67 -> A77	PVC 10-Ø15 Longitud: 0.22 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N70 -> A77	Agua caliente, PVC 10-Ø15 Longitud: 0.27 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

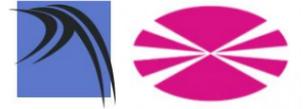
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N64 -> A78	PVC 10-Ø15 Longitud: 0.22 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N65 -> A78	Agua caliente, PVC 10-Ø15 Longitud: 0.27 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N24 -> A80	PVC 10-Ø15 Longitud: 0.22 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N29 -> A80	Agua caliente, PVC 10-Ø15 Longitud: 0.27 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N22 -> A81	PVC 10-Ø15 Longitud: 0.22 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N21 -> A81	Agua caliente, PVC 10-Ø15 Longitud: 0.27 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N25 -> A82	PVC 10-Ø15 Longitud: 0.22 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N26 -> A82	Agua caliente, PVC 10-Ø15 Longitud: 0.27 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

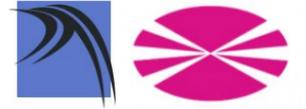
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N28 -> A83	PVC 10-Ø15 Longitud: 0.22 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N30 -> A83	Agua caliente, PVC 10-Ø15 Longitud: 0.27 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N46 -> A84	PVC 10-Ø15 Longitud: 0.29 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N45 -> A84	Agua caliente, PVC 10-Ø15 Longitud: 0.23 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N44 -> A85	PVC 10-Ø15 Longitud: 0.29 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N71 -> A85	Agua caliente, PVC 10-Ø15 Longitud: 0.23 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N74 -> A87	PVC 10-Ø15 Longitud: 0.42 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N93 -> A87	Agua caliente, PVC 10-Ø15 Longitud: 0.26 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

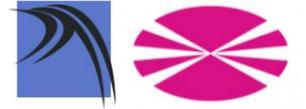
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N49 -> A88	PVC 10-Ø15 Longitud: 0.42 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N48 -> A88	Agua caliente, PVC 10-Ø15 Longitud: 0.26 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N50 -> A86	PVC 10-Ø15 Longitud: 0.42 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N95 -> A86	Agua caliente, PVC 10-Ø15 Longitud: 0.26 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N24 -> N19	PVC 10-Ø25 Longitud: 0.50 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 0.88 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N29 -> N20	Agua caliente, PVC 10-Ø20 Longitud: 0.10 m	Caudal: 0.28 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 1.16 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N21 -> N30	Agua caliente, PVC 10-Ø15 Longitud: 0.97 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N25 -> N31	PVC 10-Ø20 Longitud: 0.57 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

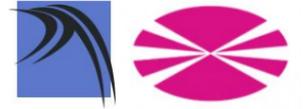
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N91 -> N62	PVC 10-Ø25 Longitud: 0.10 m	Caudal: 0.35 l/s Caudal bruto: 0.70 l/s Velocidad: 0.87 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N64 -> N69	PVC 10-Ø20 Longitud: 0.49 m	Caudal: 0.30 l/s Caudal bruto: 0.40 l/s Velocidad: 1.23 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N68 -> N70	Agua caliente, PVC 10-Ø20 Longitud: 0.49 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 1.23 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N69 -> N66	PVC 10-Ø20 Longitud: 0.17 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 1.23 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N70 -> N126	Agua caliente, PVC 10-Ø20 Longitud: 0.09 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N44 -> N46	PVC 10-Ø15 Longitud: 0.46 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N71 -> N45	Agua caliente, PVC 10-Ø15 Longitud: 0.46 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N74 -> N49	PVC 10-Ø20 Longitud: 0.46 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

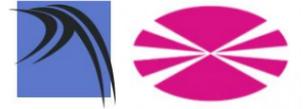
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N93 -> N48	Agua caliente, PVC 10-Ø20 Longitud: 0.46 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N48 -> N95	Agua caliente, PVC 10-Ø15 Longitud: 0.46 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N49 -> N50	PVC 10-Ø15 Longitud: 0.46 m	Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> N52	PVC 10-Ø40 Longitud: 0.36 m	Caudal: 0.82 l/s Caudal bruto: 4.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N2 -> N52	PVC 10-Ø40 Longitud: 0.32 m	Caudal: 0.82 l/s Caudal bruto: 4.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N52 -> N114	Agua caliente, PVC 10-Ø40 Longitud: 0.27 m	Caudal: 0.82 l/s Caudal bruto: 4.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N51 -> N101	PVC 10-Ø63 Longitud: 8.30 m	Caudal: 2.71 l/s Caudal bruto: 18.35 l/s Velocidad: 1.06 m/s Pérdida presión: 0.22 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

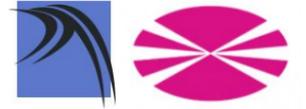
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N94 -> N97	PVC 10-Ø63 Longitud: 40.00 m	Caudal: 2.71 l/s Caudal bruto: 18.15 l/s Velocidad: 1.06 m/s Pérdida presión: 1.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N97 -> N100	PVC 10-Ø63 Longitud: 18.34 m	Caudal: 2.71 l/s Caudal bruto: 18.15 l/s Velocidad: 1.06 m/s Pérdida presión: 0.49 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N98 -> N1	PVC 10-Ø63 Longitud: 35.36 m	Caudal: 2.71 l/s Caudal bruto: 17.95 l/s Velocidad: 1.06 m/s Pérdida presión: 0.94 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N98 -> N1	PVC 10-Ø63 Longitud: 3.54 m	Caudal: 2.71 l/s Caudal bruto: 17.95 l/s Velocidad: 1.06 m/s Pérdida presión: 0.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N99 -> N3	PVC 10-Ø63 Longitud: 6.97 m	Caudal: 2.71 l/s Caudal bruto: 17.75 l/s Velocidad: 1.06 m/s Pérdida presión: 0.19 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N99 -> N3	PVC 10-Ø63 Longitud: 0.25 m	Caudal: 2.71 l/s Caudal bruto: 17.75 l/s Velocidad: 1.06 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

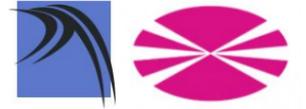
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N99 -> N3	PVC 10-Ø63 Longitud: 0.16 m	Caudal: 2.71 l/s Caudal bruto: 17.75 l/s Velocidad: 1.06 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N100 -> A153	PVC 10-Ø20 Longitud: 0.88 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> A154	PVC 10-Ø20 Longitud: 0.71 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1 -> N99	PVC 10-Ø63 Longitud: 1.10 m	Caudal: 2.71 l/s Caudal bruto: 17.75 l/s Velocidad: 1.06 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N100 -> N98	PVC 10-Ø63 Longitud: 21.66 m	Caudal: 2.71 l/s Caudal bruto: 17.95 l/s Velocidad: 1.06 m/s Pérdida presión: 0.58 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N101 -> A155	PVC 10-Ø20 Longitud: 6.20 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.45 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N101 -> N94	PVC 10-Ø63 Longitud: 28.23 m	Caudal: 2.71 l/s Caudal bruto: 18.15 l/s Velocidad: 1.06 m/s Pérdida presión: 0.75 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

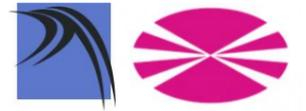
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N3 -> N36	PVC 10-Ø50 Longitud: 3.00 m	Caudal: 1.60 l/s Caudal bruto: 5.55 l/s Velocidad: 1.00 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> N82	PVC 10-Ø63 Longitud: 3.00 m	Caudal: 2.34 l/s Caudal bruto: 12.00 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> N2	PVC 10-Ø40 Longitud: 0.33 m	Caudal: 0.82 l/s Caudal bruto: 4.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N3 -> N2	PVC 10-Ø40 Longitud: 0.10 m	Caudal: 0.82 l/s Caudal bruto: 4.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> A9	PVC 10-Ø40 Longitud: 0.09 m	Caudal: 1.25 l/s Velocidad: 1.21 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5 -> N7	PVC 10-Ø40 Longitud: 1.04 m	Caudal: 1.25 l/s Caudal bruto: 3.05 l/s Velocidad: 1.21 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7 -> A8	PVC 10-Ø40 Longitud: 0.09 m	Caudal: 1.25 l/s Velocidad: 1.21 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

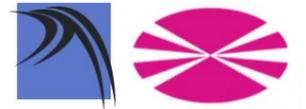
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N7 -> N9	PVC 10-Ø32 Longitud: 1.22 m	Caudal: 0.60 l/s Caudal bruto: 1.80 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9 -> N15	PVC 10-Ø20 Longitud: 2.50 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.18 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N9 -> N10	PVC 10-Ø32 Longitud: 0.47 m	Caudal: 0.57 l/s Caudal bruto: 1.60 l/s Velocidad: 0.87 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N14 -> N73	PVC 10-Ø20 Longitud: 1.15 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N14 -> N13	PVC 10-Ø25 Longitud: 2.55 m	Caudal: 0.49 l/s Caudal bruto: 1.20 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 0.28 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N32 -> N5	PVC 10-Ø50 Longitud: 0.74 m	Caudal: 1.30 l/s Caudal bruto: 4.30 l/s Velocidad: 0.81 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N32 -> N54	PVC 10-Ø40 Longitud: 3.00 m	Caudal: 1.25 l/s Velocidad: 1.21 m/s Pérdida presión: 0.18 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N35 -> A2	PVC 10-Ø40 Longitud: 0.09 m	Caudal: 1.25 l/s Velocidad: 1.21 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

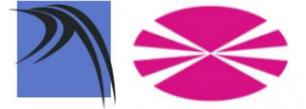
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N35 -> N37	PVC 10-Ø63 Longitud: 1.09 m	Caudal: 2.13 l/s Caudal bruto: 10.45 l/s Velocidad: 0.84 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N37 -> A1	PVC 10-Ø40 Longitud: 0.09 m	Caudal: 1.25 l/s Velocidad: 1.21 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N37 -> N39	PVC 10-Ø50 Longitud: 1.04 m	Caudal: 1.92 l/s Caudal bruto: 9.20 l/s Velocidad: 1.20 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N39 -> A3	PVC 10-Ø40 Longitud: 0.09 m	Caudal: 1.25 l/s Velocidad: 1.21 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N39 -> N53	PVC 10-Ø50 Longitud: 1.23 m	Caudal: 1.76 l/s Caudal bruto: 7.95 l/s Velocidad: 1.09 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N41 -> A12	PVC 10-Ø15 Longitud: 0.09 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.20 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N41 -> N43	PVC 10-Ø20 Longitud: 0.52 m	Caudal: 0.25 l/s Caudal bruto: 0.35 l/s Velocidad: 1.02 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N43 -> A11	PVC 10-Ø15 Longitud: 0.09 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.20 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

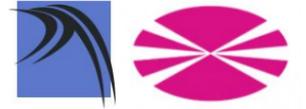
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N43 -> N44	PVC 10-Ø20 Longitud: 0.75 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N47 -> N35	PVC 10-Ø63 Longitud: 0.74 m	Caudal: 2.34 l/s Caudal bruto: 11.70 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N47 -> N74	PVC 10-Ø20 Longitud: 2.76 m	Caudal: 0.21 l/s Caudal bruto: 0.30 l/s Velocidad: 0.87 m/s Pérdida presión: 0.22 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N53 -> N41	PVC 10-Ø20 Longitud: 2.66 m	Caudal: 0.29 l/s Caudal bruto: 0.50 l/s Velocidad: 1.19 m/s Pérdida presión: 0.38 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N53 -> N55	PVC 10-Ø50 Longitud: 0.59 m	Caudal: 1.76 l/s Caudal bruto: 7.45 l/s Velocidad: 1.09 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N55 -> A4	PVC 10-Ø40 Longitud: 0.09 m	Caudal: 1.25 l/s Velocidad: 1.21 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

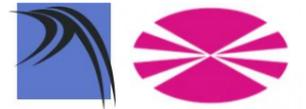
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N55 -> N57	PVC 10-Ø50 Longitud: 1.05 m	Caudal: 1.50 l/s Caudal bruto: 6.20 l/s Velocidad: 0.94 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N57 -> A5	PVC 10-Ø40 Longitud: 0.09 m	Caudal: 1.25 l/s Velocidad: 1.21 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N57 -> N75	PVC 10-Ø50 Longitud: 1.22 m	Caudal: 1.47 l/s Caudal bruto: 4.95 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N75 -> N143	PVC 10-Ø25 Longitud: 1.93 m	Caudal: 0.49 l/s Caudal bruto: 1.40 l/s Velocidad: 1.23 m/s Pérdida presión: 0.21 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N75 -> N77	PVC 10-Ø50 Longitud: 0.42 m	Caudal: 1.47 l/s Caudal bruto: 3.55 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N77 -> N79	PVC 10-Ø20 Longitud: 1.35 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

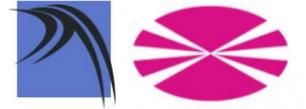
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N81 -> N83	PVC 10-Ø50 Longitud: 1.21 m	Caudal: 1.47 l/s Caudal bruto: 2.95 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N81 -> N155	PVC 10-Ø20 Longitud: 2.63 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.19 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N80 -> N81	PVC 10-Ø50 Longitud: 0.27 m	Caudal: 1.47 l/s Caudal bruto: 3.15 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N83 -> A6	PVC 10-Ø40 Longitud: 0.09 m	Caudal: 1.25 l/s Velocidad: 1.21 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N83 -> N85	PVC 10-Ø40 Longitud: 1.05 m	Caudal: 1.25 l/s Caudal bruto: 1.70 l/s Velocidad: 1.21 m/s Pérdida presión: 0.06 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N85 -> A7	PVC 10-Ø40 Longitud: 0.09 m	Caudal: 1.25 l/s Velocidad: 1.21 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N85 -> N88	PVC 10-Ø25 Longitud: 3.00 m	Caudal: 0.32 l/s Caudal bruto: 0.45 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N87 -> A15	PVC 10-Ø15 Longitud: 0.24 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.20 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

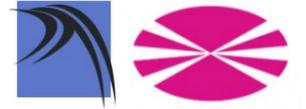
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N87 -> N89	PVC 10-Ø20 Longitud: 0.57 m	Caudal: 0.30 l/s Velocidad: 1.23 m/s Pérdida presión: 0.09 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N89 -> A14	PVC 10-Ø15 Longitud: 0.24 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.20 m/s Pérdida presión: 0.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N89 -> A13	PVC 10-Ø15 Longitud: 0.81 m	Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.20 m/s Pérdida presión: 0.18 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N92 -> N72	Agua caliente, PVC 10-Ø32 Longitud: 0.22 m	Caudal: 0.53 l/s Caudal bruto: 1.50 l/s Velocidad: 0.81 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N92 -> N90	Agua caliente, PVC 10- Ø20  Longitud: 2.64 m	Caudal: 0.20 l/s  Velocidad: 0.82 m/s  Pérdida presión: 0.17 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N96 -> N11	Agua caliente, PVC 10- Ø25  Longitud: 2.19 m	Caudal: 0.45 l/s  Caudal bruto: 1.10 l/s  Velocidad: 1.12 m/s  Pérdida presión: 0.18 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N96 -> N12	Agua caliente, PVC 10- Ø20  Longitud: 1.30 m	Caudal: 0.20 l/s  Velocidad: 0.82 m/s  Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N114 -> N4	Agua caliente, PVC 10- Ø32  Longitud: 3.00 m	Caudal: 0.57 l/s  Caudal bruto: 1.70 l/s  Velocidad: 0.87 m/s  Pérdida presión: 0.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

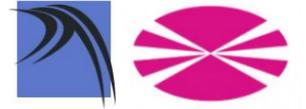
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N114 -> N56	Agua caliente, PVC 10- Ø32  Longitud: 3.00 m	Caudal: 0.62 l/s  Caudal bruto: 2.40 l/s  Velocidad: 0.95 m/s  Pérdida presión: 0.14 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N118 -> N84	Agua caliente, PVC 10- Ø32  Longitud: 3.00 m	Caudal: 0.61 l/s  Caudal bruto: 2.10 l/s  Velocidad: 0.93 m/s  Pérdida presión: 0.13 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N118 -> N93	Agua caliente, PVC 10- Ø20  Longitud: 2.50 m	Caudal: 0.21 l/s  Caudal bruto: 0.30 l/s  Velocidad: 0.87 m/s  Pérdida presión: 0.18 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N124 -> N86	Agua caliente, PVC 10- Ø20  Longitud: 3.00 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.19 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N124 -> N142	Agua caliente, PVC 10- Ø32  Longitud: 2.86 m	Caudal: 0.60 l/s Caudal bruto: 1.90 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N142 -> N144	Agua caliente, PVC 10- Ø25  Longitud: 0.32 m	Caudal: 0.42 l/s Caudal bruto: 0.60 l/s Velocidad: 1.06 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

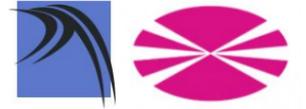
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N142 -> N58	Agua caliente, PVC 10- Ø25  Longitud: 2.07 m	Caudal: 0.49 l/s Caudal bruto: 1.30 l/s Velocidad: 1.22 m/s Pérdida presión: 0.21 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N144 -> N78	Agua caliente, PVC 10- Ø25  Longitud: 0.97 m	Caudal: 0.40 l/s Velocidad: 1.00 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N144 -> N76	Agua caliente, PVC 10- Ø20  Longitud: 1.10 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> N6	Agua caliente, PVC 10- Ø32  Longitud: 3.00 m	Caudal: 0.57 l/s Caudal bruto: 1.70 l/s Velocidad: 0.87 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N6 -> N33	Agua caliente, PVC 10- Ø32 Longitud: 3.00 m	Caudal: 0.57 l/s Caudal bruto: 1.70 l/s Velocidad: 0.87 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N33 -> N34	Agua caliente, PVC 10- Ø32 Longitud: 3.00 m	Caudal: 0.57 l/s Caudal bruto: 1.70 l/s Velocidad: 0.87 m/s Pérdida presión: 0.12 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N34 -> N92	Agua caliente, PVC 10- Ø32 Longitud: 2.08 m	Caudal: 0.57 l/s Caudal bruto: 1.70 l/s Velocidad: 0.87 m/s Pérdida presión: 0.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

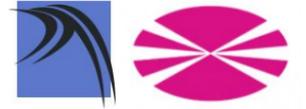
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N36 -> N38	PVC 10-Ø50 Longitud: 3.00 m	Caudal: 1.60 l/s Caudal bruto: 5.55 l/s Velocidad: 1.00 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N38 -> N40	PVC 10-Ø50 Longitud: 3.00 m	Caudal: 1.60 l/s Caudal bruto: 5.55 l/s Velocidad: 1.00 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N40 -> N42	PVC 10-Ø50 Longitud: 3.00 m	Caudal: 1.60 l/s Caudal bruto: 5.55 l/s Velocidad: 1.00 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N42 -> N32	PVC 10-Ø50 Longitud: 0.14 m	Caudal: 1.60 l/s Caudal bruto: 5.55 l/s Velocidad: 1.00 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N54 -> A10	PVC 10-Ø40 Longitud: 2.44 m	Caudal: 1.25 l/s Velocidad: 1.21 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N56 -> N118	Agua caliente, PVC 10-Ø32 Longitud: 0.78 m	Caudal: 0.62 l/s Caudal bruto: 2.40 l/s Velocidad: 0.95 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

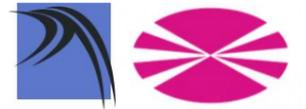
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N82 -> N47	PVC 10-Ø63 Longitud: 0.04 m	Caudal: 2.34 l/s Caudal bruto: 12.00 l/s Velocidad: 0.92 m/s Pérdida presión: 0.00 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N84 -> N124	Agua caliente, PVC 10-Ø32 Longitud: 1.00 m	Caudal: 0.61 l/s Caudal bruto: 2.10 l/s Velocidad: 0.93 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N86 -> N71	Agua caliente, PVC 10-Ø20 Longitud: 0.68 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.04 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N88 -> N87	PVC 10-Ø25 Longitud: 0.45 m	Caudal: 0.32 l/s Caudal bruto: 0.45 l/s Velocidad: 0.79 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N62 -> A60	PVC 10-Ø20 Longitud: 0.16 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N63 -> A60	Agua caliente, PVC 10-Ø20 Longitud: 0.11 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N66 -> A61	PVC 10-Ø20 Longitud: 0.16 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

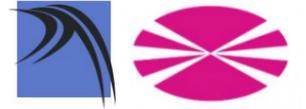
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N126 -> A61	Agua caliente, PVC 10-Ø20 Longitud: 0.11 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N59 -> A62	PVC 10-Ø20 Longitud: 0.18 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N125 -> A62	Agua caliente, PVC 10-Ø20 Longitud: 0.12 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N79 -> A63	PVC 10-Ø20 Longitud: 0.16 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N76 -> A63	Agua caliente, PVC 10-Ø20 Longitud: 0.11 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N80 -> A64	PVC 10-Ø20 Longitud: 0.18 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N78 -> A64	Agua caliente, PVC 10-Ø20 Longitud: 0.12 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N155 -> A65	PVC 10-Ø20 Longitud: 0.16 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

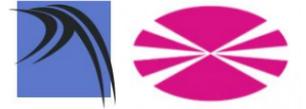
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N156 -> A65	Agua caliente, PVC 10-Ø20 Longitud: 0.11 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N60 -> A66	PVC 10-Ø20 Longitud: 0.18 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N61 -> A66	Agua caliente, PVC 10-Ø20 Longitud: 0.12 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N143 -> A67	PVC 10-Ø20 Longitud: 0.18 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N58 -> A67	Agua caliente, PVC 10-Ø20 Longitud: 0.12 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N18 -> A68	PVC 10-Ø20 Longitud: 0.18 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N17 -> A68	Agua caliente, PVC 10-Ø20 Longitud: 0.12 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N8 -> A69	PVC 10-Ø20 Longitud: 0.18 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

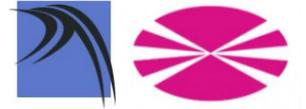
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N16 -> A69	Agua caliente, PVC 10-Ø20 Longitud: 0.12 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N13 -> A70	PVC 10-Ø20 Longitud: 0.18 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N11 -> A70	Agua caliente, PVC 10-Ø20 Longitud: 0.12 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N73 -> A71	PVC 10-Ø20 Longitud: 0.16 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N12 -> A71	Agua caliente, PVC 10-Ø20 Longitud: 0.11 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N10 -> A72	PVC 10-Ø20 Longitud: 0.18 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N72 -> A72	Agua caliente, PVC 10-Ø20 Longitud: 0.12 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N15 -> A73	PVC 10-Ø20 Longitud: 0.16 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N90 -> A73	Agua caliente, PVC 10-Ø20 Longitud: 0.11 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N19 -> A74	PVC 10-Ø20 Longitud: 0.16 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N20 -> A74	Agua caliente, PVC 10-Ø20 Longitud: 0.11 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N31 -> A75	PVC 10-Ø20 Longitud: 0.16 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



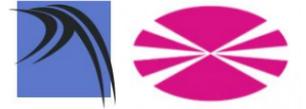
ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N23 -> A75	Agua caliente, PVC 10-Ø20 Longitud: 0.11 m	Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

2.4.3. NUDOS

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N147	Cota: 0.00 m	Presión: 26.02 m.c.a.	
N155	Cota: 0.00 m	Presión: 28.88 m.c.a.	
N156	Cota: 0.00 m	Presión: 25.87 m.c.a.	
N78	Cota: 0.00 m	Presión: 26.05 m.c.a.	
N80	Cota: 0.00 m	Presión: 29.08 m.c.a.	
N79	Cota: 0.00 m	Presión: 29.02 m.c.a.	
N76	Cota: 0.00 m	Presión: 26.05 m.c.a.	
N58	Cota: 0.00 m	Presión: 25.94 m.c.a.	

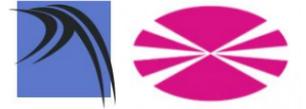
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N143	Cota: 0.00 m	Presión: 28.91 m.c.a.	
N59	Cota: 0.00 m	Presión: 28.81 m.c.a.	
N125	Cota: 0.00 m	Presión: 25.84 m.c.a.	
N60	Cota: 0.00 m	Presión: 28.72 m.c.a.	
N61	Cota: 0.00 m	Presión: 25.77 m.c.a.	
N62	Cota: 0.00 m	Presión: 28.57 m.c.a.	
N63	Cota: 0.00 m	Presión: 25.65 m.c.a.	
N66	Cota: 0.00 m	Presión: 28.41 m.c.a.	
N126	Cota: 0.00 m	Presión: 25.51 m.c.a.	
N10	Cota: 0.00 m	Presión: 28.86 m.c.a.	
N72	Cota: 0.00 m	Presión: 26.06 m.c.a.	
N73	Cota: 0.00 m	Presión: 28.74 m.c.a.	
N12	Cota: 0.00 m	Presión: 25.86 m.c.a.	
N11	Cota: 0.00 m	Presión: 25.76 m.c.a.	
N13	Cota: 0.00 m	Presión: 28.54 m.c.a.	



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N15	Cota: 0.00 m	Presión: 28.69 m.c.a.	
N90	Cota: 0.00 m	Presión: 25.90 m.c.a.	
N8	Cota: 0.00 m	Presión: 28.44 m.c.a.	
N16	Cota: 0.00 m	Presión: 25.69 m.c.a.	
N17	Cota: 0.00 m	Presión: 25.63 m.c.a.	
N18	Cota: 0.00 m	Presión: 28.36 m.c.a.	
N19	Cota: 0.00 m	Presión: 28.21 m.c.a.	
N20	Cota: 0.00 m	Presión: 25.33 m.c.a.	
N23	Cota: 0.00 m	NUDO ACOMETIDA Presión: 35.00 m.c.a.	
N31	Cota: 0.00 m	Presión: 28.10 m.c.a.	

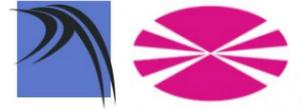
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A79	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PVC 10-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 28.55 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 27.44 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A79	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m COBRE-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 25.65 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.29 m.c.a. Presión: 24.36 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A76	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PVC 10-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 28.41 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 27.31 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A76	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m COBRE-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 25.55 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.29 m.c.a. Presión: 24.27 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

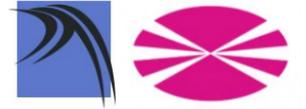
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A77	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PVC 10-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 28.35 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 27.25 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A77	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m COBRE-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 25.49 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.29 m.c.a. Presión: 24.20 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A78	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PVC 10-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 28.49 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 27.38 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A78	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m COBRE-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 34.97 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.29 m.c.a. Presión: 33.69 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

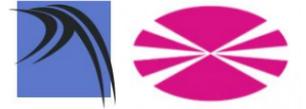
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A80	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PVC 10-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 28.22 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 27.11 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A80	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m COBRE-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 25.31 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.29 m.c.a. Presión: 24.02 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A81	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PVC 10-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 34.98 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 33.87 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A81	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m COBRE-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 25.27 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.29 m.c.a. Presión: 23.99 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

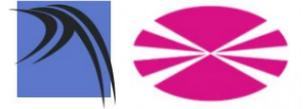
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A82	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PVC 10-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 28.11 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 27.01 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A82	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m COBRE-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 34.97 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.29 m.c.a. Presión: 33.69 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A83	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PVC 10-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 34.98 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 33.87 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A83	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m COBRE-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 25.18 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.29 m.c.a. Presión: 23.89 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

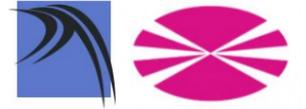
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A84	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PVC 10-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 28.64 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 27.53 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A84	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m COBRE-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 25.96 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.29 m.c.a. Presión: 24.67 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A85	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PVC 10-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 28.69 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 27.58 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A85	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m COBRE-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 26.00 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.29 m.c.a. Presión: 24.72 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

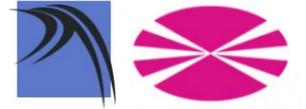
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A87	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PVC 10-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 29.07 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 27.96 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A87	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m COBRE-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 26.23 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.29 m.c.a. Presión: 24.95 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A88	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PVC 10-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 29.03 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 27.93 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A88	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m COBRE-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 26.20 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.29 m.c.a. Presión: 24.92 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

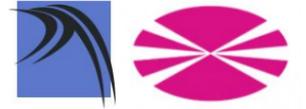
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A86	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PVC 10-Ø15 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 28.98 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 0.80 m/s Pérdida presión: 0.11 m.c.a. Presión: 27.88 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A86	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m COBRE-Ø12 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Presión: 26.16 m.c.a. Caudal: 0.10 l/s Velocidad: 1.18 m/s Pérdida presión: 0.29 m.c.a. Presión: 24.87 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N24	Cota: 0.00 m	Presión: 28.24 m.c.a.	
N29	Cota: 0.00 m	Presión: 25.34 m.c.a.	
N21	Cota: 0.00 m	Presión: 25.30 m.c.a.	
N22	Cota: 0.00 m	NUDO ACOMETIDA Presión: 35.00 m.c.a.	



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N25	Cota: 0.00 m	Presión: 28.14 m.c.a.	
N26	Cota: 0.00 m	NUDO ACOMETIDA Presión: 35.00 m.c.a.	
N28	Cota: 0.00 m	NUDO ACOMETIDA Presión: 35.00 m.c.a.	
N30	Cota: 0.00 m	Presión: 25.21 m.c.a.	
N27	Cota: 0.00 m	Presión: 25.67 m.c.a.	
N91	Cota: 0.00 m	Presión: 28.58 m.c.a.	
N64	Cota: 0.00 m	Presión: 28.51 m.c.a.	
N65	Cota: 0.00 m	NUDO ACOMETIDA Presión: 35.00 m.c.a.	
N68	Cota: 0.00 m	Presión: 25.58 m.c.a.	
N69	Cota: 0.00 m	Presión: 28.44 m.c.a.	
N70	Cota: 0.00 m	Presión: 25.51 m.c.a.	
N67	Cota: 0.00 m	Presión: 28.38 m.c.a.	
N44	Cota: 0.00 m	Presión: 28.72 m.c.a.	

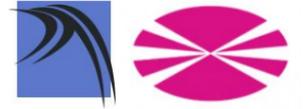
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N71	Cota: 0.00 m	Presión: 26.03 m.c.a.	
N45	Cota: 0.00 m	Presión: 25.98 m.c.a.	
N46	Cota: 0.00 m	Presión: 28.67 m.c.a.	
N74	Cota: 0.00 m	Presión: 29.11 m.c.a.	
N93	Cota: 0.00 m	Presión: 26.26 m.c.a.	
N48	Cota: 0.00 m	Presión: 26.23 m.c.a.	
N49	Cota: 0.00 m	Presión: 29.08 m.c.a.	
N95	Cota: 0.00 m	Presión: 26.19 m.c.a.	
N50	Cota: 0.00 m	Presión: 29.03 m.c.a.	
N2	Cota: 0.00 m	Presión: 29.14 m.c.a.	
N52	Cota: 0.00 m	Presión: 26.62 m.c.a.	
N51	Cota: 0.00 m	NUDO ACOMETIDA Presión: 35.00 m.c.a.	
N94	Cota: 0.00 m	Presión: 34.03 m.c.a.	
N97	Cota: 0.00 m	Presión: 32.97 m.c.a.	



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N98	Cota: 0.00 m	Presión: 31.91 m.c.a.	
N99	Cota: 0.00 m	Presión: 30.59 m.c.a.	
A153	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PVC 10-Ø20 Longitud: 1.00 m Boca de riego: Gg	Presión: 32.42 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a. Presión: 31.34 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A154	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PVC 10-Ø20 Longitud: 1.00 m Boca de riego: Gg	Presión: 30.57 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a. Presión: 29.50 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N1	Cota: 0.00 m	Presión: 30.62 m.c.a.	
N100	Cota: 0.00 m	Presión: 32.48 m.c.a.	

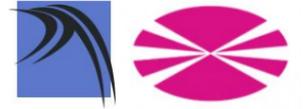
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A155	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m PVC 10-Ø20 Longitud: 1.00 m Boca de riego: Gg	Presión: 34.33 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.07 m.c.a. Presión: 33.25 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N101	Cota: 0.00 m	Presión: 34.78 m.c.a.	
N3	Cota: 0.00 m	Presión: 29.40 m.c.a.	
A9	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m COBRE-Ø42 Longitud: 0.50 m Inodoro con fluxómetro: Sf	Presión: 28.99 m.c.a. Caudal: 1.25 l/s Velocidad: 1.05 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a. Presión: 28.47 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N5	Cota: 0.00 m	Presión: 29.00 m.c.a.	



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A8	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m COBRE-Ø42 Longitud: 0.50 m Inodoro con fluxómetro: Sf	Presión: 28.93 m.c.a. Caudal: 1.25 l/s Velocidad: 1.05 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a. Presión: 28.41 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N7	Cota: 0.00 m	Presión: 28.94 m.c.a.	
N9	Cota: 0.00 m	Presión: 28.88 m.c.a.	
N14	Cota: 0.00 m	Presión: 28.82 m.c.a.	
N32	Cota: 0.00 m	Presión: 29.01 m.c.a.	
A10	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m COBRE-Ø42 Longitud: 0.50 m Inodoro con fluxómetro: Sf	Presión: 28.69 m.c.a. Caudal: 1.25 l/s Velocidad: 1.05 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a. Presión: 28.17 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

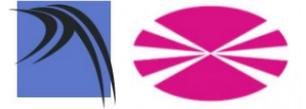
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A2	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m COBRE-Ø42 Longitud: 0.50 m Inodoro con fluxómetro: Sf	Presión: 29.32 m.c.a. Caudal: 1.25 l/s Velocidad: 1.05 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a. Presión: 28.79 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N35	Cota: 0.00 m	Presión: 29.32 m.c.a.	
A1	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m PVC 10-Ø40 Longitud: 0.50 m Inodoro con fluxómetro: Sf	Presión: 29.30 m.c.a. Caudal: 1.25 l/s Velocidad: 1.21 m/s Pérdida presión: 0.03 m.c.a. Presión: 28.77 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N37	Cota: 0.00 m	Presión: 29.30 m.c.a.	



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A3	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m COBRE-Ø42 Longitud: 0.50 m Inodoro con fluxómetro: Sf	Presión: 29.25 m.c.a. Caudal: 1.25 l/s Velocidad: 1.05 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a. Presión: 28.73 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N39	Cota: 0.00 m	Presión: 29.26 m.c.a.	
A12	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m COBRE-Ø15 Longitud: 0.50 m Urinario con grifo temporizado: Ugt	Presión: 28.81 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.13 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a. Presión: 28.21 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N41	Cota: 0.00 m	Presión: 28.83 m.c.a.	

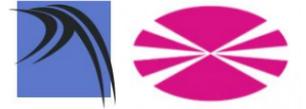
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A11	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m COBRE-Ø15 Longitud: 0.50 m Urinario con grifo temporizado: Ugt	Presión: 28.76 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.13 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a. Presión: 28.16 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N43	Cota: 0.00 m	Presión: 28.78 m.c.a.	
N47	Cota: 0.00 m	Presión: 29.34 m.c.a.	
N53	Cota: 0.00 m	Presión: 29.21 m.c.a.	
A4	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m COBRE-Ø42 Longitud: 0.50 m Inodoro con fluxómetro: Sf	Presión: 29.18 m.c.a. Caudal: 1.25 l/s Velocidad: 1.05 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a. Presión: 28.66 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N55	Cota: 0.00 m	Presión: 29.19 m.c.a.	



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A5	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m COBRE-Ø42 Longitud: 0.50 m Inodoro con fluxómetro: Sf	Presión: 29.15 m.c.a. Caudal: 1.25 l/s Velocidad: 1.05 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a. Presión: 28.63 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N57	Cota: 0.00 m	Presión: 29.16 m.c.a.	
N75	Cota: 0.00 m	Presión: 29.13 m.c.a.	
N77	Cota: 0.00 m	Presión: 29.11 m.c.a.	
N81	Cota: 0.00 m	Presión: 29.08 m.c.a.	
A6	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m COBRE-Ø42 Longitud: 0.50 m Inodoro con fluxómetro: Sf	Presión: 29.04 m.c.a. Caudal: 1.25 l/s Velocidad: 1.05 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a. Presión: 28.52 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N83	Cota: 0.00 m	Presión: 29.04 m.c.a.	

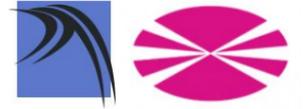
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A7	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m COBRE-Ø42 Longitud: 0.50 m Inodoro con fluxómetro: Sf	Presión: 28.98 m.c.a. Caudal: 1.25 l/s Velocidad: 1.05 m/s Pérdida presión: 0.02 m.c.a. Presión: 28.45 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N85	Cota: 0.00 m	Presión: 28.98 m.c.a.	
A15	Nivel: Suelo + H 0.5 m Cota: 0.50 m COBRE-Ø15 Longitud: 0.50 m Urinario con grifo temporizado: Ugt	Presión: 28.76 m.c.a. Caudal: 0.15 l/s Velocidad: 1.13 m/s Pérdida presión: 0.10 m.c.a. Presión: 28.16 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
N87	Cota: 0.00 m	Presión: 28.81 m.c.a.	



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A14	Nivel: Suelo + H 0.5 m	Presión: 28.67 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
	Cota: 0.50 m	Caudal: 0.15 l/s	
	COBRE-Ø15	Velocidad: 1.13 m/s	
	Longitud: 0.50 m	Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	
	Urinario con grifo temporizado: Ugt	Presión: 28.07 m.c.a.	
N89	Cota: 0.00 m	Presión: 28.72 m.c.a.	
A13	Nivel: Suelo + H 0.5 m	Presión: 28.54 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
	Cota: 0.50 m	Caudal: 0.15 l/s	
	COBRE-Ø15	Velocidad: 1.13 m/s	
	Longitud: 0.50 m	Pérdida presión: 0.10 m.c.a.	
	Urinario con grifo temporizado: Ugt	Presión: 27.94 m.c.a.	
N92	Cota: 0.00 m	Presión: 26.07 m.c.a.	
N96	Cota: 0.00 m	Presión: 25.94 m.c.a.	
N114	Cota: 0.00 m	Presión: 26.61 m.c.a.	
N118	Cota: 0.00 m	Presión: 26.44 m.c.a.	

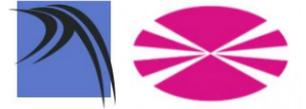
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N124	Cota: 0.00 m	Presión: 26.26 m.c.a.	
N142	Cota: 0.00 m	Presión: 26.14 m.c.a.	
N144	Cota: 0.00 m	Presión: 26.12 m.c.a.	
N4	Cota: 0.00 m	Presión: 26.49 m.c.a.	
N6	Cota: 0.00 m	Presión: 26.38 m.c.a.	
N33	Cota: 0.00 m	Presión: 26.26 m.c.a.	
N34	Cota: 0.00 m	Presión: 26.15 m.c.a.	
N36	Cota: 0.00 m	Presión: 29.30 m.c.a.	
N38	Cota: 0.00 m	Presión: 29.21 m.c.a.	
N40	Cota: 0.00 m	Presión: 29.11 m.c.a.	
N42	Cota: 0.00 m	Presión: 29.02 m.c.a.	
N54	Cota: 0.00 m	Presión: 28.83 m.c.a.	
N56	Cota: 0.00 m	Presión: 26.47 m.c.a.	
N82	Cota: 0.00 m	Presión: 29.34 m.c.a.	
N84	Cota: 0.00 m	Presión: 26.31 m.c.a.	



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N86	Cota: 0.00 m	Presión: 26.07 m.c.a.	
N88	Cota: 0.00 m	Presión: 28.83 m.c.a.	
A60	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PVC 10-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 28.56 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a. Presión: 26.41 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A60	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m COBRE-Ø18 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 25.64 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.24 m.c.a. Presión: 23.40 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

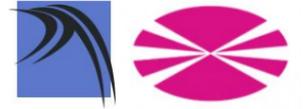
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A61	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PVC 10-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 28.40 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a. Presión: 26.25 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A61	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m COBRE-Ø18 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 25.50 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.24 m.c.a. Presión: 23.26 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A62	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PVC 10-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 28.79 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a. Presión: 26.65 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A62	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m COBRE-Ø18 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 25.84 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.24 m.c.a. Presión: 23.59 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

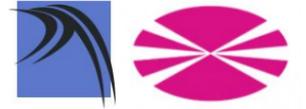
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A63	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PVC 10-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 29.00 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a. Presión: 26.86 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A63	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m COBRE-Ø18 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 26.04 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.24 m.c.a. Presión: 23.80 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A64	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PVC 10-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 29.07 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a. Presión: 26.92 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A64	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m COBRE-Ø18 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 26.04 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.24 m.c.a. Presión: 23.80 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

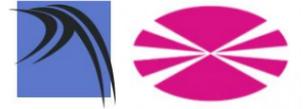
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A65	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PVC 10-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 28.87 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a. Presión: 26.73 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A65	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m COBRE-Ø18 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 25.86 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.24 m.c.a. Presión: 23.62 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A66	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PVC 10-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 28.71 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a. Presión: 26.56 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A66	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m COBRE-Ø18 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 25.76 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.24 m.c.a. Presión: 23.52 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

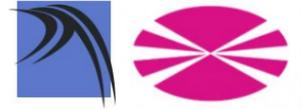
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A67	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PVC 10-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 28.90 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a. Presión: 26.75 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A67	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m COBRE-Ø18 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 25.93 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.24 m.c.a. Presión: 23.69 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A68	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PVC 10-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 28.35 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a. Presión: 26.20 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A68	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m COBRE-Ø18 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 25.62 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.24 m.c.a. Presión: 23.38 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

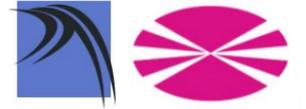
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A69	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PVC 10-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 28.43 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a. Presión: 26.28 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A69	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m COBRE-Ø18 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 25.68 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.24 m.c.a. Presión: 23.44 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A70	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PVC 10-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 28.53 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a. Presión: 26.38 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A70	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m COBRE-Ø18 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 25.75 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.24 m.c.a. Presión: 23.51 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

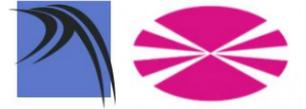
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A71	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PVC 10-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 28.73 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a. Presión: 26.58 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A71	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m COBRE-Ø18 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 25.85 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.24 m.c.a. Presión: 23.61 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A72	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PVC 10-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 28.84 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a. Presión: 26.70 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A72	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m COBRE-Ø18 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 26.05 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.24 m.c.a. Presión: 23.81 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

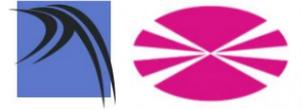
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A73	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PVC 10-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 28.68 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a. Presión: 26.54 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A73	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m COBRE-Ø18 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 25.89 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.24 m.c.a. Presión: 23.65 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A74	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PVC 10-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 28.20 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a. Presión: 26.05 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A74	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m COBRE-Ø18 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 25.32 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.24 m.c.a. Presión: 23.08 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A75	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m PVC 10-Ø20 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 28.08 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.82 m/s Pérdida presión: 0.15 m.c.a. Presión: 25.94 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones
A75	Nivel: Suelo + H 2 m Cota: 2.00 m COBRE-Ø18 Longitud: 2.00 m Ducha: Du	Presión: 34.99 m.c.a. Caudal: 0.20 l/s Velocidad: 0.99 m/s Pérdida presión: 0.24 m.c.a. Presión: 32.75 m.c.a.	Se cumplen todas las comprobaciones

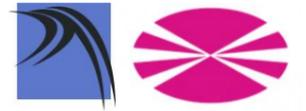


#### 2.4.4. ELEMENTOS

Grupo: Planta baja		
Referencia	Descripción	Resultados
N2 -> N52, (175.35, 227.00), 0.36 m	Pérdida de carga: Caldera 2.50 m.c.a.	Presión de entrada: 29.13 m.c.a.  Presión de salida: 26.63 m.c.a.
N98 -> N1, (166.31, 227.84), 35.36 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 30.97 m.c.a.  Presión de salida: 30.72 m.c.a.
N99 -> N3, (174.99, 226.16), 6.97 m	Llave general Pérdida de carga: 0.50 m.c.a.	Presión de entrada: 30.41 m.c.a.  Presión de salida: 29.91 m.c.a.
N99 -> N3, (174.99, 226.41), 7.22 m	Contador Pérdida de carga: 0.50 m.c.a.	Presión de entrada: 29.90 m.c.a.  Presión de salida: 29.40 m.c.a.
N3 -> N2, (174.99, 226.90), 0.33 m	Pérdida de carga: Llave de paso 0.25 m.c.a.	Presión de entrada: 29.39 m.c.a.  Presión de salida: 29.14 m.c.a.

#### 2.4.5. MEDICIONES TOTALES.

Tubos de abastecimiento	
Referencias	Longitud (m)
PVC 10-Ø20	83.00
PVC 10-Ø50	21.03
PVC 10-Ø25	30.67
PVC 10-Ø15	24.58
PVC 10-Ø32	27.55
PVC 10-Ø40	10.19
PVC 10-Ø63	168.78
COBRE-Ø12	13.00
COBRE-Ø42	4.50
COBRE-Ø15	2.50
COBRE-Ø18	32.00



### 3. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE A.C.S.

#### 3.1. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente apartado del anejo, es diseñar la instalación de agua caliente sanitaria, mediante calentamiento por energía solar térmica.

#### 3.2. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

Coordenadas geográficas:

Latitud:	N42°28'1.31"
Longitud:	O6°53'11.58"

Zona climática I según CTE DB HE 4.

#### 3.3. CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE DONDE SE INSTALARÁN LOS CAPTADORES.

ORIENTACIÓN, INCLINACIÓN Y SOMBRAS.

La orientación e inclinación de los captadores será la siguiente:

Orientación:	NS(25°)
Inclinación:	11°

El campo de captadores se situará sobre la cubierta, según el plano de planta adjunto en el Documento Nº2: Planos.

La orientación e inclinación del sistema de captación, así como las posibles sombras sobre el mismo, serán tales que las pérdidas sean inferiores a los límites especificados en la siguiente tabla:

Caso	Orientación e inclinación	Sombras	Total
General	10 %	10 %	15 %
Superposición	20 %	15 %	30 %
Integración arquitectónica	40 %	20 %	50 %

#### 3.4. TIPO DE INSTALACIÓN

El sistema de captación solar para consumo de agua caliente sanitaria se caracteriza de la siguiente forma:

Por el principio de circulación utilizado, clasificamos el sistema como una instalación con circulación forzada.

Por el sistema de transferencia de calor, clasificamos nuestro sistema como una instalación con intercambiador de calor en el acumulador solar.

Por el sistema de expansión, será un sistema cerrado.

Por su aplicación, será una instalación para calentamiento de agua.

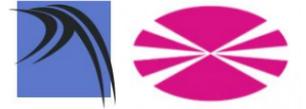
#### 3.5. CAPTADORES

El tipo y disposición de los captadores que se han seleccionado se describe a continuación:

Disposición	Número total de captadores	Número total de baterías
En paralelo	1	1

El modelo de acumulador usado se describe a continuación:

Captador solar térmico completo, partido, para instalación individual, TK1/200SV-CI "TERMICOL" o equivalente, compuesto por: un panel T25S, de 1180x2105x82 mm, superficie útil 2,4 m<sup>2</sup>, de montaje vertical, rendimiento óptico 0,67 y coeficiente de pérdidas primario 4,2 W/m<sup>2</sup>K, según



UNE-EN 12975-2, compuesto de: cofre compacto de aluminio plegado; cubierta protectora de cristal templado extraclaro de 3,2 mm de espesor.

El captador seleccionado debe poseer la certificación emitida por el organismo competente en la materia, según lo regulado en el RD 891/1980, de 14 de Abril, sobre homologación de los captadores solares y en la Orden de 28 de Julio de 1980, por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los captadores solares, o la certificación o condiciones que considere la reglamentación que lo sustituya.

### 3.6. DISPOSICIÓN DE LOS CAPTADORES

Los captadores se dispondrán en filas constituidas por el mismo número de elementos. Las filas de captadores se pueden conectar entre sí en paralelo, en serie o en serie-paralelo, debiéndose instalar válvulas de cierre en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas, de manera que puedan utilizarse para aislamiento de estos componentes durante los trabajos de mantenimiento, sustitución, etc.

Dentro de cada fila o batería los captadores se conectarán en paralelo. El número de captadores que se pueden conectar en paralelo se obtendrá teniendo en cuenta las limitaciones especificadas por el fabricante.

Se dispondrá de un sistema para asegurar igual recorrido hidráulico en todas las baterías de captadores. En general, se debe alcanzar un flujo equilibrado mediante el sistema de retorno invertido. Si esto no es posible, se puede controlar el flujo mediante mecanismos adecuados, como válvulas de equilibrado.

La entrada de fluido caloportador se efectuará por el extremo inferior del primer captador de la batería y la salida por el extremo superior del último.

La entrada tendrá una pendiente ascendente del 1% en el sentido de avance del fluido caloportador.

### 3.7. FLUIDO CALOPORTADOR

Para evitar riesgos de congelación en el circuito primario, el fluido caloportador incorporará anticongelante.

Como anticongelantes podrán utilizarse productos ya preparados o mezclados con agua. En ambos casos, deben cumplir la reglamentación vigente. Además, su punto de congelación debe ser inferior a la temperatura mínima histórica (-7°C) con un margen de seguridad de 5°C. En cualquier caso, su calor específico no será inferior a 3 KJ/kgK (equivalente a 1 Kcal/kg°C).

Se deberán tomar las precauciones necesarias para prevenir posibles deterioros del fluido anticongelante cuando se alcanzan temperaturas muy altas. Estas precauciones deberán de ser comprobadas de acuerdo con UNE-EN 12976-2.

La instalación dispondrá de los sistemas necesarios para facilitar el llenado de la misma y asegurar que el anticongelante está perfectamente mezclado.

Es conveniente disponer un depósito auxiliar para reponer las posibles pérdidas de fluido caloportador en el circuito. No debe utilizarse para reposición un fluido cuyas características sean incompatibles con el existente en el circuito. En cualquier caso, el sistema de llenado no permitirá las pérdidas de concentración producidas por fugas del circuito y resueltas mediante reposición con agua de la red.

En este caso, se ha elegido como fluido caloportador una mezcla comercial de agua y propilenglicol al 26%, con lo que se garantiza la protección de los captadores contra rotura por congelación hasta una temperatura de -12°C, así como contra corrosiones e incrustaciones, ya que dicha mezcla no se degrada a altas temperaturas. En caso de fuga en el circuito primario, cuenta con una composición no tóxica y aditivos estabilizantes.

Las principales características de este fluido caloportador son las siguientes:

Densidad: 1041.91 Kg/m<sup>3</sup>.



Calor específico: 3.710 KJ/kgK.

Viscosidad (45°C): 2.71 mPa s.

### 3.8. DEPÓSITO ACUMULADOR

#### 3.8.1. VOLUMEN DE ACUMULACIÓN

El volumen de acumulación se ha seleccionado cumpliendo con las especificaciones del apartado

3.3.3.1: Generalidades de la sección HE 4 DB-HE CTE.

$$50 < (V/A) < 180$$

Donde:

A: Suma de las áreas de los captadores.

V: Volumen de acumulación expresado en litros.

#### 3.8.2. SUPERFICIE DE INTERCAMBIO

La superficie útil de intercambio cumple el apartado 3.3.4: Sistema de intercambio de la sección HE 4 DB-HE CTE, que prescribe que la relación entre la superficie útil de intercambio y la superficie total de captación no será inferior a 0.15.

El modelo de interacumulador seleccionado se describe a continuación:

Interacumulador de acero vitrificado, modelo AT200M1S o equivalente, con un serpentín, de 200 l, forro acolchado con cubierta posterior, aislamiento de poliuretano inyectado libre de CFC y protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio.

Para cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor se debe instalar una válvula de cierre próxima al manguito correspondiente.

### 3.8.3. CONJUNTOS DE CAPTACIÓN

En la siguiente tabla pueden consultarse los volúmenes de acumulación y áreas de intercambio totales para cada conjunto de captación:

Conj. captación	Vol. acumulación (l)
1	200

### 3.9. ENERGÍA AUXILIAR

Para asegurar la continuidad en el abastecimiento de la demanda térmica en cualquier circunstancia, la instalación de energía solar debe contar con un sistema de energía auxiliar.

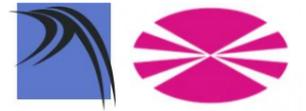
Este sistema de energía auxiliar debe tener suficiente potencia térmica para proporcionar la energía necesaria para la producción total de agua caliente sanitaria, en ausencia de radiación solar. La energía auxiliar se aplicará en el circuito de consumo, nunca en el circuito primario de captadores.

El sistema de aporte de energía auxiliar con acumulación o en línea siempre dispondrá de un termostato de control sobre la temperatura de preparación. En el caso de que el sistema de energía auxiliar no disponga de acumulación, es decir, sea una fuente de calor instantánea, el equipo será capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente, con independencia de cuál sea la temperatura del agua de entrada al citado equipo.

Tipo de energía auxiliar: Eléctrica.

### 3.10. CIRCUITO HIDRÁULICO

El caudal de fluido portador se determina de acuerdo con las especificaciones del fabricante, según aparece en el apartado de cálculo.



### 3.10.1. BOMBAS DE CIRCULACIÓN

La bomba necesaria para el circuito primario debe tener el siguiente punto de funcionamiento:

Caudal (l/h)	Presión (Pa)
380.0	7981.7

Los materiales constitutivos de la bomba en el circuito primario son compatibles con la mezcla anticongelante.

### 3.10.2. TUBERÍAS

Las tuberías utilizadas para el circuito primario tienen las siguientes características:

Material: cobre

Disposición: colocada superficialmente con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco

### 3.10.3. VASO DE EXPANSIÓN

El sistema de expansión que se emplea en el proyecto será cerrado, de tal forma que, incluso después de una interrupción del suministro de potencia a la bomba de circulación del circuito de captadores, justo cuando la radiación solar sea máxima, se pueda establecer la operación automática cuando la potencia esté disponible de nuevo.

El vaso de expansión para cada conjunto de captación se ha dimensionado conforme se describe en el apartado de cálculo.

### 3.10.4. PURGADORES

Se utilizarán purgadores automáticos, ya que no está previsto que se forme vapor en el circuito. Debe soportar, al menos, la temperatura de estancamiento del captador y, en cualquier caso, hasta 130°C.

### 3.10.5. SISTEMA DE LLENADO

El sistema de llenado del circuito primario es manual. La situación del mismo se describe en los planos del proyecto.

### 3.11. SISTEMA DE CONTROL

El sistema de control asegura el correcto funcionamiento de la instalación, facilitando un buen aprovechamiento de la energía solar captada y asegurando el uso adecuado de la energía auxiliar. Se ha seleccionado una centralita de control para sistema de captación solar térmica, con sondas de temperatura con las siguientes funciones:

- Control de la temperatura del captador solar
- Control y regulación de la temperatura del acumulador solar
- Control y regulación de la bomba en función de la diferencia de temperaturas entre captador y acumulador.

### 3.12. DISEÑO Y EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN

#### 3.12.1. MONTAJE DE LOS CAPTADORES

Se aplicará a la estructura soporte las exigencias básicas del Código Técnico de la Edificación en cuanto a seguridad.

El diseño y construcción de la estructura y sistema de fijación de los captadores debe permitir las necesarias dilataciones térmicas, sin transferir cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico.



Los puntos de sujeción del captador serán suficientes en número, teniendo el área de apoyo y posición relativa adecuadas, de forma que no se produzcan flexiones en el captador superiores a las permitidas por el fabricante.

Los topes de sujeción de la estructura y de los captadores no arrojarán sombra sobre estos últimos.

En el caso que nos ocupa, el anclaje de los captadores al edificio se realizará mediante una estructura metálica proporcionada por el fabricante. La inclinación de los captadores será de: 45°.

### 3.12.2. TUBERÍAS

El diámetro de las tuberías se ha dimensionado de forma que la velocidad de circulación del fluido sea inferior a 2 m/s y que la pérdida de carga unitaria sea inferior a 40.0 mm.c.a/m.

### 3.12.3. VÁLVULAS

La elección de las válvulas se realizará de acuerdo con la función que desempeñan y sus condiciones extremas de funcionamiento (presión y temperatura), siguiendo preferentemente los criterios siguientes:

- Para aislamiento: válvulas de esfera.
- Para equilibrado de circuitos: válvulas de asiento.
- Para vaciado: válvulas de esfera o de macho.
- Para llenado: válvulas de esfera.
- Para purga de aire: válvulas de esfera o de macho.
- Para seguridad: válvulas de resorte.
- Para retención: válvulas de disco de doble compuerta, o de clapeta.

Las válvulas de seguridad serán capaces de derivar la potencia máxima del captador o grupo de captadores, incluso en forma de vapor, de manera que en ningún caso se sobrepase la máxima presión de trabajo del captador o del sistema.

Las válvulas de retención se situarán en la tubería de impulsión de la bomba, entre la boca y el manguito antivibratorio, y, en cualquier caso, aguas arriba de la válvula de intercepción.

Los purgadores automáticos de aire se construirán con los siguientes materiales:

- Cuerpo y tapa: fundición de hierro o de latón.
- Mecanismo: acero inoxidable.
- Flotador y asiento: acero inoxidable.
- Obturador: goma sintética.

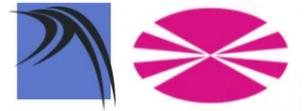
- Los purgadores automáticos serán capaces de soportar la temperatura máxima de trabajo del circuito.

### 3.12.4. VASO DE EXPANSIÓN

Se utilizarán vasos de expansión cerrados con membrana. Los vasos de expansión cerrados cumplirán con el Reglamento de Recipientes a Presión y estarán debidamente timbrados. La tubería de conexión del vaso de expansión no se aislará térmicamente y tendrá el volumen suficiente para enfriar el fluido antes de alcanzar el vaso.

El volumen de dilatación, para el cálculo, será como mínimo igual al 4,3% del volumen total de fluido en el circuito primario.

Los vasos de expansión cerrados se dimensionarán de forma que la presión mínima en frío, en el punto más alto del circuito, no sea inferior a 1.5Kg/cm<sup>2</sup>, y que la presión máxima en caliente en cualquier punto del circuito no supere la presión máxima de trabajo de los componentes.



Cuando el fluido caloportador pueda evaporarse bajo condiciones de estancamiento, hay que realizar un dimensionamiento especial para el volumen de expansión.

El depósito de expansión deberá ser capaz de compensar el volumen del medio de transferencia de calor en todo el grupo de captadores completo, incluyendo todas las tuberías de conexión entre captadores, incrementado en un 10%.

### **3.12.5. AISLAMIENTOS**

El aislamiento de los acumuladores cuya superficie sea inferior a 2 m<sup>2</sup> tendrá un espesor mínimo de 30 mm. Para volúmenes superiores, el espesor mínimo será de 50 mm.

El espesor del aislamiento para el intercambiador de calor en el acumulador no será inferior a 20 mm.

Los espesores de aislamiento (expresados en mm) de tuberías y accesorios situados al interior o exterior, no serán inferiores a los valores especificados en: RITE.I.T.1.2.4.2.1.1.

Es aconsejable, aunque no forme parte de la instalación solar, el aislamiento de las tuberías de distribución al consumo de ACS. De esta forma se evitan pérdidas energéticas en la distribución, que disminuyen el rendimiento de la instalación de captación solar.

### **3.12.6. PURGA DE AIRE**

El trazado del circuito favorecerá el desplazamiento del aire atrapado hacia los puntos altos.

Los trazados horizontales de tubería tendrán siempre una pendiente mínima del 1% en el sentido de la circulación.

En los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado, se colocarán sistemas de purga constituidos por botellines de desaireación y purgador manual o automático. El volumen útil de cada botellín será superior a 100cm<sup>3</sup>.

Este volumen podrá disminuirse si se instala a la salida del circuito solar, y antes del intercambiador, un desaireador con purgador automático.

Las líneas de purga se colocarán de tal forma que no puedan helarse ni se pueda producir acumulación de agua entre líneas. Los orificios de descarga deberán estar dispuestos para que el vapor o medio de transferencia de calor que salga por las válvulas de seguridad no cause ningún riesgo a personas, a materiales o al medio ambiente.

Se evitará el uso de purgadores automáticos cuando se prevea la formación de vapor en el circuito. Los purgadores automáticos deberán soportar, al menos, la temperatura de estancamiento del captador.

### **3.12.7. SISTEMA DE LLENADO**

Los circuitos con vaso de expansión cerrado deben incorporar un sistema de llenado, manual o automático, que permita llenar el circuito primario de fluido caloportador y mantenerlo presurizado.

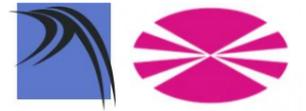
En general, es recomendable la adopción de un sistema de llenado automático con la inclusión de un depósito de fluido caloportador.

Para disminuir el riesgo de fallo, se evitarán los aportes incontrolados de agua de reposición a los circuitos cerrados, así como la entrada de aire (esto último incrementaría el riesgo de fallo por corrosión).

Es aconsejable no usar válvulas de llenado automáticas.

### **3.12.8. SISTEMA ELÉCTRICO Y DE CONTROL**

El sistema eléctrico y de control cumplirá el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) en todos aquellos puntos que sean de aplicación.



Los cuadros serán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

El usuario estará protegido contra posibles contactos directos e indirectos.

El rango de temperatura ambiente admisible para el funcionamiento del sistema de control será, como mínimo, el siguiente:  $-10^{\circ}\text{C}$  a  $50^{\circ}\text{C}$ .

Los sensores de temperatura soportarán los valores máximos previstos para la temperatura en el lugar en que se ubiquen. Deberán soportar, sin alteraciones superiores a  $1^{\circ}\text{C}$ , una temperatura de hasta  $100^{\circ}\text{C}$  (instalaciones de ACS).

La localización e instalación de los sensores de temperatura deberá asegurar un buen contacto térmico con la zona de medición. Para conseguirlo, en el caso de sensores de inmersión, se instalarán en contracorriente con el fluido.

Los sensores de temperatura deberán estar aislados contra la influencia de las condiciones ambientales que les rodean.

La ubicación de las sondas ha de realizarse de forma que éstas midan exactamente las temperaturas que se desea controlar, instalándose los sensores en el interior de vainas y evitándose las tuberías separadas de la salida de los captadores y las zonas de estancamiento en los depósitos.

Las sondas serán, preferentemente, de inmersión. Se tendrá especial cuidado en asegurar una adecuada unión entre las sondas por contacto y la superficie metálica.

### **3.12.9. SISTEMAS DE PROTECCIÓN**

#### **3.12.9.1. PROTECCIÓN CONTRA SOBRE CALENTAMIENTOS**

El sistema deberá estar diseñado de tal forma que con altas radiaciones solares prolongadas sin consumo de agua caliente, no se produzcan situaciones en las cuales el usuario tenga que realizar alguna acción especial para llevar el sistema a su estado normal de operación.

Cuando el sistema disponga de la posibilidad de drenaje como protección ante sobrecalentamientos, la construcción deberá realizarse de tal forma que el agua caliente o vapor del drenaje no supongan peligro alguno para los habitantes y no se produzcan daños en el sistema ni en ningún otro material del edificio o vivienda.

Cuando las aguas sean duras, se realizarán las previsiones necesarias para que la temperatura de trabajo de cualquier punto del circuito de consumo no sea superior a  $60^{\circ}\text{C}$ .

#### **3.12.9.2. PROTECCIÓN CONTRA QUEMADURAS**

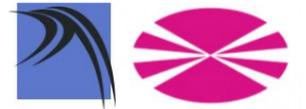
En sistemas de agua caliente sanitaria, donde la temperatura de agua caliente en los puntos de consumo pueda exceder de  $60^{\circ}\text{C}$ , deberá ser instalado un sistema automático de mezcla u otro sistema que limite la temperatura de suministro a  $60^{\circ}\text{C}$ , aunque en la parte solar pueda alcanzar una temperatura superior para compensar las pérdidas. Este sistema deberá ser capaz de soportar la máxima temperatura posible de extracción del sistema solar.

#### **3.12.9.3. PROTECCIÓN DE MATERIALES Y COMPONENTES CONTRA ALTAS TEMPERATURAS**

El sistema deberá ser diseñado de tal forma que nunca se exceda la máxima temperatura permitida por cada material o componente.

#### **3.12.9.4. RESISTENCIA A PRESIÓN**

Se deberán cumplir los requisitos de la norma UNE-EN 12976-1. En caso de sistemas de consumo abiertos con conexión a la red, se tendrá en cuenta la máxima presión de la misma para verificar que todos los componentes del circuito de consumo soportan dicha presión.



### 3.12.9.5. PROTECCIÓN DE FLUJO INVERSO

La instalación del sistema deberá asegurar que no se produzcan pérdidas energéticas relevantes debidas a flujos inversos no intencionados en ningún circuito hidráulico del mismo. Como el sistema es por circulación forzada, se utiliza una válvula antirretorno para evitar flujos inversos.

### 3.13. CÁLCULO

#### 3.13.1. DESCRIPCIÓN EL EDIFICIO

El objeto del presente apartado es diseñar la instalación de agua caliente sanitaria, mediante calentamiento por energía solar térmica.

Edificio de nueva construcción situado en Montrove (Oleiros), tal y como ya se comentó pertenece a la zona climática I según CTE DB HE 4.

La orientación de los captadores se describe en la tabla siguiente. En los alrededores los obstáculos que puedan proyectar sombras sobre los captadores son:

Muro junto a la zona de vestuarios, el cual mide 4.90m.

Estructura de las pistas, la cual en el punto más bajo mide 8.20m.

Batería	Orientación
1	NS(25°)

#### 3.13.2. CIRCUITO HIDRÁULICO

##### 3.13.2.1. CONDICIONES CLIMÁTICAS

Para la determinación de las condiciones climáticas (radiación global total en el campo de captadores, temperatura ambiente diaria y temperatura del agua de suministro de la red) se han utilizado los datos adjuntos a continuación.

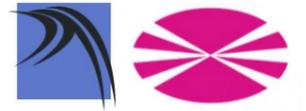
Mes	Radiación global (MJ/m <sup>2</sup> )	Temperatura ambiente diaria (°C)	Temperatura de red (°C)
Enero	5.10	9	8
Febrero	7.60	10	9
Marzo	11.70	12	10
Abril	15.20	14	11
Mayo	17.10	16	12
Junio	19.50	19	14
Julio	20.20	21	16
Agosto	18.40	22	16
Septiembre	15.00	20	15
Octubre	9.90	16	13
Noviembre	6.20	12	10
Diciembre	4.50	9	9

##### 3.13.2.2. CONDICIONES DE USO

El consumo diario medio de la instalación se ha obtenido a partir de la tabla 3.1 (CTE DB HE 4) considerando.

A partir de los datos anteriores se puede calcular la demanda energética para cada mes. Los valores obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Mes	Ocupación	Consumo	Temperatura de red	Salto térmico	Demanda
Enero	100	12.1	8	27	1007.80
Febrero	100	11.9	9	26	1769.72
Marzo	100	12.2	10	25	1020.78
Abril	100	12.9	11	24	1812.55
Mayo	100	12.5	12	22	1866.15
Junio	100	12.2	14	21	1721.62
Julio	100	14.0	16	20	1712.22
Agosto	100	14.0	16	20	1712.22
Septiembre	100	12.4	15	20	1691.20
Octubre	100	12.7	12	22	1805.12
Noviembre	100	12.9	10	25	1858.82
Diciembre	100	13.2	9	36	1959.34



La descripción de los valores mostrados, para cada columna, es la siguiente:

Ocupación: Estimación del porcentaje mensual de ocupación.

Consumo: Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$C = \frac{\%Ocup}{100} \cdot N_{mes} (días) \cdot Q_{acs} (m^3 / día)$$

Temperatura de red: Temperatura de suministro de agua (valor mensual en °C).

Demanda térmica: Expresa la demanda energética necesaria para cubrir el consumo necesario de agua caliente. Se calcula mediante la siguiente fórmula

$$Q_{acs} = \rho \cdot C \cdot C_p \cdot \Delta T$$

Siendo:

Qacs: Demanda de agua caliente (MJ).

$\rho$ : Densidad volumétrica del agua (Kg/m<sup>3</sup>).

C: Consumo (m<sup>3</sup>).

Cp: Calor específico del agua (MJ/kg°C).

$\Delta T$ : Salto térmico (°C).

### 3.13.3. Determinación de la radiación

Para obtener la radiación solar efectiva que incide sobre los captadores se han tenido en cuenta los siguientes parámetros:

Orientación:	NS(25°)
Inclinación:	11°

Se prevé un 20% sombras proyectadas sobre los captadores.

### 3.13.4. DIMENSIONAMIENTO DE LA SUPERFICIE DE CAPTACIÓN

El dimensionamiento de la superficie de captación se ha realizado mediante el método de las curvas 'f' (F-Chart), que permite realizar el cálculo de la cobertura solar y del rendimiento medio para periodos de cálculo mensuales y anuales.

Se asume un volumen de acumulación equivalente, de forma aproximada, a la carga de consumo diario promedio. La superficie de captación se dimensiona para conseguir una fracción solar anual superior al 50%, tal como se indica en el apartado 2.1, 'Contribución solar mínima', de la sección HE 4 DB-HE CTE.

El valor resultante para la superficie de captación es de 2.4 m<sup>2</sup>, y para el volumen de captación de 200 l.

### 3.13.5. CÁLCULO DE LA COBERTURA SOLAR CÁLCULO

La instalación cumple la normativa vigente, ya que la energía producida no supera, en ningún mes, el 110% de la demanda de consumo, y no hay una demanda superior al 100% para tres meses consecutivos.

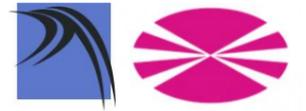
La cobertura solar anual conseguida mediante el sistema es igual al 62%.

### 3.13.6. SELECCIÓN DE LA CONFIGURACIÓN

La instalación consta de un circuito primario cerrado (circulación forzada) dotado de un sistema de captación con una superficie total de captación de 2.4 m<sup>2</sup> y de un interacumulador colectivo. Se ha previsto, además, la instalación de un sistema de energía auxiliar.

### 3.13.7. SELECCIÓN DE FLUIDO CALOPORTADOR

La temperatura histórica en la zona es de -7°C. La instalación debe estar preparada para soportar sin congelación una temperatura de -12°C (5° menos que la temperatura mínima histórica). Para ello, el porcentaje en peso de anticongelante será de 26% con un calor específico de 3.710 KJ/kgK y una viscosidad de 2.706920 mPas a una temperatura de 45°C.



### 3.13.8. DISEÑO DEL SISTEMA DE CAPTACIÓN

El sistema de captación estará formado por elementos de tipo, cuya curva de rendimiento INTA es:

$$\eta = \eta_0 - a_1 \left( \frac{t - t^a}{I} \right)$$

Siendo:

$\eta_0$ : Factor óptico (0.67).

$a_1$ : Coeficiente de pérdida (4.2).

$t_e$ : Temperatura media (°C).

$t_a$ : Temperatura ambiente (°C).

$I$ : Irradiación solar (W/m<sup>2</sup>).

La superficie de apertura de cada captador es de 2.4 m<sup>2</sup>.

La disposición del sistema de captación queda completamente definida en los planos del proyecto.

### 3.13.9. DISEÑO DEL SISTEMA INTERCAMBIADOR-ACUMULADOR

El volumen de acumulación se ha seleccionado cumpliendo con las especificaciones del apartado.

#### 3.3.3.1: GENERALIDADES DE LA SECCIÓN HE 4 DB-HE CTE.

$$50 < (V/A) < 180$$

Donde:

A: Suma de las áreas de los captadores.

V: Volumen de acumulación expresado en litros.

Se ha utilizado el siguiente interacumulador:

Interacumulador de acero vitrificado, con intercambiador de un serpentín, de suelo, 200 l, forro acolchado con cubierta posterior, aislamiento de poliuretano inyectado libre de CFC y protección contra corrosión mediante ánodo de magnesio; vaso de expansión de 12 litros.

La relación entre la superficie útil de intercambio del intercambiador incorporado y la superficie total de captación es superior a 0.15 e inferior o igual a 1.

### 3.13.10. DISEÑO DEL CIRCUITO HIDRÁULICO

#### 3.13.10.1. CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LAS TUBERÍAS

Para el circuito primario de la instalación se utilizarán tuberías de cobre.

El diámetro de las tuberías se selecciona de forma que la velocidad de circulación del fluido sea inferior a 2 m/s. El dimensionamiento de las tuberías se realizará de forma que la pérdida de carga unitaria en las mismas nunca sea superior a 40.00 mm.c.a/m.

#### 3.13.10.2. CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS DE CARGA DE LA INSTALACIÓN

Deben determinarse las pérdidas de carga en los siguientes componentes de la instalación:

Captadores

Tuberías (montantes y derivaciones a las baterías de captadores del circuito primario).

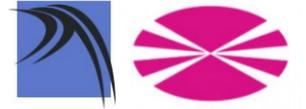
Intercambiador

#### FÓRMULAS UTILIZADAS

Para el cálculo de la pérdida de carga,  $\Delta P$ , en las tuberías, utilizaremos la formulación de Darcy-Weisbach que se describe a continuación:

$$\Delta P = \lambda \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{29,81}$$

Siendo:



$\Delta P$ : Pérdida de carga (m.c.a).

$\lambda$ : Coeficiente de fricción

L: Longitud de la tubería (m).

D: Diámetro de la tubería (m).

v: Velocidad del fluido (m/s).

Para calcular las pérdidas de carga, se le suma a la longitud real de la tubería la longitud equivalente correspondiente a las singularidades del circuito (codos, té, válvulas, etc.). Ésta longitud equivalente corresponde a la longitud de tubería que provocaría una pérdida de carga igual a la producida por dichas singularidades.

De forma aproximada, la longitud equivalente se calcula como un porcentaje de la longitud real de la tubería. En este caso, se ha asumido un porcentaje igual al 15%.

El coeficiente de fricción,  $\lambda$ , depende del número de Reynolds.

Cálculo del número de Reynolds: (Re).

$$Re = \frac{(\rho \cdot v \cdot D)}{\mu}$$

Siendo:

Re: Valor del número de Reynolds (adimensional).

$\rho$ : 1000 Kg/m<sup>3</sup>

v: Velocidad del fluido (m/s).

D: Diámetro de la tubería (m).

$\mu$ : Viscosidad del agua (0.001 poises a 20°C).

Cálculo del coeficiente de fricción ( $\lambda$ ) para un valor de Re comprendido entre 3000 y 105 (éste es el caso más frecuente para instalaciones de captación solar):

$$\lambda = \frac{0,32}{R_e^{0,25}}$$

Como los cálculos se han realizado suponiendo que el fluido circulante es agua a una temperatura de 45°C y con una viscosidad de 2.706920 mPa s, los valores de la pérdida de carga se multiplican por el siguiente factor de corrección.

$$factor = \sqrt{\frac{\mu_{FC}}{\mu_{agua}}}$$

### 3.13.10.3. BOMBA DE CIRCULACIÓN

La bomba de circulación necesaria en el circuito primario se debe dimensionar para una presión disponible igual a las pérdidas totales del circuito (tuberías, captadores e intercambiadores). El caudal de circulación tiene un valor de 380.00 l/h.

La pérdida de presión en el conjunto de captación se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\Delta P_T = \frac{\Delta P \cdot N \cdot (N+1)}{4}$$

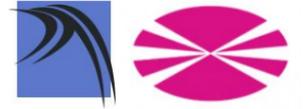
Siendo:

$\Delta P_T$ : Pérdida de presión en el conjunto de captación.

$\Delta P$ : Pérdida de presión para un captador

N: Número total de captadores

La potencia de cada bomba de circulación se calcula mediante la siguiente expresión:



$$P = C \cdot \Delta p$$

Siendo:

P: Potencia eléctrica (kW)

C: Caudal (l/s)

$\Delta p$ : Pérdida total de presión de la instalación (Pa).

En este caso, utilizaremos una bomba de rotor húmedo montada en línea.

Según el apartado 3.4.4 'Bombas de circulación' de la sección HE 4 DB-HE CTE, la potencia eléctrica parásita para la bomba de circulación no deberá superar los valores siguientes:

Tipo de sistema	Potencia eléctrica de la bomba de circulación
Sistemas pequeños	50 W o 2 % de la potencia calorífica máxima que pueda suministrar el grupo de captadores.
Sistemas grandes	1% de la potencia calorífica máxima que pueda suministrar el grupo de captadores.

#### 3.13.10.4. VASOS DE EXPANSIÓN

El valor teórico del coeficiente de expansión térmica, calculado según la norma UNE 100.155, es de 0.089.

Para calcular el volumen necesario se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$V_t = V \cdot C_e \cdot C_p$$

Siendo:

Vt: Volumen útil necesario (l).

V: Volumen total de fluido de trabajo en el circuito (l).

Ce: Coeficiente de expansión del fluido.

Cp: Coeficiente de presión.

Con los valores de la temperatura mínima (-7°C) y máxima (140°C), y el valor del porcentaje de glicol etilénico en agua (26%) se obtiene un valor de 'Ce' igual a 0.089. Para calcular este parámetro se han utilizado las siguientes expresiones:

$$C_e = f_c \cdot (-95 + 1.2 \cdot t) \cdot 10^{-3}$$

Siendo:

f<sub>c</sub>: Factor de correlación debido al porcentaje de glicol etilénico.

t: Temperatura máxima en el circuito.

El factor 'f<sub>c</sub>' se calcula mediante la siguiente expresión:

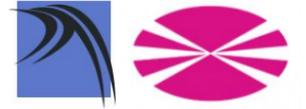
$$f_c = a \cdot (1.8 \cdot t + 32)^b$$

Siendo:

$$a = -0.0134 \cdot (G^2 - 143.8 \cdot G + 1918.2) = 15.28.$$

$$b = 0.00035 \cdot (G^2 - 94.57 \cdot G + 500.) = -0.45.$$

G: Porcentaje de glicol etilénico en agua (26%).



El coeficiente de presión ( $C_p$ ) se calcula mediante la siguiente expresión:

$$C_p = \frac{P_{\max}}{P_{\max} - P_{\min}}$$

Siendo:

$P_{\max}$ : Presión máxima en el vaso de expansión.

$P_{\min}$ : Presión mínima en el vaso de expansión.

El punto de mínima presión de la instalación corresponde a los captadores solares, ya que se encuentran a la cota máxima. Para evitar la entrada de aire, se considera una presión mínima aceptable de 1.5 bar.

La presión mínima del vaso debe ser ligeramente inferior a la presión de tarado de la válvula de seguridad (aproximadamente 0.9 veces). Por otro lado, el componente crítico respecto a la presión es el captador solar, cuya presión máxima es de 3 bar (sin incorporar el kit de fijación especial).

A partir de las presiones máxima y mínima, se calcula el coeficiente de presión ( $C_p$ ). En este caso, el valor obtenido es de 2.0.

#### 3.13.10.5. PURGADORES Y DESAIREADORES

El sistema de purga está situado en la batería de captadores. Por tanto, se asume un volumen total de 100.0 cm<sup>3</sup>.

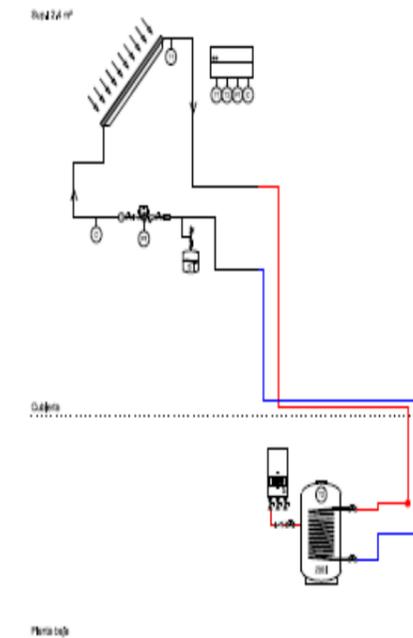
#### 3.13.11. SISTEMA DE REGULACIÓN Y CONTROL

El sistema de regulación y control tiene como finalidad la actuación sobre el régimen de funcionamiento de las bombas de circulación, la activación y desactivación del sistema antiheladas, así como el control de la temperatura máxima en el acumulador.

#### 3.13.12. AISLAMIENTO

El aislamiento térmico del circuito primario se realizará mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. El espesor del aislamiento será de 30 mm en las tuberías exteriores y de 20 mm en las interiores.

#### 3.14. ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN

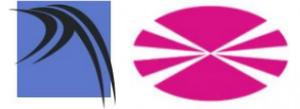


## 4. SANEAMIENTO

### 4.1. EVACUACIÓN DE AGUAS EN EL EDIFICIO (DB HS 5)

#### 4.1.1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es especificar todos y cada uno de los elementos que compone la instalación de evacuación de aguas, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento de la Exigencia Básica HS 5 Evacuación de aguas del CTE.



En la realización del proyecto se tuvo en cuenta el Documento Básico HS Salubridad, así como la norma de cálculo UNE EN 12056 y las normas de especificaciones técnicas de ejecución UNE EN 752 y UNE EN 476.

Toda la instalación de saneamiento trabaja por gravedad de la misma manera que el vertido a los colectores generales.

#### 4.1.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparejos receptores existentes en la instalación.

En este proyecto se hará una red de evacuación de aguas de tipo separativo; se optará por una red para la evacuación de aguas fecales y por otra parte las pluviales.

Así a continuación se presenta el dimensionado de la red de aguas residuales del edificio, mientras que la de aguas de lluvia se contabilizará más, al igual que la red general de residuales.

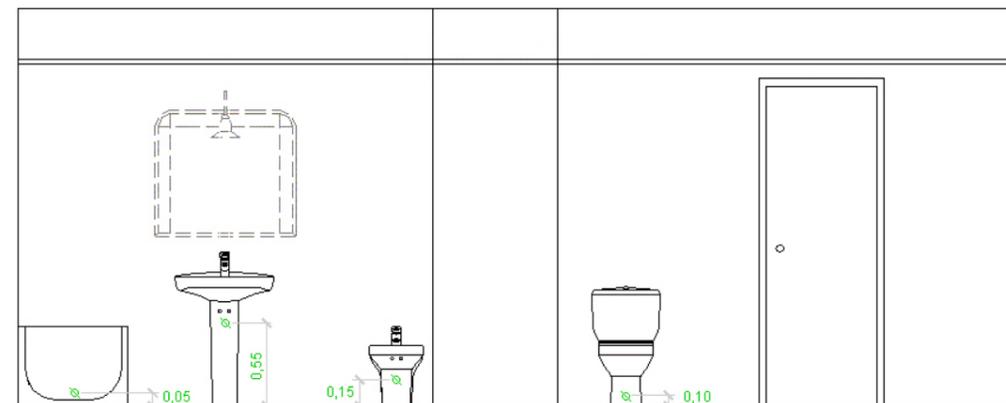
#### 4.1.3. BASES DE CÁLCULO

##### 4.1.3.1. REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN (AGUAS RESIDUALES)

La adjudicación de unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la siguiente tabla, en función del uso (privado o público).

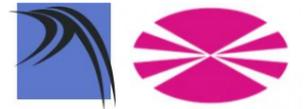
Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe		Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Inodoro con cisterna	4	5	100	100
Inodoro con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario con pedestal	-	4	-	50
Urinario suspendido	-	2	-	40
Urinario en batería	-	3.5	-	-

Los diámetros indicados en la tabla son válidos para ramales individuales cuya longitud no sea superior a 1,5 m.



##### 4.1.3.2. RAMALES COLECTORES

Para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector, se ha utilizado la tabla siguiente:



Diámetro(mm)	Máximo número de UDs Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
100	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

#### 4.1.3.3. BAJANTES

El dimensionado de las bajantes se ha realizado de acuerdo con la siguiente tabla, en la que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de unidades de desagüe y el diámetro que le corresponde a la bajante, siendo el diámetro de la misma constante en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar desde cada ramal en la bajante:

Diámetro(mm)	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, en cada ramal, para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1100	280	200
160	1208	2240	1120	400
200	2200	3600	1680	600
250	3800	5600	2500	1000
315	6000	9240	4320	1650

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.4 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Las desviaciones con respecto a la vertical se han dimensionado con igual sección a la bajante donde acometen, debido a que forman ángulos con la vertical inferiores a 45°.

#### 4.1.3.4. COLECTORES

El diámetro se ha calculado a partir de la siguiente tabla, en función del número máximo de unidades de desagüe y de la pendiente:

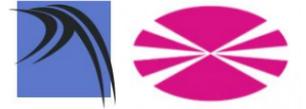
Diámetro(mm)	Máximo número de %sPendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1056	1300
200	1600	1920	2300
250	2900	3520	4200
315	5710	6920	8290
350	8300	10000	12000

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.5 (CTE DB HS 5), garantizan que, bajo condiciones de flujo uniforme, la superficie ocupada por el agua no supera la mitad de la sección transversal de la tubería.

#### 4.1.4. CRITERIOS DE DISEÑO

Con respecto a la red de evacuación del propio edificio se comenta:

- Se previene arquetas registrables de fábrica de ladrillo y piezas prefabricadas de hormigón en masa (cuando la conducción vaya a quedar enterrada) a pie de



bajantes, cuando se produzcan encuentros, cambios de sección, de dirección o de pendiente y en los tramos rectos con un intervalo máximo de 15 m. en el interior de la construcción).

- Se dispondrán de botes sifónicos de PVC de tapa ciega al lado de los elementos que no dispongan de él.
- La red de pequeña evacuación será de PVC serie B, sin insonorizar y con pendiente mínima del 2%. Dicha red estará encajada o bajo lo forjado si la pendiente lo requiere.
- Los colectores también serán de PVC liso con junta elástica, de la serie SN-2 de rigidez anular de 2 kN/m<sup>2</sup> y pendiente mínima del 2%.

Se prevé también la disposición de un pozo de registro antes de la conexión con la red de red de alcantarillas general de la tipología constructiva de las arquetas.

#### 4.1.5. DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO

El caudal se ha calculado mediante la siguiente formulación:

$$Q_{\text{tot}} = Q_{\text{ww}} + Q_c + Q_p$$

Siendo:

- Q<sub>tot</sub>: caudal total (l/s).
- Q<sub>ww</sub>: caudal de aguas residuales (l/s).
- Q<sub>c</sub>: caudal continuo (l/s).
- Q<sub>p</sub>: caudal de aguas residuales bombeado (l/s).

$$Q_{\text{ww}} = K \sqrt{\sum UD}$$

Siendo:

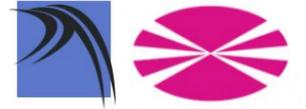
- K: coeficiente por frecuencia de uso.
- Sum(UD): suma de las unidades de descarga.

#### 4.1.6. RESULTADOS DE CÁLCULO

Con esta formulación, los resultados del dimensionamiento se muestran a continuación. Estos exponen los resultados de longitudes, pendientes, caudales, dimensiones, unidades de desagüero, diámetros...

##### 4.1.6.1. TRAMOS HORIZONTALES

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N1 -> A59	Colector, PVC liso- Ø110 Longitud: 1.66 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 36.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N4 -> A58	Colector, PVC liso- Ø110 Longitud: 1.66 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 61.5 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N6 -> A16	Ramal, PVC liso-Ø75 Longitud: 0.40 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 10.5 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N3 -> N4	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.96 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 34.5 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N8 -> N9	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 0.71 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 30.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A158 -> A153	Colector, PVC liso-Ø315 Longitud: 6.16 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 161.5 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A26 -> A51	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.34 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

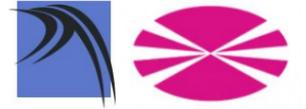
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A51 -> A56	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.71 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 17.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A27 -> A51	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.09 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A28 -> A51	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.04 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A29 -> A51	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.20 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A46 -> A51	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 0.77 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A45 -> A50	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 1.55 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A44 -> A50	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 2.09 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A50 -> A51	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.43 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A17 -> N3	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 1.20 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 30.5 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A16 -> A17	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 1.05 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 20.5 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

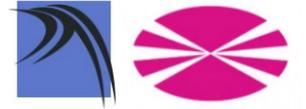
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A43 -> N6	Ramal, PVC liso-Ø75 Longitud: 2.35 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 10.5 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A42 -> A43	Ramal, PVC liso-Ø75 Longitud: 0.57 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 7.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A41 -> A42	Ramal, PVC liso-Ø32 Longitud: 0.57 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.5 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A30 -> A54	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.24 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A54 -> A57	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 2.93 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 17.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A31 -> A54	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.05 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A32 -> A54	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.07 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A33 -> A54	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.29 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A47 -> A54	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 0.76 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A48 -> A55	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 1.47 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

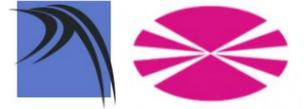
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A49 -> A55	Ramal, PVC liso-Ø50 Longitud: 1.96 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A55 -> A54	Colector, PVC liso-Ø110 Longitud: 1.53 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A19 -> A18	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 1.04 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 20.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A18 -> N8	Ramal, PVC liso-Ø100 Longitud: 0.60 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 30.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A20 -> A19	Ramal, PVC liso- Ø100 Longitud: 3.96 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 10.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A34 -> A52	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.22 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A52 -> N3	Colector, PVC liso- Ø110 Longitud: 1.62 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 4.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A35 -> A52	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.03 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A39 -> A40	Ramal, PVC liso-Ø32 Longitud: 0.52 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 3.5 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

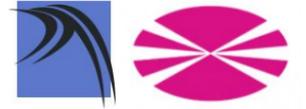
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A40 -> N2	Ramal, PVC liso-Ø75 Longitud: 2.31 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 7.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
N2 -> A22	Ramal, PVC liso-Ø75 Longitud: 0.40 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 7.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A22 -> A21	Ramal, PVC liso- Ø100 Longitud: 1.05 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 17.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A21 -> N4	Ramal, PVC liso- Ø100 Longitud: 0.74 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 27.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A36 -> A53	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.23 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A53 -> N1	Colector, PVC liso- Ø110 Longitud: 3.45 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 6.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A37 -> A53	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.13 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A38 -> A53	Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.20 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A25 -> A24	Ramal, PVC liso- Ø100 Longitud: 1.09 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 10.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A24 -> A23	Ramal, PVC liso- Ø100 Longitud: 1.05 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 20.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A23 -> N1	Ramal, PVC liso- Ø100 Longitud: 0.81 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 30.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A56 -> A57	Colector, PVC liso- Ø110 Longitud: 1.34 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 17.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A57 -> A58	Colector, PVC liso- Ø110 Longitud: 3.23 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 34.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A58 -> A59	Colector, PVC liso- Ø110 Longitud: 2.75 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 125.5 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

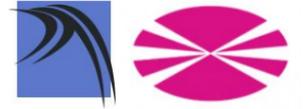


Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N9 -> A58	Colector, PVC liso- Ø110 Longitud: 4.54 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 30.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A59 -> A158	Colector, PVC liso- Ø110 Longitud: 4.47 m Pendiente: 2.0 %	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 161.5 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

#### 4.1.6.2. NUDOS

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N1	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N2	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N4	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N6	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N3	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	

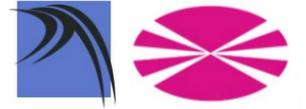
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
N8	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
N9	Cota: 0.00 m	Red de aguas fecales	
A158	Cota: 0.00 m Arqueta	Red de aguas fecales	
A153	Cota: 0.00 m Pozo de registro	Red de aguas fecales	
A26	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A51	Cota: 0.00 m Bote sifónico	Red de aguas fecales	



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

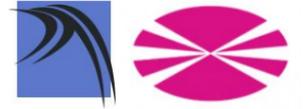
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A27	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A28	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A29	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A46	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A45	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A44	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A50	Cota: 0.00 m Bote sifónico	Red de aguas fecales	
A17	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con fluxómetro: If	Unidades de desagüe: 10.0 Uds. Red de aguas fecales	



Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A16	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con fluxómetro: If	Unidades de desagüe: 10.0 Uds. Red de aguas fecales	
A43	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Urinario en batería: Ub	Unidades de desagüe: 3.5 Uds. Red de aguas fecales	
A42	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Urinario en batería: Ub	Unidades de desagüe: 3.5 Uds. Red de aguas fecales	
A41	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Urinario en batería: Ub	Unidades de desagüe: 3.5 Uds. Red de aguas fecales	

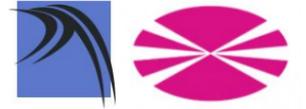
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A30	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A54	Cota: 0.00 m Bote sifónico	Red de aguas fecales	
A31	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A32	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A33	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A47	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A48	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	

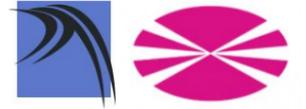
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A49	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Sumidero sifónico: Su	Unidades de desagüe: 3.0 Uds. Red de aguas fecales	
A55	Cota: 0.00 m Bote sifónico	Red de aguas fecales	
A18	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con fluxómetro: If	Unidades de desagüe: 10.0 Uds. Red de aguas fecales	
A19	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con fluxómetro: If	Unidades de desagüe: 10.0 Uds. Red de aguas fecales	
A20	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con fluxómetro: If	Unidades de desagüe: 10.0 Uds. Red de aguas fecales	



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A34	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A52	Cota: 0.00 m Bote sifónico	Red de aguas fecales	
A35	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A39	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Urinario en batería: Ub	Unidades de desagüe: 3.5 Uds. Red de aguas fecales	

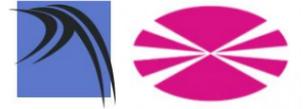
Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A40	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Urinario en batería: Ub	Unidades de desagüe: 3.5 Uds. Red de aguas fecales	
A22	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con fluxómetro: If	Unidades de desagüe: 10.0 Uds. Red de aguas fecales	
A21	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con fluxómetro: If	Unidades de desagüe: 10.0 Uds. Red de aguas fecales	
A36	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones



ANEJO Nº20 INSTALACIONES VESTUARIO

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A53	Cota: 0.00 m Bote sifónico	Red de aguas fecales	
A37	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A38	Nivel: Suelo + H 1 m Cota: 1.00 m Ramal, PVC liso-Ø40 Longitud: 1.00 m Lavabo: Lv	Red de aguas fecales Unidades de desagüe: 2.0 Uds.	Se cumplen todas las comprobaciones
A25	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con fluxómetro: If	Unidades de desagüe: 10.0 Uds. Red de aguas fecales	

Grupo: Planta baja			
Referencia	Descripción	Resultados	Comprobación
A24	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con fluxómetro: If	Unidades de desagüe: 10.0 Uds. Red de aguas fecales	
A23	Nivel: Suelo Cota: 0.00 m Inodoro con fluxómetro: If	Unidades de desagüe: 10.0 Uds. Red de aguas fecales	
A56	Cota: 0.00 m Arqueta	Red de aguas fecales	
A57	Cota: 0.00 m Arqueta	Red de aguas fecales	
A58	Cota: 0.00 m Arqueta	Red de aguas fecales	
A59	Cota: 0.00 m Arqueta	Red de aguas fecales	



#### 4.1.6.3. RESUMEN ELEMENTOS

Tubos	
Referencias	Longitud (m)
PVC liso-Ø110	34.99
PVC liso-Ø75	6.04
PVC liso-Ø315	6.16
PVC liso-Ø40	28.12
PVC liso-Ø50	8.60
PVC liso-Ø100	12.58
PVC liso-Ø32	1.10

Aparatos de descarga	
Referencias	Cantidad
Lavabo (Lv): 2 Unidades de desagüe	13
Inodoro con fluxómetro (If): 10 Unidades de desagüe	10
Urinario en batería (Ub): 3.5 Unidades de desagüe	5
Sumidero sifónico (Su): 3 Unidades de desagüe	6

Registros y sifones	
Referencias	Cantidad
Botes sifónicos	6
Arquetas	5
Pozos de registro	1

#### 4.4.3.3. DRENAJE DE LAS CUBIERTAS

##### 4.4.3.3.1. Introducción

Se realiza a partir de canalones y bajantes. Los canalones tienen la misión de recoger las aguas de lluvia procedentes del caparazón y evacuar de forma controlada hacia los bajantes de pluviales. Para drenar los caparazones se dispondrán canalones en las aristas de las mismas que se encuentren a menor cota.

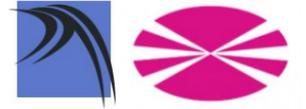
El dimensionamiento de los canalones, bajantes y colectores se hace siguiendo las instrucciones del CTE DB HS.

- CANALONES

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 125 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 en función del suyo pendiente y de la superficie a la que sirve.

**Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h**

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250



Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 120 mm/h (véase el Anexo B), debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

- $f = i / 100$  (4.1) siendo i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

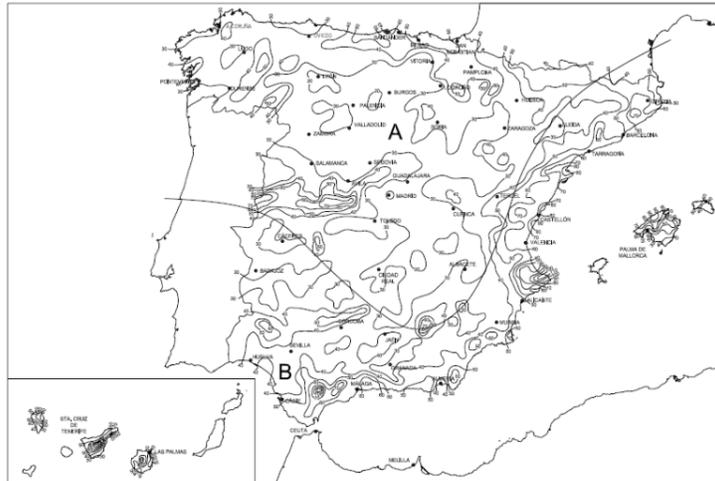


Figura B.1 Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

La intensidad pluviométrica i se obtendrá en la tabla B.1 en función de la isoyeta y de la zona pluviométrica correspondiente a la localidad determinada mediante el mapa de la figura B.1.

Tabla B.1  
Intensidad Pluviométrica i (mm/h)

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

- BAJANTES

El diámetro correspondiente a la superficie. En proyección horizontal, servida por casa bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.8:

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Análogamente al caso de los canalones, para intensidades distintas de 100mm/h. se debe aplicar el factor f correspondiente.

- COLECTORES

Los colectores de aguas pluviales se calculan la sección llena en régimen permanente. El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de la pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m <sup>2</sup> )	Pendiente del colector			Diámetro nominal del colector (mm)
	1 %	2 %	4 %	
125	178	253		90
229	323	458		110
310	440	620		125
614	862	1.228		160
1.070	1.510	2.140		200
1.920	2.710	3.850		250
2.016	4.589	6.500		315

#### 4.3.3.2. VESTUARIO

En el caso del vestuario, ambos faldones desaguan la misma superficie, siendo la misma (superficie proyectada) de 99m<sup>2</sup>. A la vista de que es una superficie, se dispondrán 4 bajantes, de forma que los canalones.

Con esto, entrando en las tablas oportunas, y multiplicando por el factor correspondiente a la intensidad pluviométrica de la zona tenemos que instalar canalones de 125mm.

Con respecto a las bajantes, todas ellas serán del mismo material que los canalones y diámetro de 200mm.



En cada bajante se dispondrá de una arqueta que dará el paso de agua a un tubo de pvc enterrado, a través de colectores de 315 mm. (2% pendiente).

## 5. ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

### 5.1 ELECTRICIDAD

El objeto de este apéndice es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación eléctrica, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51.

#### 5.1.1 LEGISLACIÓN APLICABLE

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE 20460-5-523 2004: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobrecargas.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.

- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparata de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecargas.

#### 5.1.2. POTENCIA TOTAL PREVISTA PARA LA INSTALACIÓN

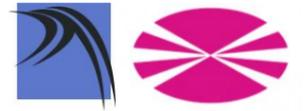
Dadas las características de la obra y los niveles de electrificación, puede establecerse la potencia total instalada y demandada por la instalación:

Potencia total prevista por instalación: CPM-1	
Concepto	P Total(kW)
Cuadro individual 1	66.446

Para el cálculo de la potencia de los cuadros y subcuadros de distribución se tiene en cuenta la acumulación de potencia de los diferentes circuitos alimentados aguas abajo, aplicando una simultaneidad a cada circuito en función de la naturaleza de las cargas y multiplicando finalmente por un factor de acumulación que varía en función del número de circuitos.

Para los circuitos que alimentan varias tomas de uso general, dado que en condiciones normales no se utilizan todas las tomas del circuito, la simultaneidad aplicada para el cálculo de la potencia acumulada aguas arriba se realiza aplicando la fórmula:

$$P_{acum} = \left( 0.1 + \frac{0.9}{N} \right) \cdot N \cdot P_{toma}$$



Finalmente, y teniendo en consideración que los circuitos de alumbrado y motores se acumulan directamente (coeficiente de simultaneidad 1), el factor de acumulación para el resto de circuitos varía en función de su número, aplicando la tabla:

Número de circuitos	Factor de simultaneidad
2 - 3	0.9
4 - 5	0.8
6 - 9	0.7
>= 10	0.6

### 5.1.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

#### 5.1.3.1. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

Las cajas generales de protección (CGP) alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación y marcan el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios.

Se instalará una caja general de protección para cada esquema, con su correspondiente línea general de alimentación. La caja general de protección se situará en zonas de acceso público.

Cuando las puertas de las CGP sean metálicas, deberán ponerse a tierra mediante un conductor de cobre. Cuando el suministro sea para un único usuario o para dos usuarios alimentados desde el mismo lugar, conforme a la instrucción ITC-BT-12, al no existir línea general de alimentación, se simplifica la instalación colocando una caja de protección y medida (CPM).

#### 5.1.3.2. DERIVACIONES INDIVIDUALES

Las derivaciones individuales enlazan cada contador con su correspondiente cuadro general de mando y protección.

Para suministros monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, un conductor de neutro y uno de protección, y para suministros trifásicos por tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección.

Los conductores de protección estarán integrados en sus derivaciones individuales y conectados a los embarrados de los módulos de protección de cada una de las centralizaciones de contadores de los edificios. Desde éstos, a través de los puntos de puesta a tierra, quedarán conectados a la red registrable de tierra del edificio.

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hará de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Los tubos y canales protectoras que se destinen a contener las derivaciones individuales deberán ser de una sección nominal tal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, siendo el diámetro exterior mínimo de 32 mm.

Se ha previsto la colocación de tubos de reserva desde la concentración de contadores hasta las viviendas o locales, para las posibles ampliaciones.

#### 5.1.3.3. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS

Los diferentes circuitos de las instalaciones de usos comunes se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

- *Protección contra contactos indirectos.* Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales.
- *Protección contra sobrecargas y cortocircuitos.* Se lleva a cabo con interruptores automáticos magnetotérmicos o guardamotors de diferentes intensidades nominales, en función de la sección y naturaleza de los circuitos a proteger. Asimismo, se instalará un interruptor general para proteger la derivación individual.
- *Guardamotor.* destinado a la protección contra sobrecargas, cortocircuitos y riesgo de la falta de tensión en una de las fases en los motores trifásicos.



### 5.1.3. BASES DE CÁLCULO

#### 5.1.3.1 SECCIÓN DE LAS LÍNEAS

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

##### 1. Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.

La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.

##### 2. Criterio de la caída de tensión.

La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.

##### 3. Criterio para la intensidad de cortocircuito.

La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 160°C para cables con aislamiento termoplásticos y de 250°C para cables con aislamientos termoestables.

##### 5.1.3.1.1 Sección por intensidad admisible o calentamiento

En el cálculo de las instalaciones se ha comprobado que las intensidades de cálculo de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según la norma UNE 20460-5-523, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

$$I_c < I_z$$

##### 1. Intensidad de cálculo en servicio monofásico:

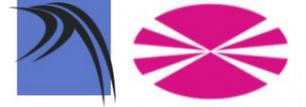
$$I_c = \frac{P_c}{U_f \cdot \cos \theta}$$

##### 2. Intensidad de cálculo en servicio trifásico:

$$I_c = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \theta}$$

Siendo:

- $I_c$ : Intensidad de cálculo del circuito, en A.
- $I_z$ : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A.
- $P_c$ : Potencia de cálculo, en W.
- $U_f$ : Tensión simple, en V.
- $U_l$ : Tensión compuesta, en V.
- $\cos \theta$ : Factor de potencia.



### 5.1.3.1.2. Sección por caída de tensión

De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

1. En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

○ En el caso de contadores concentrados en un único lugar:

- ✓ Línea general de alimentación: 0,5%.
- ✓ Derivaciones individuales: 1,0%.

○ En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:

- ✓ Línea general de alimentación: 1,0%.
- ✓ Derivaciones individuales: 0,5%.

2. Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión nominal.

3. Para el resto de circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:

○ Circuitos de alumbrado: 3,0%

○ Resto de circuitos: 5,0%

4. Para receptores monofásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

5. Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Siendo:

- L: Longitud del cable, en m.
- X: Reactancia del cable, en  $\Omega/\text{km}$ . Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de  $120 \text{ mm}^2$ . A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de  $0,08 \Omega/\text{km}$ .
- R: Resistencia del cable, en  $\Omega/\text{m}$ . Viene dada por:

$$R = \rho \cdot \frac{1}{S}$$

Siendo:

- ✓  $\rho$ : Resistividad del material en  $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ .
- ✓ S: Sección en  $\text{mm}^2$ .

6. Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:



$$T = T_0 + (T_{max} - T_0) \cdot \left(\frac{I_c}{I_z}\right)^2$$

Siendo:

- T: Temperatura real estimada en el conductor, en °C.
- T<sub>0</sub>: Temperatura ambiente para el conductor (40°C para cables al aire y 25°C para cables enterrados).
- T<sub>max</sub>: Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90°C para conductores con aislamientos termoestables y 70°C para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).

7. Con ello la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

$$\rho_T = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (T - 20)]$$

- Para el cobre:

$$\alpha = 0.00393^\circ\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^\circ\text{C}} = \frac{1}{56} \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$$

- Para el aluminio:

$$\alpha = 0.00403^\circ\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^\circ\text{C}} = \frac{1}{35} \Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m}$$

#### 5.1.3.1.3 Sección por intensidad de cortocircuito

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera 'I<sub>ccc</sub>' como en pie 'I<sub>ccp</sub>', de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que

la máxima intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

1. Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_i}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

2. Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

Siendo:

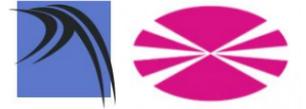
- U<sub>i</sub>: Tensión compuesta, en V.
- U<sub>f</sub>: Tensión simple, en V.
- Z<sub>t</sub>: Impedancia total en el punto de cortocircuito, en mΩ.
- I<sub>cc</sub>: Intensidad de cortocircuito, en kA.

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

Siendo:

- R<sub>t</sub>: Resistencia total en el punto de cortocircuito.
- X<sub>t</sub>: Reactancia total en el punto de cortocircuito.



La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación del transformador y de la acometida.

En el caso de partir de un transformador se calcula la resistencia y reactancia del transformador aplicando la formulación siguiente:

$$R_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{R_{cc,T}} \cdot U_i^2}{S_n}$$

$$X_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{X_{cc,T}} \cdot U_i^2}{S_n}$$

Siendo:

- $R_{cc,T}$ : Resistencia de cortocircuito del transformador, en  $m\Omega$
- $X_{cc,T}$ : Reactancia de cortocircuito del transformador, en  $m\Omega$
- $E_{R_{cc,T}}$ : Tensión resistiva de cortocircuito del transformador.
- $E_{X_{cc,T}}$ : Tensión reactiva de cortocircuito del transformador.
- $S_n$ : Potencia aparente del transformador, en kVA.

En el caso de introducir la intensidad de cortocircuito en cabecera, se estima la resistencia y reactancia de la acometida aguas arriba que genere la intensidad de cortocircuito indicada.

### 5.1.3.2 CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES

#### 5.1.3.2.1. Fusibles

Los fusibles protegen a los conductores frente a sobrecargas y cortocircuitos.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

Siendo:

- $I_c$ : Intensidad que circula por el circuito, en A.
- $I_n$ : Intensidad nominal del dispositivo de protección, en A.
- $I_z$ : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A.
- $I_2$ : Intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En el caso de los fusibles de tipo gG se toma igual a 1,6 veces la intensidad nominal del fusible.

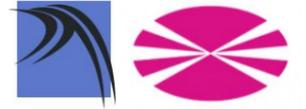
Frente a cortocircuito se verifica que los fusibles cumplen que:

1. El poder de corte del fusible " $I_{cu}$ " es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.
2. Cualquier intensidad de cortocircuito que puede presentarse se debe interrumpir en un tiempo inferior al que provocaría que el conductor alcanzase su temperatura límite (160°C para cables con aislamientos termoplásticos y 250°C para cables con aislamientos termoestables), comprobándose que:

$$I_{cc,5s} > I_f$$

$$I_{cc} > I_f$$

Siendo:



- $I_{cc}$ : Intensidad de cortocircuito en la línea que protege el fusible, en A.
- $I_f$ : Intensidad de fusión del fusible en 5 segundos, en A.
- $I_{cc,5s}$ : Intensidad de cortocircuito en el cable durante el tiempo máximo de 5 segundos, en A. Se calcula mediante la expresión:

$$I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

Siendo:

- ✓ S: Sección del conductor, en mm<sup>2</sup>.
- ✓ t: tiempo de duración del cortocircuito, en s.
- ✓ k: constante que depende del material y aislamiento del conductor.

3. La longitud máxima de cable protegida por un fusible frente a cortocircuito se calcula como sigue:

$$L_{max} = \frac{U_f}{I_f \cdot \sqrt{(R_f + R_n)^2 + (X_f + X_n)^2}}$$

Siendo:

- $R_f$ : Resistencia del conductor de fase, en  $\Omega/\text{km}$ .
- $R_n$ : Resistencia del conductor de neutro, en  $\Omega/\text{km}$ .
- $X_f$ : Reactancia del conductor de fase, en  $\Omega/\text{km}$ .
- $X_n$ : Reactancia del conductor de neutro, en  $\Omega/\text{km}$ .

### 5.1.3.2.2. Interruptores automáticos

Al igual que los fusibles, los interruptores automáticos protegen frente a sobrecargas y cortocircuito.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

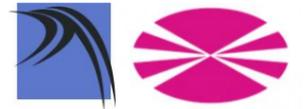
$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

Siendo:

- $I_c$ : Intensidad que circula por el circuito, en A.
- $I_2$ : Intensidad de funcionamiento de la protección. En este caso, se toma igual a 1,45 veces la intensidad nominal del interruptor automático.

Frente a cortocircuito se verifica que los interruptores automáticos cumplen que:

1. El poder de corte del interruptor automático ' $I_{cu}$ ' es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse en cabecera del circuito.
2. La intensidad de cortocircuito mínima en pie del circuito es superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético ' $I_{mag}$ ' del interruptor automático según su tipo de curva.
3. El tiempo de actuación del interruptor automático es inferior al que provocaría daños en el conductor por alcanzarse en el mismo la temperatura máxima admisible según su tipo de aislamiento. Para ello, se comparan los valores de energía específica pasante ( $I^2 \cdot t$ ) durante la duración del cortocircuito, expresados en A<sup>2</sup>·s, que permite pasar el interruptor, y la que admite el conductor.



Para esta última comprobación se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión ya reflejada anteriormente:

$$t = \frac{k^2 \cdot S^2}{I_{cc}^2}$$

- Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo que si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de dicho valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjese a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva  $i^2t$  del interruptor, de manera que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.

$$I^2 \cdot t_{\text{interruptor}} \leq I^2 \cdot t_{\text{cable}}$$

$$I^2 \cdot t_{\text{cable}} = k^2 \cdot S^2$$

#### 5.1.3.2.3. Guardamotores

Una alternativa al empleo de interruptores automáticos para la protección de motores monofásicos o trifásicos frente a sobrecargas y cortocircuitos es la utilización de guardamotores. Se diferencian de los magnetotérmicos en que se trata de una protección regulable capaz de soportar la intensidad de arranque de los motores, además de actuar en caso de falta de tensión en una de sus fases.

#### 5.1.3.2.4. Limitadores de sobre tensión

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.

Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

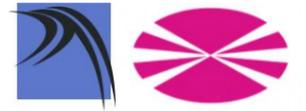
#### 5.1.3.2.5. Protección contra sobretensiones permanentes

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.

En áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.



### 5.1.3.3. CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA

#### 5.1.3.3.1. Diseño del sistema de puesta a tierra

Red de toma de tierra para estructura de hormigón compuesta por 240 m de cable conductor de cobre desnudo recocado de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm y 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocado de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares a conectar.

#### 5.1.3.3.2. Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:

1. Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:

$$S \leq \frac{U_{SE}}{R_T}$$

Siendo:

- U<sub>SE</sub>: Tensión de seguridad, en V. De acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del reglamento REBT la tensión de seguridad es de 24 V para los locales húmedos y viviendas y 50 V para el resto.
- R<sub>T</sub>: Resistencia de puesta a tierra, en ohm. Este valor debe ser inferior a 15 ohm para edificios con pararrayos y a 37 ohm en edificios sin pararrayos, de acuerdo con GUIA-BT-26.

2. Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad.

3. Por otro lado, la sensibilidad del interruptor diferencial debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

## 5.2. ILUMINACIÓN

### 5.2.1. INTRODUCCIÓN

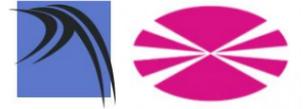
Se orienta el cálculo a la verificación de cumplimiento del Código Técnico de la Edificación, que afecta a la iluminación de edificios en varios aspectos recogidos en las siguientes secciones del Código:

- HE3 "Eficiencia energética de la instalación de iluminación".
- SUA 4 "Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada".

Estas secciones del CTE establecen los rangos de valores donde deben encontrarse los parámetros que caracterizan las instalaciones de iluminación interior (HE 3) y los niveles mínimos de alumbrado normal y de urgencia en zonas de circulación (SU 4). El hecho de que el diseño de una instalación cumpla o no cumpla con las especificaciones del CTE depende tanto de las características del recinto, como de las características y disposición de las luminarias y bombillas utilizadas.

La sección HE3 del CTE define una serie de parámetros mínimos y máximos que determinarán si una instalación de iluminación es eficiente energéticamente. Es necesario estudiar estos parámetros:

- Índice del local utilizado en el cálculo.
- Número de puntos considerado.
- Factor de mantenimiento previsto.



- Luminancia media mantenida.
- Índice de deslumbramiento unificado.
- Índice de rendimiento de color.
- Eficiencia energética de la instalación.
- Potencia de los conjuntos de bombillas utilizados.

### 5.2.2. PARÁMETROS PARA EL CUMPLIMIENTO DE HE3

#### 1. Índice del local (K)

Característico de cada recinto, se obtiene a partir de sus dimensiones mediante la siguiente expresión:

$$K = \frac{a \cdot b}{h \cdot (a + b)}$$

Donde:

- a: anchura.
- b: la longitud.
- h: la altura útil.

#### 2. Número de puntos

Puesto que resulta insuficiente estudiar las características de la instalación de iluminación en un solo punto del recinto, se establece un número mínimo el que evaluar en función del índice K del recinto.

K	Número mínimo de puntos para considerar
$K < 1$	4
$2 > K \geq 1$	9
$3 > K \geq 2$	16
$K \geq 3$	25

Obviamente, cuanto mayor sea el número de puntos estudiado, mayor será la fiabilidad del resultado que se obtenga. Por esta razón es recomendable efectuar el cálculo con una herramienta informática que permita realizar el estudio de un número elevado de puntos.

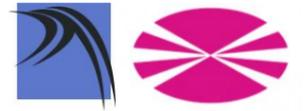
#### 3. Factor de mantenimiento previsto (Fm)

Es un índice que informa sobre la periodicidad de las actividades de mantenimiento del recinto y estado de conservación previstas. Su valor depende de la naturaleza del recinto. Exactamente, el factor de mantenimiento es el resultado del cociente entre la iluminancia media sobre el plano de trabajo luego de un cierto período de uso de una instalación de alumbrado y la iluminancia media de la nueva instalación, obtenida bajo la misma condición.

RECINTO	FACTOR DE MANTENIMIENTO
Zona común interior del edificio	0.8
Garaje	0.6

#### 4. Iluminancia media mantenida (Em)

Referenciada a un plano, conocido como "Llano útil" o "Plano de trabajo", este parámetro se obtiene promediando el valor de todas las luminancias contenidas en dicho plano, tanto las que inciden en él directamente, como las que inciden en ello tras reflejarse en cualquier pared, techo o suelo del recinto. Para eso es necesario establecer el valor de los coeficientes de reflexión de las



diferentes superficies que cierran el local. La siguiente tabla recoge los valores más estandarizados para dichos coeficientes.

SUPERFICIE	COEFICIENTE DE REFLEXIÓN
Techo	0.7
Paredes	0.5
Suelo	0.2

Las distintas iluminancias que van a estar contenidas en un plano son las correspondientes a cada uno de los puntos considerados en el cálculo, correspondientes a dicho plano. Al tratar de un valor medio, a medida que aumenta el número de puntos estudiados, falla la validez del resultado.

### 5. Índice de deslumbramiento (UGR)

Mide el grado de molestia o incomodidad de un observador situado en el interior del recinto, como consecuencia del deslumbramiento visual engendrado por una fuente de luz concreta. El UGR valora como destaca la luminancia de la luminaria respecto de la luminancia media mantenida del recinto para una cierta altura y para un cierto rango de ángulos de observación. A partir del valor obtenido por este índice, se interpreta el grado de deslumbramiento teniendo en cuenta los siguientes rangos:

UGR	
UGR ? 10	Imperceptible
10 UGR ? 19	Aceptable
19 < UGR < 31	Incómodo

UGR ? 31	Intolerable
----------	-------------

### 6. Rendimiento de color (Ra)

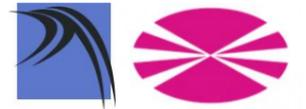
Este es un índice experimental y representa la fidelidad del color que una luminaria produce en una superficie, es decir, evalúa la calidad de la representación cromática de la fuente de luz. Una luminaria con un índice de rendimiento cromático o de color (Rana) más mayor que 90 es una luminaria con excelentes propiedades de representación cromática, mientras que una luminaria con un índice de rendimiento (Rana) menor de 80 ya es una luminaria cuyas propiedades de reproducción cromática son moderadas. Los valores de este índice son proporcionados por el fabricante de la luminaria.

### 7. Eficiencia energética de la instalación (VEEI)

Mide el coste en potencia eléctrica necesario para conseguir en un recinto una iluminancia media mantenida con un tipo y una disposición de luminarias concretas. Se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{\text{Potencia} \times 100}{\text{superficie} \times \text{iluminancia}} \quad \left[ \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \times 100 \text{ lux} \right]$$

El valor de VEEI es el más relacionado con el ahorro de energía, ya que relaciona la potencia demacrada con la iluminación conseguida. Se establecen unos valores máximos de VEEI. Superar estos máximos significa que si consume demasiada potencia en la obtención de la iluminación y, por lo tanto, que no se consigue el ahorro energético deseado; por el que se debe reformular el diseño de la instalación.



	VEEI
Administrativo no representación	3.5
Aulas y laboratorios	4.0
Zona común no representación	4.5
Almacenes, archivos, cocinas	5.0
Aparcamientos	5.0
Espacios deportivos	5.0
Otros no representación	4.5
Administrativo representación	6.0
Grandes almacenes	6.0
Bibliotecas, museos	6.0
Zona común viviendas	7.5
Centros comerciales	8.0
Hostelería y restauración	10.0
Tiendas	10.0
Otros representación	10.0

#### 8. Potencias del conjunto de bombillas utilizado (P)

Es la suma de las contribuciones en potencia de cada una de las luminarias utilizadas, así como la de los equipos auxiliares dispuestos en la instalación.

#### 5.2.3. CUMPLIMIENTO DEL SUA 4

Esta sección recoge los niveles mínimos de alumbrado normal y de urgencia; sobre todo en zonas de uso común de vehículos y personas, y en escaleras. Mientras que respecto a lo alumbrado normal, el CTE se ciñe a los valores mínimos de iluminación, en lo que a lo alumbrado de urgencia se refiere, los requerimientos del CTE son básicamente los que ya se recogen en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, dentro de la ICT-BT-28, incluyendo la siguiente consideración: los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos, teniendo en cuenta además el factor de mantenimiento por envejecimiento de la bombilla y suciedad en la iluminaria. También recoge algunas características sobre el número y disposición de las luminarias. Debe verificarse que la instalación de iluminación cumple con todos los aspectos que el CTE exige.

##### 1. Alumbrado normal en zonas de circulación

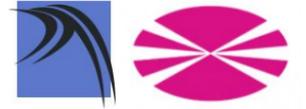
A nivel del suelo, la instalación diseñada debe ser capaz de proporcionar los siguientes niveles de iluminación:

- 75 lux en rellanos y escaleras.
- 50 lux en portales.
- 50 lux en accesos a garajes.
- 50 lux en aparcamientos.

##### 2. Alumbrado de urgencia

Las luminarias instaladas deben ser suficientes y estar correctamente situadas.

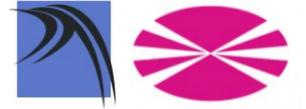
- Debe haber:
  - Una luminaria, a menos de 1 m, de cada puerta de salida.



- Una luminaria, a menos de 1 m, de cada emplazamiento de equipos de seguridad
  - Todas las luminarias que sean necesarias en escaleras, para que todos sus puntos reciban iluminación directa.
- Altura mínima de cada una de las luminarias de 2 m por encima del nivel del suelo.
  - Además, estas deben ser capaces de proporcionar los siguientes niveles de iluminación:
    - En vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, una iluminación horizontal en el suelo de 1 lux a lo largo del eje central, y de 0.5 lux en la banda central que comprende por lo menos la mitad de la anchura de la vía.
    - Una iluminancia horizontal de 5 lux, en los puntos donde estén situados los equipos de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución de lo alumbrado.
  - El índice de rendimiento cromático mínimo debe ser de 40.

Zonas de no representación: Zonas comunes									
VFFI máximo admisible: 4.50 W/m <sup>2</sup>									
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada	Valor de eficiencia	Iluminancia media horizontal	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de
		K	n	Fm	P (W)	VEEI	Em (lux)	UGR	Ra
Planta	Corredor (Zona de	1	105	0.80	130.00	3.80	258.40	14.0	85.0

Zonas de no representación: Almacenes, archivos, salas técnicas											
VFFI máximo admisible: 5.00 W/m <sup>2</sup>											
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada	Valor de eficiencia	Iluminancia media horizontal	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de	Coefficiente de transmisión	Ángulo de sombreamiento
		K	n	Fm	P (W)	VEEI	Em (lux)	UGR	Ra	T	α (°)
Planta	Mantenimiento	2	225	0.80	640.00	2.50	469.90	21.0	85.0	0.01	180.0



Alumbrado normal en zonas de circulación

Zona		NORMA	PROYECTO
		Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	10
		Resto de zonas	5
	Para vehículos o mixtas	10	13
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	75
		Resto de zonas	50
	Para vehículos o mixtas	50	153
Factor de uniformidad media		fu $\geq$ 40 %	40 %

Alumbrado de emergencia

1. Dotación:

Contarán con alumbrado de emergencia

<input type="checkbox"/>	Recorridos de evacuación
<input type="checkbox"/>	Aparcamientos cuya superficie construida exceda de 100 m <sup>2</sup>
<input checked="" type="checkbox"/>	Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
<input type="checkbox"/>	Locales de riesgo especial
<input checked="" type="checkbox"/>	Lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación
<input checked="" type="checkbox"/>	Las señales de seguridad

2. Disposición de las luminarias:

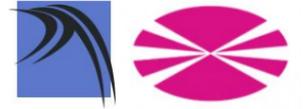
	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Altura de colocación	h $\geq$ 2 m	H = 2.87 m

Se dispondrá una luminaria en:

<input checked="" type="checkbox"/>	Cada puerta de salida.
<input type="checkbox"/>	Señalando el emplazamiento de un equipo de seguridad.
<input type="checkbox"/>	Puertas existentes en los recorridos de evacuación.
<input checked="" type="checkbox"/>	Escaleras (cada tramo recibe iluminación directa).
<input checked="" type="checkbox"/>	En cualquier cambio de nivel.
<input checked="" type="checkbox"/>	En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

3. Características de la instalación:

Será fija.
Dispondrá de fuente propia de energía.
Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado
El alumbrado de emergencia en las vías de evacuación debe alcanzar, al menos, el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de 5 segundos y el 100% a los 60 segundos.



4. Condiciones de servicio que se deben garantizar (durante una hora desde el fallo):

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Relación entre iluminancia máxima y mínima a lo largo de la		
Puntos donde estén situados: equipos de seguridad, instalaciones de protección contra incendios y cuadros de	Iluminancia $\geq 5$ luxes	
Valor mínimo del Índice de Rendimiento Cromático (Ra)	Ra $\geq 40$	Ra = 80.00

5. Iluminación de las señales de seguridad:

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Luminancia de cualquier área de color de seguridad	$\geq 2 \text{ cd/m}^2$	$3 \text{ cd/m}^2$
<input checked="" type="checkbox"/> Relación entre la luminancia máxima/mínima dentro del color	$\geq 10:1$	$10:1$
<input checked="" type="checkbox"/> Relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor $> 10$	$\geq 5:1$	
	$\geq 15:1$	$10:1$
<input checked="" type="checkbox"/> Tiempo en el que se debe alcanzar cada nivel de iluminación	$\geq 50\%$	--> 5 s
	100%	--> 60 s

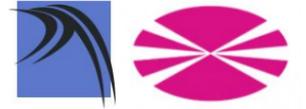
Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	0.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	0.55
Número mínimo de puntos de cálculo:	4

6. Disposición de las luminarias



RECINTO					
Referencia:	Corredor (Zona de circulación)				
Superficie:	13.0 m <sup>2</sup>	Altura libre:	2.70 m	Volumen:	35.0 m <sup>3</sup>

Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso(lm)	Rendimiento (%)	Potencia total(W)
2	2	Luminaria de empotrar rectangular para falso techo, de 1200x300 mm, para 2 lámparas fluorescentes T5 de	5800	63	2 x 65.0
					<b>Total = 130.0 W</b>

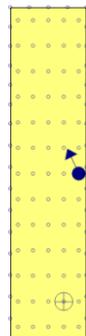


Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	152.55 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	258.40 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	14.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	3.80 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	59.04 %

### 7. Valores calculados de iluminancia



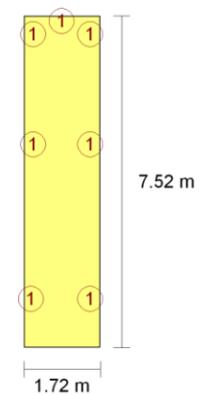
### 8. Posición de los valores pésimos calculados



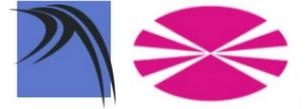
- ⊕ Iluminancia mínima (152.55 lux).
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 14.00).
- Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 1)

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

### 9. Disposición de las luminarias

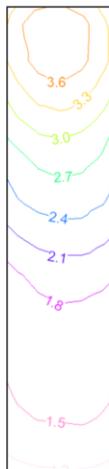


Cantidad	Descripción
7	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes



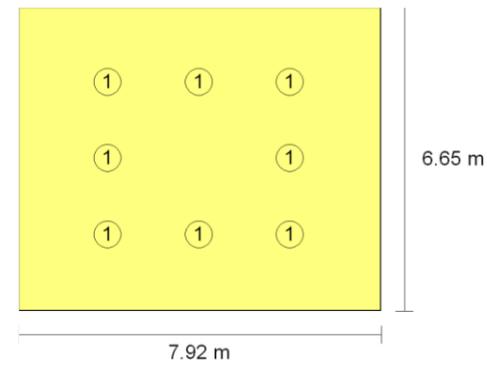
Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.87 m

### 10. Valores calculados de iluminancia



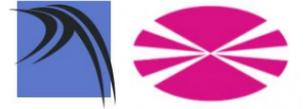
Alumbrado normal	
Altura del plano de trabajo:	1.00 m
Altura para la comprobación de deslumbramiento (UGR):	0.85 m
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.20
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.50
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.70
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice del local (K):	2.37
Número mínimo de puntos de cálculo:	16

### 11. Disposición de las luminarias

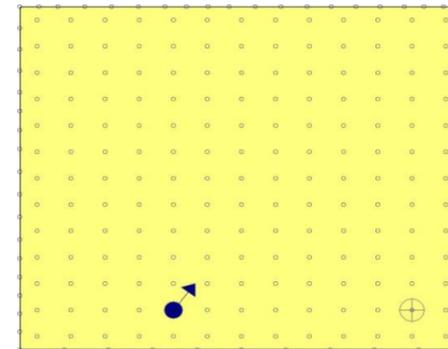


RECINTO					
Referencia:	Mantenimiento (Cuarto técnico)				
Superficie:	52.6 m <sup>2</sup>	Altura libre:	2.65 m	Volumen:	139.6 m <sup>3</sup>

Tipo	Cantidad	Descripción	Flujo luminoso(lm)	Rendimiento (%)	Potencia total(W)
1	8	Luminaria de empotrar Downlight para falso techo, de 210x210x150 mm, para 2 lámparas	4800	50	8 x 80.0
					<b>Total = 640.0 W</b>

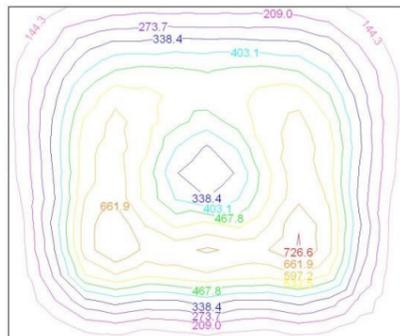


Valores de cálculo obtenidos	
Iluminancia mínima:	191.60 lux
Iluminancia media horizontal mantenida:	469.90 lux
Índice de deslumbramiento unificado (UGR):	21.00
Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):	2.50 W/m <sup>2</sup>
Factor de uniformidad:	40.78 %



- ⊕ Iluminancia mínima (191.60 lux)
- ←● Índice de deslumbramiento unificado (UGR = 21.00)
- ⋮ Puntos de cálculo (Número de puntos de cálculo: 225)

### 12. Valores calculados de iluminancia

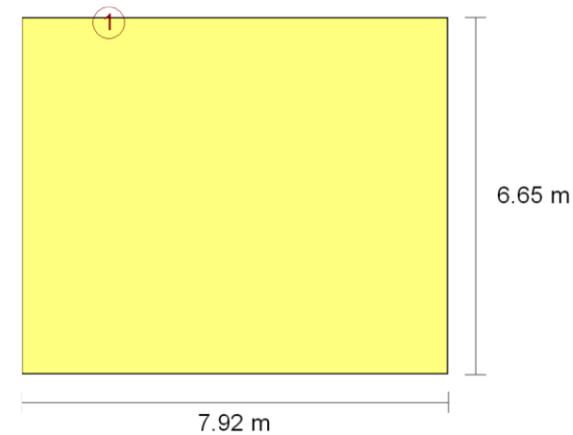


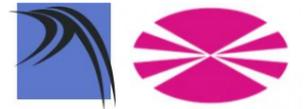
i

### 13. Posición de los valores pésimos calculados

Alumbrado de emergencia	
Coefficiente de reflectancia en suelos:	0.00
Coefficiente de reflectancia en paredes:	0.00
Coefficiente de reflectancia en techos:	0.00
Factor de mantenimiento:	0.80
Índice de rendimiento cromático:	80.00

### 14. Disposición de las luminarias

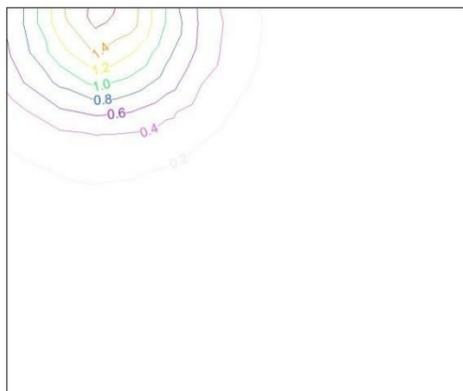




Cantidad	Descripción
1	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45

Valores de cálculo obtenidos DE	
Iluminancia pésima en el eje central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Iluminancia pésima en la banda central de las vías de evacuación:	0.00 lux
Relación iluminancia máxima/mínima (eje central vías evacuación):	100.00
Altura sobre el nivel del suelo:	2.88 m

### 15. Valores calculados de iluminancia



## 6. PORTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

### 6.1. OBJETO

Este anexo tiene por fin dotar a ambos edificios de distintos sistemas que proporcionen la seguridad necesaria en caso de incendio en cumplimiento con Documento Básico SI (DB SI). Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SI 1 a SI 6. La correcta aplicación

de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio", que es el que se busca en este caso.

El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se hagan falta las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes (como es el caso).

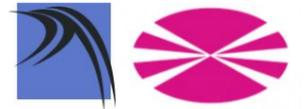
### 6.2. CUMPLIMIENTO CON EL DB SI1 (PROPAGACIÓN INTERIOR)

#### 6.2.1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Las distintas zonas del edificio se agrupan en sectores de incendio, en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior), que se compartimentan mediante elementos cuya resistencia al fuego satisface las condiciones establecidas en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio, o del establecimiento en el que esté integrada, constituirá un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).



Las puertas de paso entre sectores de incendio cumplen una resistencia al fuego EI2 t-C5, siendo 't' la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realiza a través de un vestíbulo de independencia y dos puertas.

Sectores de incendio							
Sector	Sup. construida(m <sup>2</sup> )		Uso previsto (1)	Resistencia al fuego del elemento compartimentador (2)			
	Norma	Proyecto		Paredes y techos		Puertas	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sector de incendio	2500	132.71	Pública concurrencia	EI 60	EI 90	EI2 30-C5	EI2 45-C5

*Notas:*

(1) Según se consideran en el Anejo A Terminología (CTE DB SI). Para los usos no contemplados en este Documento Básico, se procede por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.

### 6.2.2. LOCALES DE RIESGO ESPECIAL

Los locales y zonas de riesgo especial se clasifican conforme a tres grados de riesgo (alto, medio y bajo) según los criterios establecidos en la tabla 2.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior), cumpliendo las condiciones que se determinan en la tabla 2.2 de la misma sección.

Zonas de riesgo especial						
Local o zona	Superficie (m <sup>2</sup> )	Nivel de riesgo (1)	Resistencia al fuego del elemento			
			Paredes y techos		Puertas	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Mantenimiento	56.42	Bajo	EI 90	EI 90	EI2 45-C5	EI2 45-C5

*Notas:*

(1) La necesidad de vestíbulo de independencia depende del nivel de riesgo del local o zona, conforme exige la tabla 2.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

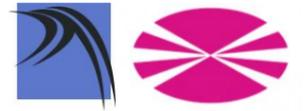
(2) Los valores mínimos están establecidos en la tabla 2.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

(3) Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio. El tiempo de resistencia al fuego no será menor que el establecido para la estructura portante del conjunto del edificio (CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura), excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista

### 6.2.3. ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos se compartimentan respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Se limita a tres plantas y una altura de 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3-d2, BL-s3-d2 o mejor.



La resistencia al fuego requerida en los elementos de compartimentación de incendio se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm<sup>2</sup>.

Para ello, se optará por una de las siguientes alternativas:

- Mediante elementos que, en caso de incendio, obturen automáticamente la sección de paso y garanticen en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado; por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática El t(i $\rightarrow$ o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado), o un dispositivo intumescente de obturación.
- Mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación El t(i $\rightarrow$ o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado).

#### 6.2.4. REACCIÓN AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

Los elementos constructivos utilizados cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT-2002).

Reacción al fuego		
Situación del elemento	Revestimiento (1)	
	Techos y paredes	Suelos
Locales de riesgo especial	B-s1, d0	BFL-s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos (4), suelos	B-s3, d0	BFL-s2

*Notas:*

(1) Siempre que se supere el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

(2) Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice 'L'.

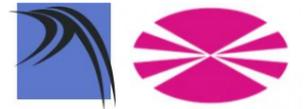
(3) Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa, contenida en el interior del techo o pared, que no esté protegida por otra que sea El 30 como mínimo.

(4) Excepto en falsos techos existentes en el interior de las viviendas.

#### 6.3. CUMPLIMIENTO CON EL DB SI2 (PROPAGACIÓN EXTERIOR)

En fachadas, se limita el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio mediante el control de la separación mínima entre huecos de fachada pertenecientes a sectores de incendio distintos, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, entendiendo que dichos huecos suponen áreas de fachada donde no se alcanza una resistencia al fuego mínima El 60.

En la separación con otros edificios colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado con una resistencia al fuego menor que El 60, cumplen el 50% de la distancia exigida entre zonas con resistencia menor que El 60, hasta la bisectriz del ángulo formado por las fachadas del edificio objeto y el colindante.



Además, los elementos verticales separadores de otros edificios cumplen una resistencia al fuego mínima EI 120, garantizada mediante valores tabulados reconocidos (Anejo F 'Resistencia al fuego de los elementos de fábrica').

Propagación horizontal				
Plantas	Fachada (1)	Separación (2)	Separación horizontal mínima (m) (3)	
			Ángulo (4)	Norma Proyecto
Planta baja	Cerramiento	No	No procede	

*Notas:*

(1) Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60.

(2) Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.2 (CTE DB SI 2).

(3) Distancia mínima en proyección horizontal 'd (m)', tomando valores intermedios mediante

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3 d2 o mejor hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público, desde la rasante exterior o desde una cubierta; y en toda la altura de la fachada cuando ésta tenga una altura superior a 18 m, con independencia de dónde se encuentre su arranque.

#### 6.4. CUMPLIMIENTO CON EL DB SI3 (EVACUACIÓN DE OCUPANTES)

##### 6.4.1. COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

Los elementos de evacuación del edificio no deben cumplir ninguna condición especial de las definidas en el apartado 1 (DB SI 3), al no estar previsto en él ningún establecimiento de uso 'Comercial' o 'Pública Concurrencia', ni establecimientos de uso 'Docente', 'Hospitalario', 'Residencial Público' o 'Administrativo', de superficie construida mayor de 1500 m<sup>2</sup>.

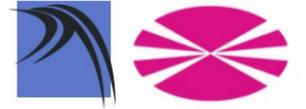
##### 6.4.2. CÁLCULO DE OCUPACIÓN, SALIDAS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

El cálculo de la ocupación del edificio se ha resuelto mediante la aplicación de los valores de densidad de ocupación indicados en la tabla 2.1 (DB SI 3), en función del uso y superficie útil de cada zona de incendio del edificio.

En el recuento de las superficies útiles para la aplicación de las densidades de ocupación, se ha tenido en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y uso previsto del mismo, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).

El número de salidas necesarias y la longitud máxima de los recorridos de evacuación asociados, se determinan según lo expuesto en la tabla 3.1 (DB SI 3), en función de la ocupación calculada. En los casos donde se necesite o proyecte más de una salida, se aplican las hipótesis de asignación de ocupantes del punto 4.1 (DB SI 3), tanto para la inutilización de salidas a efectos de cálculo de capacidad de las escaleras, como para la determinación del ancho necesario de las salidas, establecido conforme a lo indicado en la tabla 4.1 (DB SI 3).

En la planta de desembarco de las escaleras, se añade a los recorridos de evacuación el flujo de personas que proviene de las mismas, con un máximo de 160 A personas (siendo 'A' la anchura, en metros, del desembarco de la escalera), según el punto 4.1.3 (DB SI 3); y considerando el posible carácter alternativo de la ocupación que desalojan, si ésta proviene de zonas del edificio no ocupables simultáneamente, según el punto 2.2 (DB SI 3).



Ocupación, número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación									
Planta	útil(1)	ϱocup(2)	calc(3)	Número de		Longitud del		Anchura de las	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
<b>Sector de incendio</b> (Uso Pública concurrencia), ocupación: <b>40</b> personas									
Planta baja	117	20	6	1	1	50	7.7	0.80	0.80
Notas:									
(1) Superficie útil con ocupación no nula, Sútil (m <sup>2</sup> ). Se contabiliza por planta la superficie afectada por una densidad de ocupación no nula, considerando también el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y de uso previsto del edificio, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).									
(2) Densidad de ocupación, ϱocup (m <sup>2</sup> /p); aplicada a los recintos con ocupación no nula del sector, en cada planta, según la tabla 2.1 (DB SI 3).									
(3) Ocupación de cálculo, Pcalc, en número de personas. Se muestran entre paréntesis las ocupaciones totales de cálculo para los recorridos de evacuación considerados, resultados de la suma de ocupación en la planta considerada más aquella procedente de plantas sin origen de evacuación, o bien de la aportación de flujo de personas de escaleras, en la planta de salida del edificio, tomando los criterios de asignación del punto 4.1.3 (DB SI 3).									
(4) Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas, según los criterios de ocupación y altura de evacuación establecidos en la tabla 3.1 (DB SI 3).									

En las zonas de riesgo especial del edificio, clasificadas según la tabla 2.1 (DB SI 1), se considera que sus puntos ocupables son origen de evacuación, y se limita a 25 m la longitud máxima hasta la salida de cada zona.

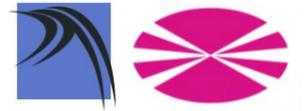
Además, se respetan las distancias máximas de los recorridos fuera de las zonas de riesgo especial, hasta sus salidas de planta correspondientes, determinadas en función del uso, altura de evacuación y número de salidas necesarias y ejecutadas.

Longitud y número de salidas de los recorridos de evacuación para las zonas de riesgo especial								
Local o zona	Planta	Nivel de riesgo(1)	Número de salidas(2)		Longitud del recorrido(3) (m)		Anchura de las salidas(4) (m)	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Mantenimiento	Planta	Bajo	1	1	25	1.0 + 7.7	0.80	0.80
Notas:								
(1) Nivel de riesgo (bajo, medio o alto) de la zona de riesgo especial, según la tabla 2.1 (DB SI 1).								
(2) Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas en la planta a la que pertenece la zona de riesgo especial, según la tabla 3.1 (DB SI 3).								
(3) Longitud máxima permitida y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada zona de riesgo especial, hasta la salida de la zona (tabla 2.2, DB SI 1), y hasta su salida de planta correspondiente, una vez abandonada la zona de riesgo especial, según la tabla 3.1 (DB SI 3).								
(4) Anchura mínima exigida tanto para las puertas de paso y las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de dimensionado de los elementos de evacuación (punto 4.2 (DB SI 3)), como para las puertas dispuestas en proyecto. La anchura de toda hoja de puerta								

#### 6.4.3. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Conforme a lo establecido en el apartado 7 (DB SI 3), se utilizarán señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, dispuestas conforme a los siguientes criterios:

Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso 'Residencial Vivienda' o, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya



superficie no exceda de 50 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todos los puntos de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida de planta, conforme a lo establecido en el apartado 4 (DB SI 3).

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplirán lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

#### 6.4.4. CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

No se ha previsto en el edificio ningún sistema de control del humo de incendio, por no existir en él ninguna zona correspondiente a los usos recogidos en el apartado 8 (DB SI 3):

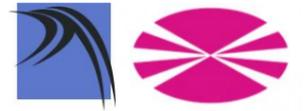
- Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;
- Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;
- Atrios, cuando su ocupación, en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté prevista su utilización para la evacuación de más de 500 personas.

#### 6.5. CUMPLIMIENTO CON EL DB SI4 (INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS)

##### 6.5.1. DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios requeridos según la tabla 1.1 de DB SI 4 Instalaciones de protección contra incendios. El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el artículo 3.1 del CTE, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les sea de aplicación.

En los locales y zonas de riesgo especial del edificio se dispone la correspondiente dotación de instalaciones indicada en la tabla 1.1 (DB SI 4), siendo ésta nunca inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio.



Dotación de instalaciones de protección contra incendios en los sectores de incendio					
Dotación	Extintores portátiles(1)	Bocas de incendio equipadas	Columna seca	Sistema de detección y alarma	Instalación automática de extinción
Sector de incendio (Uso Pública concurrencia)					
Norma	Sí	No	No	No	No
Proyecto	Sí (2)	No	No	No	No
<p><i>Notas:</i></p> <p>(1) Se indica el número de extintores dispuestos en cada sector de incendio. Con dicha disposición, los recorridos de evacuación quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4.</p> <p>Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-113B-C.</p>					

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en las zonas de riesgo especial			
Referencia de la zona	Nivel de riesgo	Extintores portátiles(1)	Bocas de incendio
Mantenimiento	Bajo	Sí (1 dentro, 1 fuera)	---
<p><i>Notas:</i></p> <p>(1) Se indica el número de extintores dispuestos dentro de cada zona de riesgo especial y en las cercanías de sus puertas de acceso. Con la disposición indicada, los recorridos de evacuación dentro de las zonas de riesgo especial quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación para zonas de riesgo bajo o medio, y de 10 m para zonas de riesgo alto, en aplicación de la nota al pie 1 de la tabla 1.1, DB SI 4.</p> <p>Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-113B-C.</p>			

Además de estas dotaciones, se dispone 1 hidrante exterior a menos de 100 m de la fachada accesible del edificio, para el abastecimiento de agua del personal de bomberos en caso de incendio. Los requerimientos para número de hidrantes exteriores a instalar en el edificio, de

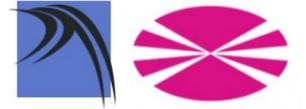
- La superficie construida del edificio (189 m<sup>2</sup>) es menor que 10000 m<sup>2</sup>. No requiere hidrantes.

#### 6.5.2. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) están señalizados mediante las correspondientes señales definidas en la norma UNE 23033-1. Las dimensiones de dichas señales, dependiendo de la distancia de observación, son las siguientes:

- De 210 x 210 mm cuando la distancia de observación no es superior a 10 m.
- De 420 x 420 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 10 y 20 m.
- De 594 x 594 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales serán visibles, incluso en caso de fallo en el suministro eléctrico del alumbrado normal, mediante el alumbrado de emergencia o por fotoluminiscencia. Para las señales fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.



### 6.6. CUMPLIMIENTO CON EL DB SI5 (INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS)

Como la altura de evacuación del edificio (0.0 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones de accesibilidad por fachada para el personal del servicio de extinción de incendio; tampoco se precisa la justificación de las condiciones del vial de aproximación, ni del espacio de maniobra para los bomberos, a disponer en las fachadas donde se sitúan los accesos al edificio.

### 6.7. CUMPLIMIENTO CON EL DB SI6 (RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA)

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales del edificio es suficiente si se cumple alguna de las siguientes condiciones:

Alcanzan la clase indicada en las tablas 3.1 y 3.2 (CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura), que representan el tiempo de resistencia en minutos ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura en función del uso del sector de incendio o zona de riesgo especial, y de la altura de evacuación del edificio.

Soportan dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio).

Resistencia al fuego de la estructura						
Sector o local de riesgo especial (1)	Uso de la zona inferior al forjado considerado	Planta superior al forjado considerado	Material estructural considerado (2)			Estabilidad al fuego mínima de los elementos
			Soportes	Vigas	Forjados	
Sector de	Pública	Cubierta	estructura	estructura	estructura	R 60

*Notas:*

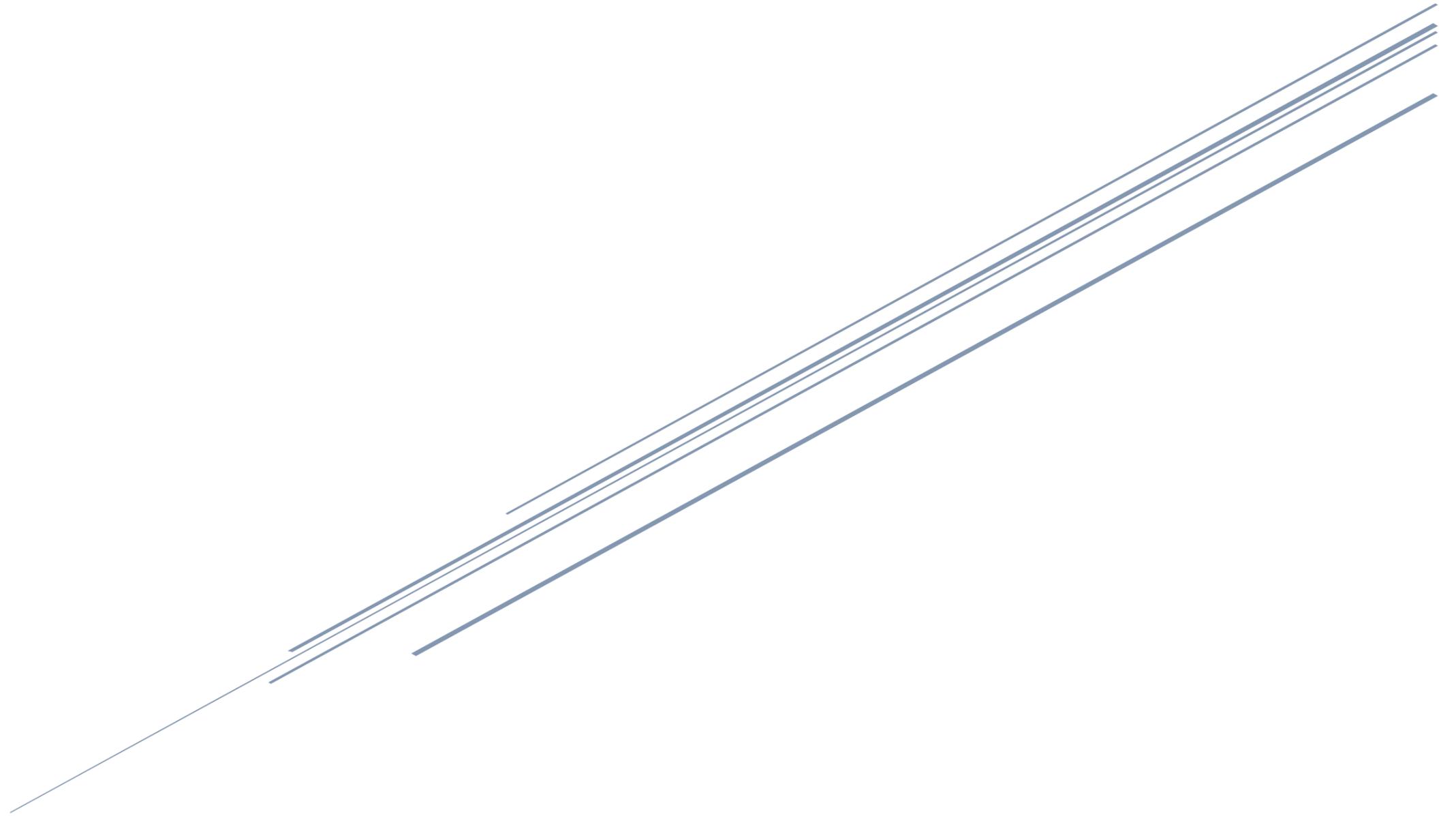
*(1) Sector de incendio, zona de riesgo especial o zona protegida de mayor limitación en cuanto al tiempo de resistencia al fuego requerido a sus elementos estructurales. Los elementos estructurales interiores de una escalera protegida o de un pasillo protegido serán como mínimo R 30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no es necesario comprobar la resistencia al fuego de los elementos estructurales.*

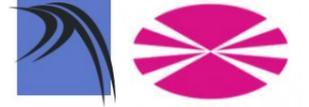
*(2) Se define el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)*

*(3) La resistencia al fuego de un elemento se establece comprobando las dimensiones de su*

# ANEJO XXI. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

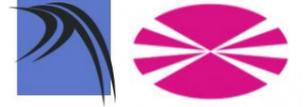
MEMORIA JUSTIFICATIVA





## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. JUSTIFICACIÓN DE LA NO REDACCIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....	2
3. CONCLUSIÓN .....	4



## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es dar cumplimiento a la legislación vigente en materia ambiental, la normativa aplicable es la siguiente:

- Ley 1 /1 995, de 2 de enero, de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Ley 1 6/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación. No es de aplicación, al no construirse ninguna instalación industrial incluidas en el anejo 1 de la Ley.
- Ley 21 /2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental
- Ley 9/2013, de 1 9 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia, que ha derogado el Decreto 1 33/2008, por el que se regula la evaluación de incidencia ambiental.

Debido a la naturaleza del proyecto no es necesaria la realización de un estudio de impacto ambiental según la normativa estatal.

## 2. JUSTIFICACIÓN DE LA NO REDACCIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

La Ley 21 /2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, en sus artículos 7 y 8 aclara que proyectos deben incluir estudios de impacto ambiental:

### Artículo 7 Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental

1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:
  - a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

- b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.
- c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, los umbrales establecidos en el anexo I.
- d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.

2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:

- a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.
- b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.
- c) Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:
  - 1.º Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.
  - 2.º Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.
  - 3.º Incremento significativo de la generación de residuos.
  - 4.º Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.
  - 5.º Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.
  - 6.º Una afección significativa al patrimonio cultural.

- d) Los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo II mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.



- e) Los proyectos del anexo I que sirven exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años.

#### Artículo 8 Supuestos excluidos de evaluación ambiental y proyectos exceptuales

1. Esta Ley no se aplicará a los siguientes planes y programas:

- a) Los que tengan como único objeto la defensa nacional o la protección civil en casos de emergencia.  
b) Los de tipo financiero o presupuestario.

2. Esta Ley no se aplicará a los siguientes proyectos:

- a) Los relacionados con los objetivos de la defensa nacional cuando tal aplicación pudiera tener repercusiones negativas sobre tales objetivos.  
b) Los proyectos detallados aprobados específicamente por una Ley. Estos proyectos deben contener los datos necesarios para la evaluación de las repercusiones de dicho proyecto sobre el medio ambiente y en la tramitación de la Ley de aprobación del proyecto se deben cumplir los objetivos establecidos en esta Ley.

3. El Consejo de Ministros, en el ámbito de la Administración General del Estado, y el órgano que determine la legislación de cada comunidad autónoma, en su respectivo ámbito de competencias, podrán, en supuestos excepcionales y mediante acuerdo motivado, excluir un proyecto determinado del procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

En particular, el Consejo de Ministros en el ámbito de la Administración General del Estado y, en su caso, el órgano que determine la legislación de cada comunidad autónoma en su respectivo ámbito de competencias, con arreglo a lo previsto en el apartado anterior y caso por caso, podrá determinar si procede la exclusión del procedimiento de evaluación de impacto ambiental en proyectos de:

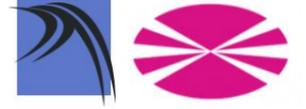
- a) Construcción de centros penitenciarios, o en aquellos proyectos declarados de especial interés para la seguridad pública por las administraciones competentes.  
b) Obras de reparación de infraestructuras críticas dañadas como consecuencia de acontecimientos catastróficos y obras de emergencia.

3. En los casos previstos en el apartado anterior:

- a) Se examinará la conveniencia de someter el proyecto excluido a otra forma de evaluación que cumpla los principios y objetivos de esta ley.  
b) El acuerdo de exclusión y los motivos que lo justifican se publicarán en el «Boletín Oficial del Estado» o diario oficial correspondiente. Adicionalmente, se pondrá a disposición del público la información relativa a la decisión de exclusión y los motivos que la justifican, y el examen sobre las formas alternativas de evaluación del proyecto excluido.  
c) El órgano sustantivo comunicará la información prevista en el apartado anterior a la Comisión Europea, con carácter previo a la autorización del proyecto.

El presente proyecto no se encuentra incluido en ninguno de los grupos del Anexo I, en particular no se recoge en el Grupo 6: Proyectos de infraestructuras; ni en ninguno de los otros casos mencionados en el Artículo 7 apartado 1 anteriormente mencionados. Se concluye por tanto que no será objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria.

Tampoco está contenido en ninguno de los grupos del Anexo II, particularmente en el Grupo 7: Proyectos de infraestructuras. Así mismo, las actuaciones comprendidas en este proyecto no afectan a ninguno de los Espacios Protegidos Red Natura 2000. No será por lo tanto objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada.



La Ley 9/2013, de 19 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia, en su Capítulo II. Evaluación Ambiental de Actividades:

Sección 1 Procedimientos de Evaluación Ambiental, Artículo 33. Evaluación de incidencia ambiental. Las actividades a las que no les resulte de aplicación la normativa sobre evaluación de impacto ambiental y que estén incluidas en el anexo de esta ley se someterán a evaluación de incidencia ambiental previamente a la comunicación a que hace referencia el capítulo anterior.

Las actividades derivadas del presente proyecto no serán sometidas a evaluación de incidencia ambiental por no estar contenidas en ninguno de los grupos del Anexo de la Ley 9/2013, de 19 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia.

Esos grupos son los siguientes:

ANEXO: Catálogo de actividades sometidas a incidencia ambiental

1. Instalaciones de combustión.
2. Producción y transformación de metales.
3. Industrias minerales.
4. Venta de combustibles y productos químicos.
5. Turismo y actividades recreativas.
6. Industria derivada de la madera.
7. Industria textil.
8. Industria del cuero.
9. Industria agroalimentaria y explotaciones ganaderas.
10. Consumo de disolventes orgánicos.
11. Tratamiento de aguas.
12. Industria de conservación de la madera.

### 3. CONCLUSIÓN

No es necesario desde el punto de vista administrativo para el proyecto de "Acondicionamiento y rehabilitación del campo de fútbol Rubiá y de su entorno", realizar Estudio de Impacto Ambiental o Evaluación de Incidencia Ambiental

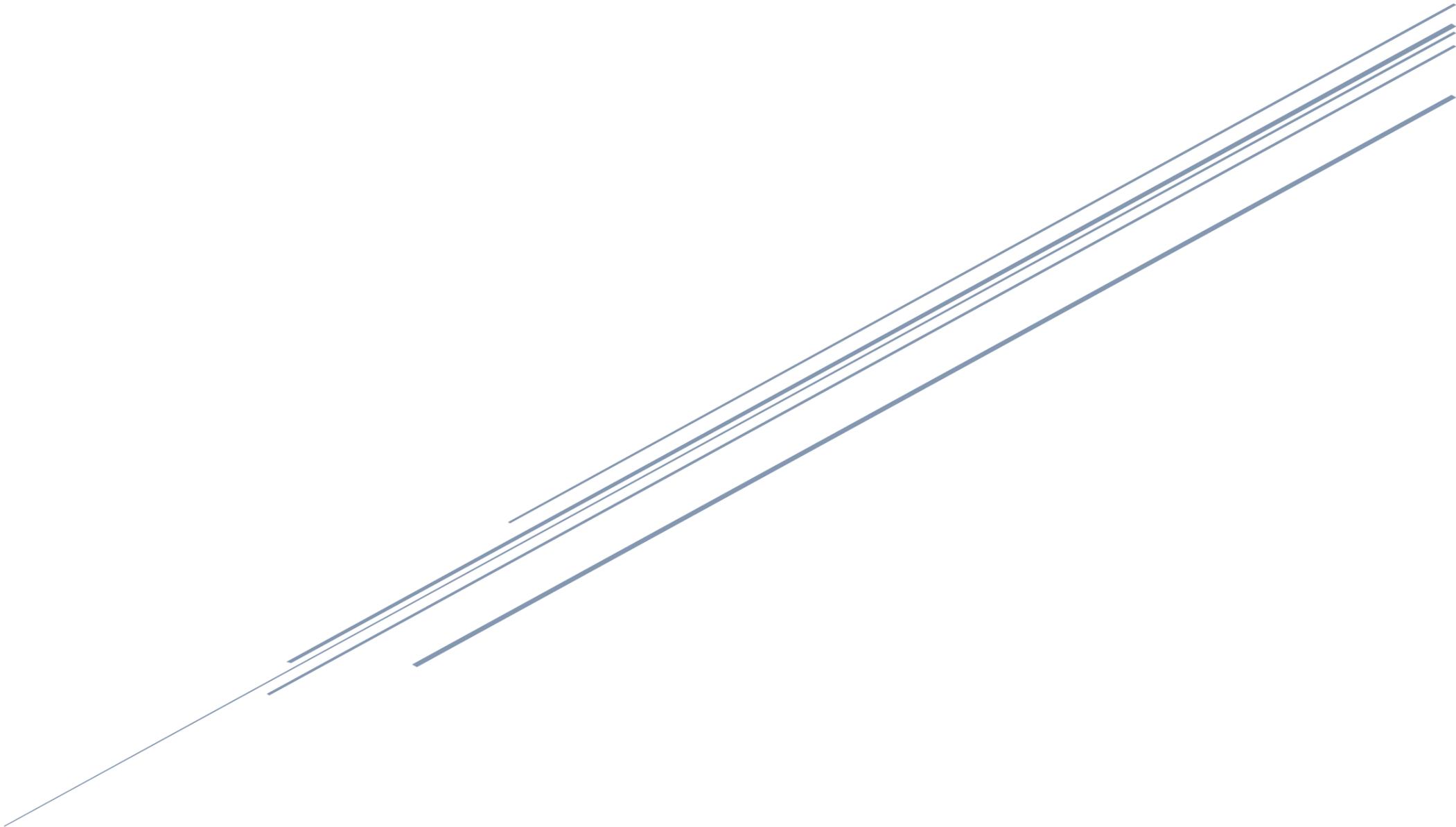
# ANEJO XXII. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

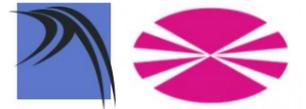
Memoria Justificativa



Rubén Jiménez Paradelo

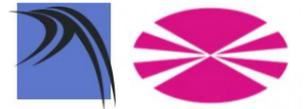
# MEMORIA





## ÍNDICE

1. OBJETO.....	2	6.4.5 FAUNA Y FLORA.....	10
2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	2	6.5 NORMAS RELATIVAS A LAS CONCENTRACIONES HUMANAS .....	10
2.1. EXPLANACIÓN.....	2	6.6 ACTUACIONES PREVIAS.....	10
2.2. EDIFICACIONES.....	2	7. MEDIDAS A EMPLEAR PARA MITIGAR LOS RIESGOS NO EVITABLES.....	11
2.3. ZONA DE VESTUARIOS.....	2	7.1. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	11
2.4. INSTALACIONES .....	3	7.2. FORMACIÓN .....	12
2.4.1. SANEAMIENTO.....	3	7.3. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	12
2.4.2. FONTANERÍA.....	3	7.4. PROTECCIONES PARA PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS.....	12
2.4.3 ELECTRICIDAD:.....	3	8. INSTALACIONES DE HIGIENE .....	12
2.5. TERRENO DE JUEGO.....	3	9. SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	13
2.5.1 CAMPO DE FÚTBOL.....	3	10. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD.....	13
2.5.2 PISTA DE TENIS .....	3	11. DOCUMENTOS QUE COMPONEN ESTE ESTUDIO .....	14
2.6 APARCAMIENTO.....	4		
2.7 URBANIZACIÓN .....	4		
3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO.....	4		
3.1. ESTUDIO EVALUATIVO DE LOS RIESGOS EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO .....	4		
4. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EVITABLES.....	5		
5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS QUE NO HA SIDO POSIBLE ELIMINAR DEL PROCESO CONSTRUCTIVO .....	7		
5.1. FACTORES CAUSALES DE LA GENERACIÓN DE RIESGOS.....	7		
5.1.1. RIESGOS DE ACCIDENTES MÁS COMUNES.....	7		
5.1.2. ENFERMEDADES PROFESIONALES MÁS COMUNES.....	8		
5.2. ELEMENTOS AUXILIARES DE OBRA QUE SE DEFINEN COMO NECESARIOS.....	9		
6. NORMAS DE TRABAJO PARA EVITAR LOS RIESGOS.....	9		
6.1 EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS. ACTUACIONES PREVIAS.....	9		
6.2 NORMAS RELATIVAS A LA CLIMATOLOGÍA .....	9		
6.3 NORMAS RELATIVAS AL MEDIO AMBIENTE.....	9		
6.4 VERTIDOS.....	9		
6.4.1 POLVO .....	9		
6.4.2 HUMOS .....	10		
6.4.3 RUIDOS .....	10		
6.4.4 BARRO .....	10		



## 1. OBJETO

El presente Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto de prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de seguridad, salud y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en obras de construcción.

La obligatoriedad de la inclusión del presente estudio viene dada por tratarse de una obra en la que se cumple una o varias de las siguientes condiciones:

- ✓ Presupuesto base de licitación igual o superior que 450.759,07 Euros (75 millones de pesetas).
- ✓ Duración estimada de la obra, superior a 30 días laborables empleando en algún momento a más de 20 trabajadores de forma simultánea.
- ✓ Volumen de mano de obra estimado (suma de los días de trabajo del total de trabajadores) sea superior a 500.
- ✓ Obras de especial peligro: túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

El Promotor encargará a un técnico cualificado (pertenzca o no a la Dirección Facultativa), la elaboración de un Estudio de Seguridad, antes de iniciarse las obras.

El Contratista podrá encargar al autor del Estudio, o a otro Técnico cualificado, la redacción del Plan de Seguridad, que desarrollará los contenidos de dicho estudio y que deberá ser visado y autorizado por el autor de aquel, con un presupuesto de ejecución que nunca será inferior al del Estudio. Si el

autor del Estudio de Seguridad es al mismo tiempo el autor del Plan de Seguridad, no necesitará visar el mismo.

La aprobación y el seguimiento del Plan de Seguridad, los realizará el Promotor por medio del personal cualificado que le represente para tal cometido.

En las obras que la Administración actúa como Promotor, que sería este caso la aprobación del Plan de Seguridad, la realizará una Comisión formada por personal de la Administración, delegada a tal fin.

El Plan de Seguridad podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de las obras, con el visto bueno del autor del Estudio de Seguridad.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

### 2.1. EXPLANACIÓN

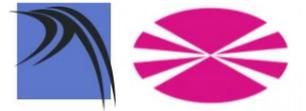
Se realizará un desbroce y saneo inicial de todo el conjunto de la parcela, así como en la zona de proyección del nuevo aparcamiento, con especial interés en la zona a expropiar, para partir por tanto de la explanada a la cota necesaria para ejecución de edificios, gradas o extensión de la superficie de juego.

### 2.2. EDIFICACIONES

La edificación a destacar son los vestuarios en los cuales se mantendrá la estructura del edificio y se hará una reforma interior para un mayor disfrute de las instalaciones:

### 2.3. ZONA DE VESTUARIOS

Se trata de una reforma manteniendo toda la estructura antigua ya que no tiene más de diez años, en cambio todo el interior se demolerá para la nueva construcción de dos baños públicos, dos vestuarios y un almacén.



De la cubierta se mantendrá toda la estructura y se cambiará únicamente la teja actual por una placa sándwich.

Tanto el mobiliario interior como todas las ventanas y puertas serán nuevos.

## 2.4. INSTALACIONES

### 2.4.1. SANEAMIENTO

Para el saneamiento de las instalaciones se utilizarán tubos de PVC con los siguientes diámetros: 32, 40, 50, 75 y 125 mm, que recogerán las aguas fecales y las llevarán a la red general.

### 2.4.2. FONTANERÍA

La acometida de fontanería se realizará en tubos de polietileno reticulado protegidos con tubos de PVC con los siguientes diámetros: 16, 20, 25, 32, 40 y 50 mm.

Se instalarán dos acumuladores de agua, uno para el ACS procedente del equipo calentador por gasoil y otro para el ACS procedente de los 6 paneles solares instalados en la cubierta de la gradería.

### 2.4.3 ELECTRICIDAD:

Se colocarán las luminarias necesarias para asegurar la suficiente iluminación de las estancias de las que consta la zona habilitada para vestuarios, así como los elementos de iluminación de emergencia necesarios para la evacuación rápida y segura de las instalaciones.

## 2.5. TERRENO DE JUEGO

### 2.5.1 CAMPO DE FÚTBOL

El terreno de juego diseñado para estas instalaciones es de hierba artificial con unas dimensiones de 105x65 m, además de una zona de 1,5 m en todo el perímetro del campo. La superficie de hierba artificial ha de cumplir con las normativas vigentes y se asentará sobre las siguientes capas:

- Capa de 3 cm de aglomerado asfáltico AC16 surf B50/70.
- Capa de 4 cm de aglomerado asfáltico AC22 base B50/70.
- Capa de 20 cm de zahorra.
- Capa soporte de terreno natural compactado.

El campo dispondrá de iluminación artificial mediante la colocación de 4 torretas metálicas de 18 metros de altura, con 9 focos de 2000 W cada uno.

El drenaje del terreno de juego se llevará al cabo proporcionándole a la superficie de juego de una pendiente del 1% hacia los laterales norte y sur. Allí el agua se recogerá mediante un canal de drenaje lineal de hormigón polímero que evacuará a un colector de PVC de Ø160 mm, y tras pasar por un arenero para eliminar las posibles partículas de caucho del terreno del juego, se conectará con la red general mediante una tubería de Ø250 mm.

El marcaje del terreno de juego se realizará conforme lo ordena el Consejo Superior de Deportes, así como la instalación del equipamiento necesario como porterías, banquillos y banderines de córner, ha de seguir las normas de dicho organismo.

Todo el perímetro del terreno de juego en contacto con los espectadores estará rodeado con una valla de 97 cm de altura formada por un tubo metálico de 50 mm de diámetro, además de disponer de una acera formada por una baldosa hidráulica.

### 2.5.2 PISTA DE TENIS

El pavimento deportivo diseñado para estas instalaciones se trata de un revestimiento de mortero acrílico-epoxi pigmentado colocado sobre la base de hormigón que actúa como base de la misma.

El rectángulo de juego cuneta con unas dimensiones de 23.77 x 10.97 m medidas desde el borde exterior de las líneas que delimitan el campo de juego. La superficie de polímero ha de cumplir con las normativas vigentes y se asentará sobre las siguientes capas:



- Capa de 20 cm de soporte de Hormigón en masa HM'20
- Capa de regulación y acondicionamiento de la superficie con mortero epoxi bicomponente con rendimiento de 0.80 kg/m<sup>2</sup> para una capa
- Tres capas de mortero acrílico epoxi pigmento bicomponente con un rendimiento por capa de 0.40 kg/m<sup>2</sup> para cada una de las tres capas
- Capa de sellado con pintura acrílica-epoxi pigmentada bicomponente con una dotación aproximada de 0.20 kg/m<sup>2</sup>

El campo dispondrá de iluminación artificial mediante la colocación de 4 torretas metálicas de 12 metros de altura, con 4 focos de 300 W cada uno.

El drenaje del terreno de juego se llevará al cabo proporcionándole a la superficie de juego de una pendiente del 1% hacia los laterales norte y sur. Allí el agua se recogerá mediante un canal de drenaje lineal de hormigón polímero que evacuará a un colector de PVC de Ø160 mm, y tras pasar por un arenero, se conectará con la red general mediante una tubería de Ø250 mm.

El marcaje del terreno de juego se realizará conforme lo ordena el Consejo Superior de Deportes, así como la instalación del equipamiento necesario como red, banquillos y silla de jueces, ha de seguir las normas de dicho organismo.

Todo el perímetro del terreno de juego en contacto con los espectadores estará rodeado con una valla, conformada por una malla metálica electrosoldada galvanizada de 200 x 50 x 5 mm cada panel, con cuatro (4) pliegues de refuerzo, fabricados con alambre duro de 4.8 mm de diámetro.

## 2.6 APARCAMIENTO

Se realizarán obras para la ejecución de un aparcamiento, incluyendo una regulación del tráfico dentro del mismo, así como se proyectará un nuevo aparcamiento en una parcela próxima a la zona de juego, en la que se limitarán y pintarán las distintas plazas de aparcamiento para turismos, autobuses y minusválidos. Además, se habilitarán zonas ajardinadas con hidrosiembra de césped, delimitadas por bordillos de hormigón en masa CEM I 42,5 R de dimensiones 20x15 cm.

Se ejecutará una sección de firme 4121, acorde al tráfico esperado, y se ejecutarán las cuñas de entrada y salida a las instalaciones de acuerdo a la normativa 3.1-IC de trazado de carreteras.

Además, se habilitarán aceras de acceso desde el aparcamiento a las instalaciones futbolísticas, ejecutadas con una capa de 20 cm de hormigón en masa, 5 cm de una capa de mortero de agarre y colocación de baldosas hidráulicas de 20x20x3 cm.

## 2.7 URBANIZACIÓN

La parcela ocupada por las nuevas instalaciones seguirá la misma estética que la antigua ya que el campo de fútbol se encuentra en el mismo sitio. En toda la zona exterior se colocarán zonas ajardinadas e iluminación.

## 3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RIESGOS EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO

### 3.1. ESTUDIO EVALUATIVO DE LOS RIESGOS EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO

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

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

La ejecución de las distintas unidades de construcción generará una serie de riesgos:

- Riesgos de accidente.
- Riesgos de enfermedad.
- Riesgos a terceros (debidos fundamentalmente a la interferencia con la circulación vial ya la presencia de curiosos, pescadores y embarcaciones).

Estos riesgos serán, en algunos casos, comunes a varias unidades y, en otros casos, específicos.



Una enumeración de los riesgos que se deben considerar, para la realización de una obra de esta tipología puede ser los siguientes.

**Riesgos de accidente más comunes:**

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas al distinto nivel.
- Caídas al mar.
- Proyecciones de distintas partículas.
- Atropello por máquinas o vehículos.
- Golpes con / contra objetos y herramientas.
- Aprisionamiento y arrollamiento.
- Atrapamientos por máquinas y herramientas.
- Atrapamientos por caída de cargas y/o materiales en manipulación o elevación.
- Rotura de conductos.
- Asfixias o embolia gaseosa producida en actividades subacuáticas.
- Hidrocuciones.
- Electrocciones.
- Explosiones.
- Sobreesfuerzos.
- Lumbalgia.

**Riesgos de enfermedades del trabajo (enfermedades profesionales) más comunes:**

- Ulceraciones oculares producidas por impacto de partículas.
- Dermatitis a consecuencia del contacto con sustancias varias.
- Enfermedad por descompresión.
- Osteonecrosis disbárica (necrosis aséptica).
- Irritaciones cutáneas.
- Hipoacusias y pérdida de capacidad auditiva, ocasionada por ruido de máquinas, sobrepresiones.
- Infecciones bacterianas o víricas.
- Conjuntivitis por diversos factores.

#### 4. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EVITABLES

**Caídas a distinto nivel**

Para evitar este riesgo será obligatorio el empleo de escalerillas para acceder a la maquinaria y se prohibirá el transporte de personas en lugares que no hayan sido concebidas para ello y estén habilitados para ese uso.

**Atropello por máquinas o vehículo**

Este riesgo es evitable en buena medida con una correcta organización de la obra. En este sentido resulta fundamental el separar completamente (físicamente) las circulaciones peatonales de las de la maquinaria.

También es necesario que los accesos al tajo sean suficientemente holgados para que las máquinas no invadan en estas zonas más constreñidas el espacio peatonal.



### **Aprisionamiento y arrollamiento**

Este riesgo se puede evitar con un diseño adecuado de las zanjas a realizar, de forma que se calcule la estabilidad y se compruebe que son estables con un coeficiente de seguridad adecuado.

### **Atrapamiento por máquinas y herramientas**

Este riesgo se evita, al igual que el atropello, evitando la presencia de personas en el rango de actuación de una máquina. En el caso de que esta presencia sea imprescindible, las operaciones se realizarán de una manera ordenada, sin dejar lugar a la improvisación, y estableciendo un protocolo de comunicación entre el hombre y el controlador de la máquina de tal forma que ninguno de ellos pueda realizar ninguna operación sin que el otro lo sepa.

### **Atrapamiento por caída de cargas y/o materiales en manipulación o elevación**

Es posible evitar este riesgo realizando la carga, descarga y acopio de cargas de una forma segura. Para ello, es preciso controlar, al menos, los siguientes aspectos. En caso de carga y descarga mecanizada (que es el más recomendable desde el punto de vista de la seguridad), no debe haber ninguna persona ni el área de influencia de la máquina ni en las zonas alcanzables en el caso de que resbale la carga o de que rompa un cable o el envoltorio del material. En la descarga mecanizada se debe evitar levantar la carga más allá del límite necesario.

En el caso de descarga manual se deben observar las limitaciones de las normas de levantamiento manual de cargas y cuidar que no se comprometa en ningún momento la estabilidad del acopio del que se están retirando las cargas. Los acopios se deben realizar de forma que la estabilidad esté asegurada, de esta forma se debe comprobar que la altura de apilamiento es adecuada (teniendo en cuenta las condiciones de apilamiento en la obra: suelos, vientos, etc.) y que los distintos elementos se encuentran en una situación estable. En este último caso cabe destacar que es necesario emplear tacos adecuados en los acopios de tubos.

### **Rotura de conductos**

Previamente al comienzo de la obra es necesario estudiar, preguntando a la propiedad o a las compañías suministradoras de la zona, el trazado de las distintas conducciones que se pueden ver afectadas por la obra o por la circulación asociada a ésta. También es necesario estudiar su profundidad y los materiales, para poder realizar así comprobaciones que aseguren su resistencia o poder calcular los refuerzos necesarios.

Este último estudio se debe realizar haciendo comprobaciones in situ en el caso de canalizaciones comprometidas, ya que tanto los materiales como la profundidad pueden variar con respecto al proyecto o a la documentación que pueda tener la propiedad. En este caso en particular, se sabe que no hay tuberías a presión en la zona de la obra, por lo que este riesgo es mínimo y sólo habrá que tener en cuenta los cruces exteriores a la obra con canalizaciones de la maquinaria que trabaje en ésta.

### **Asfixias o embolia gaseosa producida en actividades subacuáticas**

Para evitar este riesgo es necesario realizar las inmersiones siguiendo las normas que se encuentran legisladas al respecto.

### **Electrocuciones**

Existen causas de riesgos de electrocuciones que se pueden evitar. De forma análoga al caso de la rotura de canalizaciones en carga, es preciso preguntar a la propiedad ya la compañía suministradora de electricidad acerca de la posible existencia de líneas de tensión en la zona en la que se van a realizar movimientos de tierra de algún tipo. En el caso de que si existan, hay que conocer la tensión a la que trabajan (baja, media o alta) y saber qué tipo de protección llevan (si van simplemente en una manguera, si van en hormigón, en tubos con cama de arena, etc.). Una vez conocida la existencia de las líneas, los riesgos de electrocución se pueden evitar mediante las normas de buena práctica en este tipo de trabajos.



### Explosiones

Los principales riesgos de explosión provienen del empleo del material explosivo en el dragado en roca. La mejor forma de evitar estos riesgos consiste en una cuidadosa y escrupulosa manipulación de estos. Para ello, es preciso que se sigan todas las normas en cuanto a transporte, almacenamiento y manejo de explosivos, ya que un correcto uso mediante un seguimiento estricto de estas normas es la única protección que se tiene con respecto a un accidente. Además de esto, resulta conveniente que el lugar de almacenamiento sea lejano a las zonas de trabajo y estancia de los trabajadores dedicados a otras tareas.

### Sobreesfuerzos

Para evitar los sobreesfuerzos la mejor solución es una mayor mecanización de la obra, tanto en cuanto a maquinaria disponible como en cuanto a la disposición de los materiales en palés para facilitar su transporte y movimiento mecanizado. En el caso de que no se pueda mecanizar algún tipo de transporte, se deben emplear envases de tamaño y peso adecuados para su movimiento por una persona y seguir las normas de la normativa relativa al levantamiento de cargas.

### Lumbalgia

La mejor forma de evitar la lumbalgia es siguiendo las recomendaciones del párrafo anterior.

### Enfermedades profesionales

Ulceraciones oculares producidas por impacto de partículas. Este riesgo se puede mitigar reduciendo la cantidad de partículas en suspensión mediante el control de la humedad en los materiales, aunque es imposible eliminarlo sin recurrir a protecciones en los trabajadores.

Enfermedad por descompresión. Para evitar la enfermedad por descompresión es preciso realizar las inmersiones de la forma descrita en la normativa existente, sin sobrepasar nunca los tiempos de inmersión, ni las profundidades y realizando siempre de forma escrupulosa las descompresiones.

Infecciones bacterianas o víricas. Parte de los riesgos de infección presentes en la obra se evitan guardando unas adecuadas condiciones de higiene en el trabajo. De esta forma es importante que los aseos y los vestuarios se encuentren en buenas condiciones de limpieza y que las comidas se realicen en un lugar habilitado para ello.

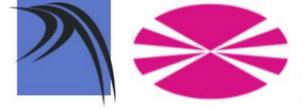
Conjuntivitis por diversos factores. Este riesgo se puede reducir en buena medida mediante una correcta higiene, haciendo hincapié en el empleo de toallas limpias y de uso personal.

## 5. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS QUE NO HA SIDO POSIBLE ELIMINAR DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

### 5.1. FACTORES CAUSALES DE LA GENERACIÓN DE RIESGOS

#### 5.1.1. RIESGOS DE ACCIDENTES MÁS COMUNES

- Caídas al mismo nivel. Las caídas al mismo nivel, en una obra de este tipo, se producen fundamentalmente por resbalones o por golpes con máquinas u objetos.
- Caídas a distinto nivel. Este tipo de accidente se puede producir al caer desde la parte superior del relleno a la parte inferior. Los motivos son similares a los del caso anterior, aunque también se pueden añadir los vértigos.
- Caídas al mar. Las caídas al mar tienen unas causas idénticas a las caídas a distinto nivel. También sería posible que hubiese un cierto riesgo añadido debido a la posibilidad de que el oleaje tire a una persona, pero en este caso se está trabajando en una zona ya abrigada, por lo que esto resulta imposible.
- Proyecciones de distintas partículas. Las principales causas de la proyección de partículas son el viento, que mueve una gran cantidad de material sobre todo en la etapa de movimiento de tierras, y las distintas herramientas destinadas al corte o rotura de materiales de construcción.



– Atropello por máquinas o vehículos. A pesar de que lo más importante para impedir este tipo de accidentes es una buena organización de la obra y que con ello se evita la práctica totalidad de estos accidentes, no se puede considerar este riesgo como ya desaparecido, sino que se deben emplear también medidas de protección destinadas en buena medida a asegurar esta buena organización.

Como se ha dicho con anterioridad, este riesgo se debe a la circulación de máquinas y vehículos en presencia de peatones.

– Golpes con/ contra objetos y herramientas. Este riesgo se puede producir en el uso de cualquier tipo de herramienta o por la presencia en un lugar cercano de ella. Se trata de un riesgo que es difícil de evitar, ya que cualquier imprecisión o incorrección en el uso de la herramienta puede traer consigo un golpe.

– Atrapamientos por máquinas y herramientas. A pesar de la importancia de separar los peatones de las máquinas y otras herramientas, en algunos casos, como ya se ha dicho en el apartado anterior, esto resulta imposible.

– Rotura de conductos. La existencia de conductos acerca de los que no se tiene conocimiento que no aparecen en documentación de ningún tipo hace que estos riesgos permanezcan presentes y no se puedan evitar.

– Asfixias o embolia gaseosa producida en actividades subacuáticas. Aunque se sigan las normas de inmersión, es posible que debido a accidentes persistan estos riesgos, aunque con muchísima menor incidencia.

– Electrocutaciones. Al igual que en el caso de rotura de tuberías, es posible que en la obra aparezcan cables que no están documentados porque fueron instalados hace mucho tiempo o colocados por los vecinos de forma irregular. También aparece un cierto riesgo con la instalación eléctrica de obra.

– Explosiones. A pesar de que la mayor parte del riesgo de explosión desaparece mediante un transporte, almacenamiento y uso correcto de los explosivos, en algunas ocasiones no todos los

cartuchos llegan a explotar y resulta muy difícil saber si lo han hecho o no, por lo que en ocasiones son retirados con la roca explosivos sin detonar.

– Sobreesfuerzos. Aunque se pongan en práctica métodos de trabajo en los que se eviten este tipo de situaciones, la costumbre de la gente de realizar sobreesfuerzos en la vida diaria, hace que estos comportamientos tiendan a repetirse y sean difíciles de erradicar.

– Lumbalgia. Sucede algo similar que en el caso anterior ya que, por ejemplo, la costumbre de levantar pesos de forma incorrecta es muy difícil de cambiar, por lo que hay que tener presente que este tipo de riesgos persiste

#### **5.1.2. ENFERMEDADES PROFESIONALES MÁS COMUNES**

– Ulceraciones oculares. Producidas por impacto de partículas. Se trata de un riesgo siempre presente en los movimientos de tierra y en las operaciones de rotura y corte de materiales.

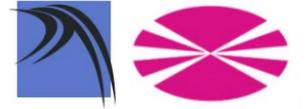
– Dermatitis. A consecuencia del contacto con sustancias variadas. Este riesgo es debido al contacto con sustancias agresivas como el cemento, los productos bituminosos, los hidrocarburos, los disolventes, pinturas y numerosos productos químicos que se emplean en las obras de hoy en día.

– Enfermedad por descompresión. Esta enfermedad se debe a una mala descompresión después de una inmersión.

– Irritaciones cutáneas. Estas irritaciones se pueden producir por roce, contacto con sustancias agresivas exposición a la luz solar, o varias de estas causas a un tiempo.

– Hipoacusias y pérdida de capacidad auditiva. Suele estar ocasionada por ruido de máquinas y sobrepresiones.

– Infecciones bacterianas o víricas. Estas enfermedades se suelen contraer por contagio, por lo que es necesario mantener unas buenas condiciones de higiene.



– Conjuntivitis por diversos factores. Dentro de las causas de la contracción de conjuntivitis destaca el contagio entre trabajadores, que se minimiza evitando el uso compartido de toallas y otros elementos higiénicos.

## 5.2. ELEMENTOS AUXILIARES DE OBRA QUE SE DEFINEN COMO NECESARIOS

Dentro de este apartado cabe destacar los elementos de separación de peatones y maquinaria, tanto dentro de la obra en sí como el cierre de la obra al exterior.

Tienen una gran importancia dentro de este apartado los elementos de seguridad de las máquinas. Cabe destacar la necesidad de un buen mantenimiento y la conservación de los elementos propios de seguridad. De esta forma todas las máquinas deben tener en funcionamiento el indicador acústico de marcha atrás, toda la señalización luminosa necesaria, deben tener el puesto de conducción en perfecto estado y contar con todos los mecanismos de protección del conductor (puertas, escalerillas, etc.)

También tiene una notable importancia el que las máquinas tengan en buen estado sus silenciadores y carcasas atenuadores, ya que si no son una causa muy importante de hipoacusia, sordera y estrés.

## 6. NORMAS DE TRABAJO PARA EVITAR LOS RIESGOS

### 6.1 EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS. ACTUACIONES PREVIAS

Se señalizarán los accesos naturales y se prohibirá el paso a toda persona ajena, colocando los cerramientos necesarios. La señalización consistirá en:

- Avisos al público colocados perfectamente y en consonancia con su mensaje.
- Valla plástica, tipo masnet de color naranja, para el acotamiento y limitación de pasos peatonales y de vehículos, zanjas, y como valla de cerramiento en lugares poco conflictivos.
- 

### 6.2 NORMAS RELATIVAS A LA CLIMATOLOGÍA

Al tratarse de trabajos marítimos, será importante conocer diariamente las condiciones meteorológicas que van a imperar en la zona, así como las condiciones de la mar, con el fin de analizar y determinar si es factible realizar trabajos.

Cuando la niebla dificulte la visibilidad, se suspenderán los trabajos hasta que las condiciones lo permitan.

### 6.3 NORMAS RELATIVAS AL MEDIO AMBIENTE

Con estas normas, se pretende aunar las técnicas de prevención de accidentes laborales con el sentimiento de protección del entorno de la obra. Se propone por ello, el siguiente guión como actuaciones básicas de obligado cumplimiento, que deben imperar como parte integrante de las actuaciones a realizar durante el desarrollo de los trabajos.

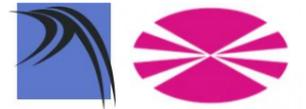
### 6.4 VERTIDOS

Se propone terminantemente el vertido de sólidos y fluidos al mar. Entre ellos, restos de fábrica, hormigón, madera, perfiles metálicos, chatarra, despuntes de armaduras, caucho y materiales plásticos, áridos, productos naturales o sintéticos, prefabricados y vidrios. Se prohíbe también el vertido de restos y lavados de plantas o vehículos de transporte de hormigones, detergentes y otros productos químicos usados en construcción, pinturas, disolventes, aceites y basuras.

Para la retirada de estos desechos de la obra se clasificarán de acuerdo con la normativa al efecto del Organismo Competente de la Comunidad, que extenderá el correspondiente justificante de retirada.

#### 6.4.1 POLVO

Está previsto el riesgo sistemático de los caminos de servicio para evitar la producción de polvo.



#### 6.4.2 HUMOS

Se ha de tener en cuenta los humos que pueden producirse por escapes de máquinas y vehículos. Hoy sabe todo el mundo que es antieconómico retrasar el cambio de filtro y puesta a punto de un vehículo, por su pérdida de potencia y aumento del consumo de combustible, circunstancias que aumentan la producción de humos.

#### 6.4.3 RUIDOS

Se cuidará que las máquinas de la obra productoras de ruido, como pueden ser compresores grupos electrógenos, y tractores mantengan sus carcasas atenuadoras en su posición, y se evitará en todo lo posible su trabajo nocturno.

#### 6.4.4 BARRO

En toda obra de movimiento de tierras es fácil encontrar barro tras un día de lluvia. Teniendo en cuenta el riesgo de pérdida de control de un vehículo al pasar sobre barro, es muy importante su eliminación y, sobre todo, contemplando la posibilidad de que vehículos de obra trasladen en sus neumáticos el barro a los viales públicos. Se adoptarán las medidas oportunas para eliminar este riesgo.

#### 6.4.5 FAUNA Y FLORA

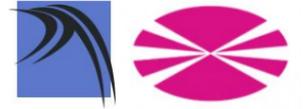
Se debe mentalizar a todo el personal de mantener una actitud respetuosa con la fauna acuática del entorno de la obra.

#### 6.5 NORMAS RELATIVAS A LAS CONCENTRACIONES HUMANAS

Los conductores de vehículos que atraviesen las poblaciones limítrofes con la obra, observarán escrupulosamente el Código de la Circulación, en todas sus normas, y especialmente en cuanto se refiere a paso de peatones, límites de velocidad, etc.

#### 6.6 ACTUACIONES PREVIAS

- Las zonas de trabajo estarán limpias y ordenadas.
- Los accesos estarán acondicionados y señalizados. La señalización ha de ser acorde a los trabajos que van a realizarse y adecuada de cara a terceros (tanto en tierra como en mar).
- Se acotarán las zonas de trabajo (boyas y dispositivos luminosos) de buzos y hombres rana, para evitar se vean afectados por embarcaciones ajenas a los trabajos.
- Los trabajos de buceo se regirán por lo establecido en el Reglamento para el ejercicio de Actividades Subacuáticas y de las Normas de Seguridad para el ejercicio de las Actividades Subacuáticas.
- Se suspenderán los trabajos marítimos y los realizados en las proximidades del mar, cuando el estado del mismo así lo aconseje.
- Cualquier trabajo realizado en el mar, deberá acompañarse de una embarcación auxiliar, equipada con aros salvavidas, radioteléfonos, linternas de señales, etc.
- Se colocarán aros salvavidas en sitios visibles y accesibles tanto en tierra como en las embarcaciones.
- En cualquier caso, el personal irá equipado con chaleco salvavidas durante su permanencia en embarcaciones o zonas de trabajo en contacto con el mar.
- Aplicables a las embarcaciones.
  1. Toda embarcación y/o artefacto flotante dispondrá de la señalización adecuada. En cualquier caso, cumplirán las características indicadas en la Orden del Mº de Comercio de fecha 28/05/73 (B.O.E. de 8 de Junio 1973).
  2. El material flotante dispondrá de equipo contra incendios.

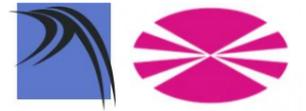


3. Los accesos a plataformas y embarcaciones se harán por escalas o pasarelas debidamente acondicionadas (estabilidad y protección con barandillas).
  4. Las cubiertas de plataformas y embarcaciones, estarán limpias y ordenadas. Así mismo dispondrán de barandillas de protección en los perímetros de las mimas.
  5. Se colocarán aros salvavidas en sitios visibles y accesibles, tanto en tierra como en las embarcaciones.
  6. Disponibilidad de extintores manuales para extinción de incendios.
  7. Todo el personal que se encuentre en embarcaciones, irá equipado con chaleco salvavidas.
- Transporte y vertido de núcleos y rellenos de materiales pétreos por medios terrestres. Consiste en la puesta en obra de los materiales pétreos naturales de canteras y préstamos. Estos materiales transportan en camión y son vertidos en obra. Para ello se han de tener en cuenta:
1. El camión ha de realizar el avance, marcha atrás, hacia la zona de avance y, una vez posicionado, hará bascular la caja del mismo para su vertido.
  2. Posteriormente, con una pala mecánica se irá empujando y nivelando el material vertido, dejando pendiente ascendente en su extremo de avance.
  3. Se realizará, previo a los trabajos, una delimitación y señalización de las zonas operativas y bordes.
  4. Se dispondrán adecuadamente, zonas destinadas a maniobras de los vehículos actuantes.
  5. Se observará el estado de la mar.
  6. Los vehículos y máquinas estarán equipados con dispositivo acústico de marcha atrás.
  7. La maniobra de marcha atrás de los camiones y su aproximación hasta el frente de vertido, será dirigida por un operario capacitado para ello. Una vez posicionado el camión y previo al basculamiento de la caja, el operario que dirige la maniobra se colocará en la zona de cabina del camión, nunca se mantendrá detrás. Durante el empuje y nivelación del material vertido con la pala mecánica, el maquinista se cuidará de dejar caballones tanto en el frente de vertido como en los laterales que sirvan de tope para evitar deslizamientos de los vehículos al mar. Los camiones esperarán su turno en zonas habilitadas para ello, no siendo la distancia inferior a 5 m.

## 7. MEDIDAS A EMPLEAR PARA MITIGAR LOS RIESGOS NO EVITABLES

### 7.1. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Vallas de limitación y protección.
- Señales de tráfico en viales, accesos y salidas de obra, o Señales de seguridad en los tajos según los riesgos o Cintas de balizamiento o Balizas luminosas.
- Tapas para pequeños huecos y arquetas mientras no dispongan la definitiva.
- Topes para desplazamiento de camiones en trabajos junto al borde del mar, junto a desniveles, excavaciones, etc.
- Tacos para acopio de tubos.
- Casco para todas las personas que participan en la obra (incluso visitantes).



- Guantes de uso general para manejo de materiales agresivos mecánicamente (cargas y descargas, manipulación, prefabricados, tubos, etc.).
- Guantes de goma o neopreno para puesta en obra de hormigón, albañilería, etc.
- Guantes de soldador.
- Guantes dieléctricos para electricistas.
- Botas de agua para puesta en obra de hormigón y trabajos en zonas húmedas o mojadas.
- Calzado de seguridad para trabajos de carga y descarga, manejo de materiales y tubos, ferrallas, encofrados, etc.
- Mono de trabajo para todos los trabajadores.
- Impermeables para casos de lluvia o trabajos con proyección de agua. o Gafas antipolvo para movimiento de tierras, etc.
- Gafas anti-impacto para puesta en obra de hormigón y trabajos donde puedan proyectarse partículas (uso de radial, taladros, martillos, etc.).
- Mascarilla autofiltrante para trabajos con ambiente pulvígeno, aplicación de productos bituminosos, sierras, etc.
- Protectores acústicos.
- Chalecos reflectantes para señalistas y trabajadores en vías con tráfico o próximos a maquinaria móvil.
- Salvavidas en los tajos próximos al mar.

## 7.2. FORMACIÓN

Todo el personal debe recibir al ingresar en la obra una formación sobre los métodos de trabajo y sus riesgos, así como las medidas de seguridad que deberán emplear.

## 7.3. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

- Se realizarán los reconocimientos médicos reglamentarios. Para el personal que maneje maquinaria móvil se realizarán reconocimientos psicotécnicos, además de los médicos reglamentarios.
- Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores.
- Se realizarán las mediciones de gases, ruidos, polvos, etc. necesarias.
- La obra dispondrá de un botiquín para primeros auxilios en la zona de los vestuarios y repartidos por los diversos tajos.
- Se expondrá la dirección y el teléfono del centro asignado para urgencias, ambulancias y médicos, para garantizar un rápido transporte y atención a los posibles accidentados.

## 7.4. PROTECCIONES PARA PREVENCIÓN DE DAÑOS A TERCEROS

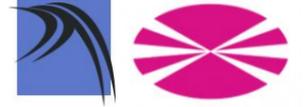
Para evitar daños a terceros se emplearán medidas de protección colectivas destinadas fundamentalmente a evitar la presencia de terceros en zonas de peligro.

Vallas de limitación y protección, balizas luminosas, señalización de tráfico y carteles indicativos de riesgo y prohibición de paso en zonas de acceso al relleno (rampas y escaleras) y en los huecos del pretil.

## 8. INSTALACIONES DE HIGIENE

Teniendo en cuenta el número de trabajadores, se dispondrá de locales para vestuario y aseos con unas dimensiones de 4 x 8 m, debidamente equipado.

Los vestuarios dispondrán de taquillas individuales con llave, asientos e iluminación adecuada. Los aseos contarán con ducha y W .C.



Se ventilarán oportunamente los locales, manteniéndolos además en buen estado de limpieza y conservación por medio de un trabajador que dedicará a estas funciones un mínimo de media hora diaria, pudiendo compatibilizar este trabajo con otros de la obra.

## 9. SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD

La empresa constructora dispondrá de un técnico en estas materias que revisará diariamente las instalaciones y asesorará al Jefe de Obra, no haciéndose necesario un coordinador pues dichas funciones serán asumidas por la Dirección facultativa.

Se dispondrá asimismo de una brigada de seguridad para el mantenimiento y reparación de los diversos dispositivos de seguridad y protección.

## 10. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El coordinador de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto será el mismo autor del Estudio de seguridad y Salud.

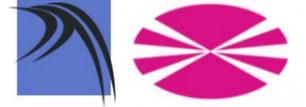
El Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra será el técnico competente integrado en la dirección facultativa, designado por el promotor para llevar a cabo las tareas siguientes:

Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención de seguridad (Art. 15 ley 31/95):

- A tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- A estimar la duración requerida para la ejecución de los distintos trabajos o fases de trabajo. Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera

coherente y responsable los principios generales de prevención y seguridad del Art. 15 ley 31/95 durante la ejecución de la obra y en particular:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos de trabajo teniendo en cuenta sus condiciones de acceso.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento y depósito de los distintos materiales, en particular se trata de materias y sustancias peligrosas.
- El almacenamiento y la eliminación y evacuación de residuos y escombros.
- La cooperación entre contratistas, subcontratistas y autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.



## 11. DOCUMENTOS QUE COMPONEN ESTE ESTUDIO

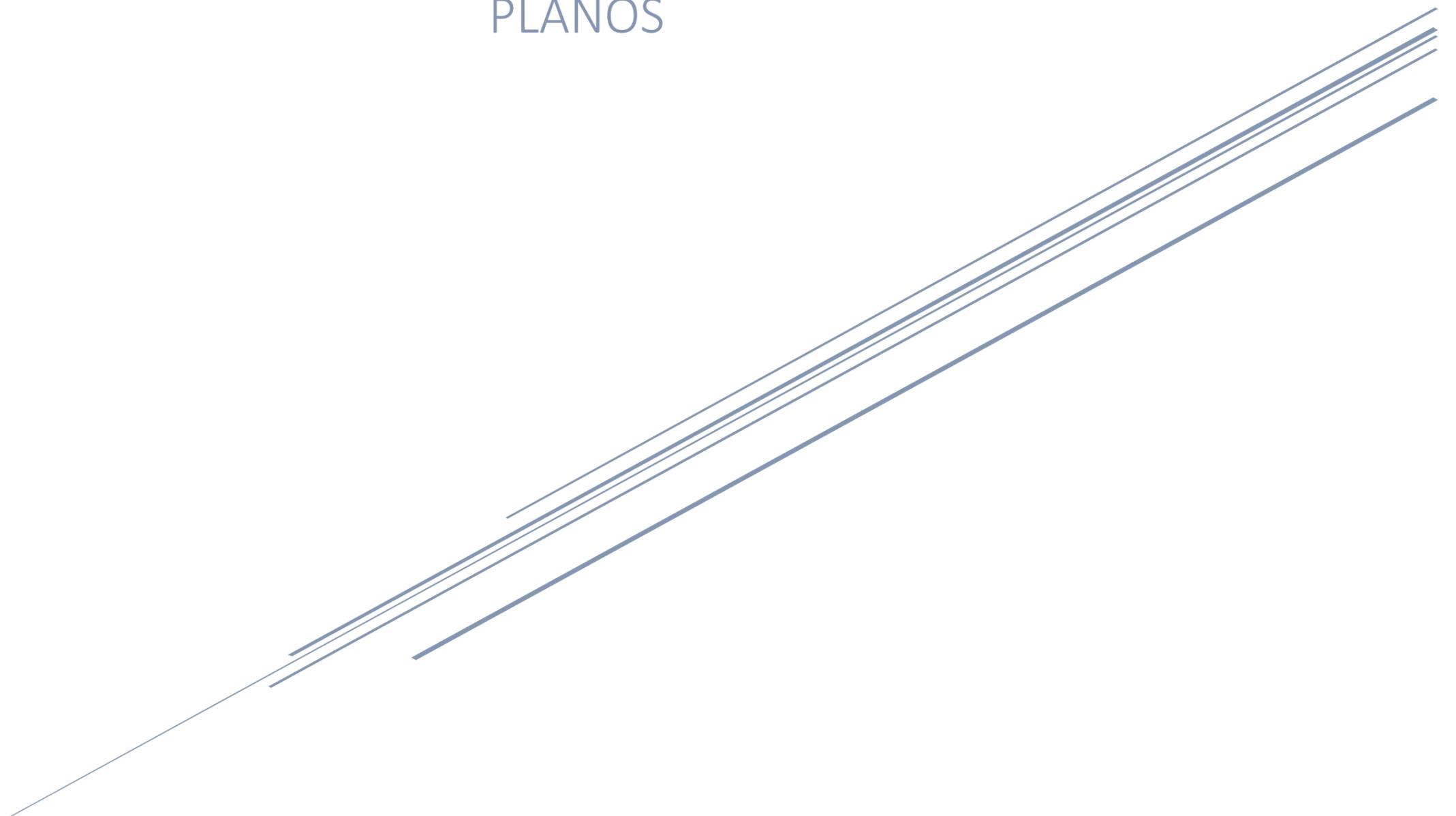
1. MEMORIA
2. PLANOS
3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES
4. PRESUPUESTO

A Coruña, Febrero de 2022

El autor del Proyecto,

Fdo: Rubén Jiménez Paradelo

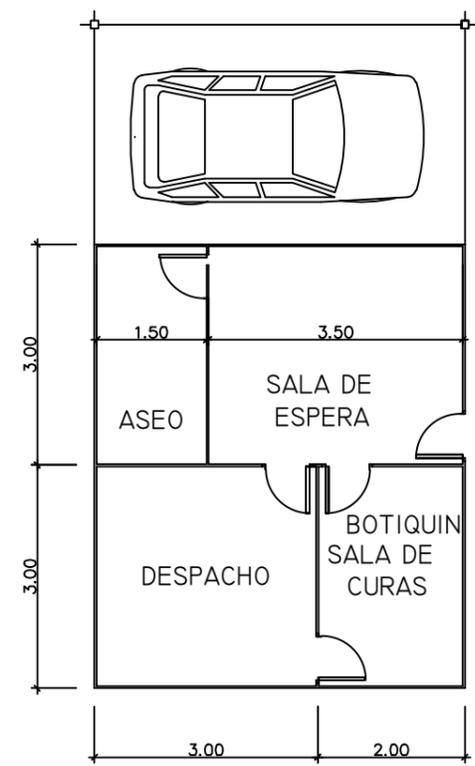
# PLANOS

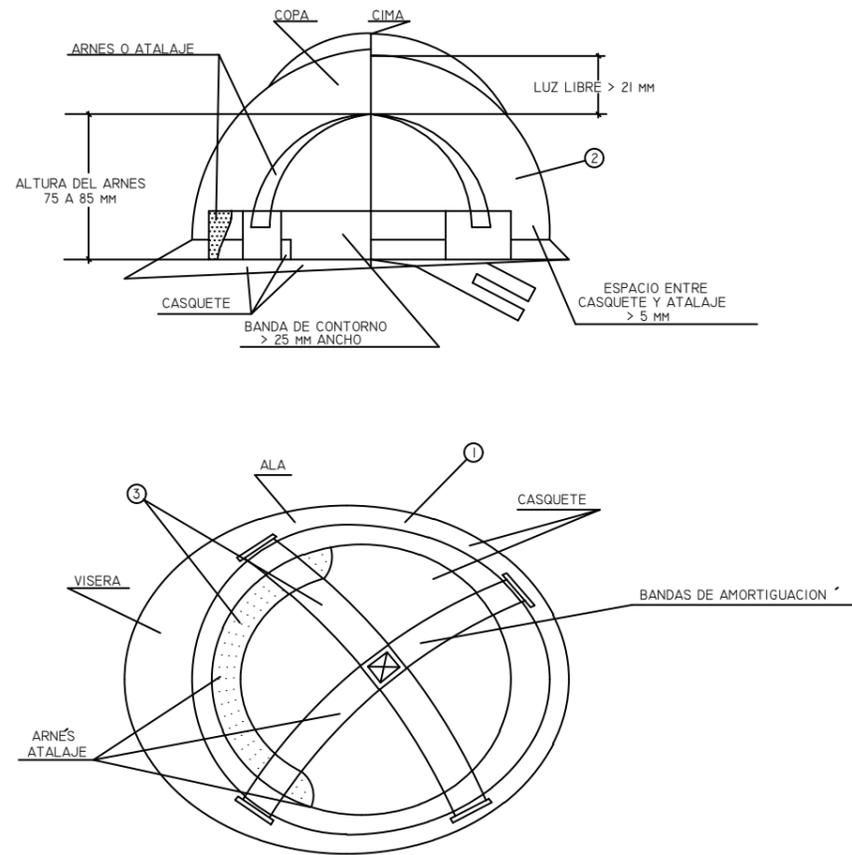




**LEYENDA**

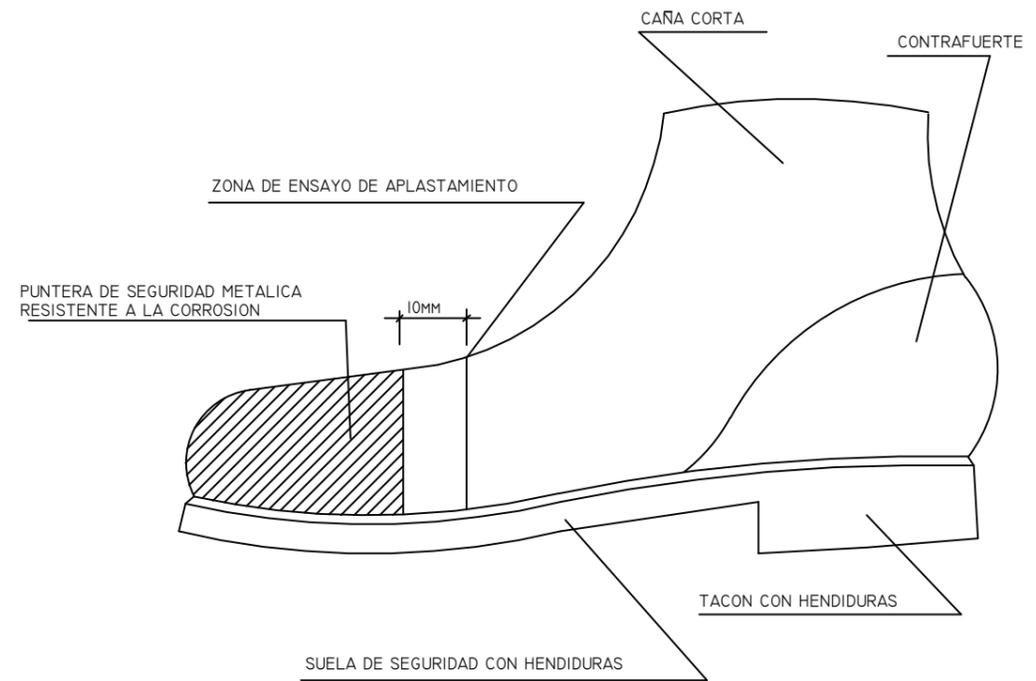
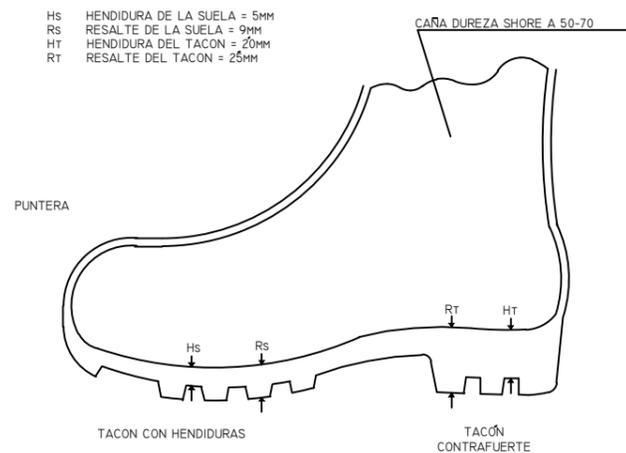
- M: MESA
- B: BANCO
- P: PILA LAVAPLATOS





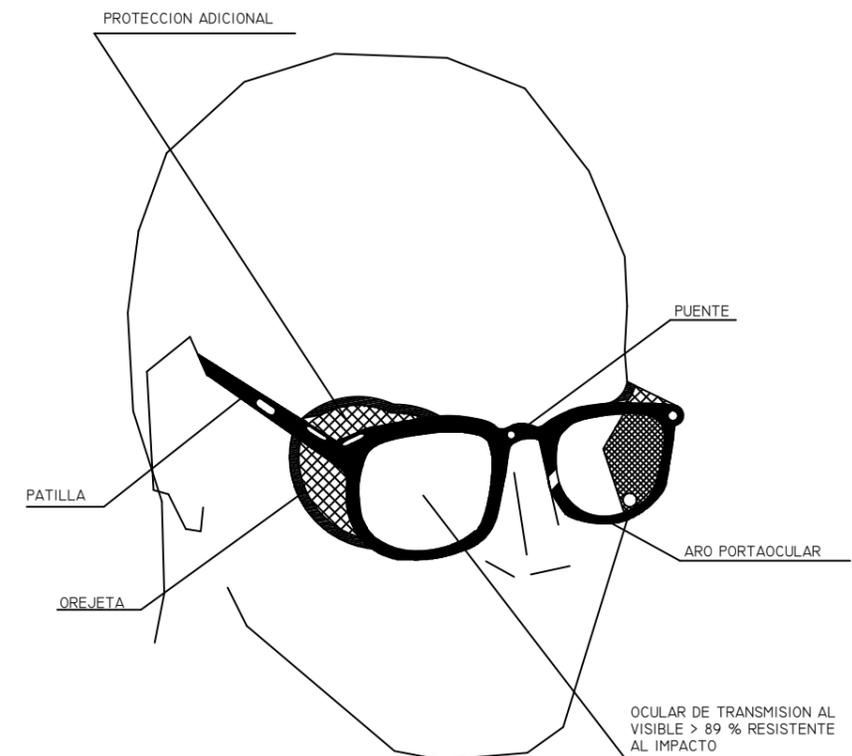
1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RIGIDO HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



BOTA DE SEGURIDAD DE CLASE III

GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



# EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

## PROTECCION CRANEAL



CASCO DE SEGURIDAD  
CON PANTALLA ANTIPROYECCIONES  
VISOR ABATIBLE

## PANTALLAS DE SEGURIDAD



PANTALLA DE ACETATO TRANSPARENTE,  
CON ADAPTADOS A CASCO  
VISOR ABATIBLE

## BOTA PARA ELECTRICISTA



PUNTERA DE PLASTICO.  
TRABAJOS PARA B.T. Y  
MANIOBRAS EN B.T.

## BOTAS IMPERMEABLES DE MEDIA CAÑA

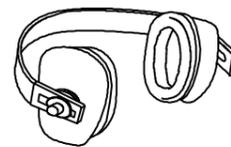


PISO ANTIDESLIZANTE, CON RESISTENCIA  
A LA GRASA E HIDROCARBUROS

## CASCOS PROTECTORES DEL RUIDO

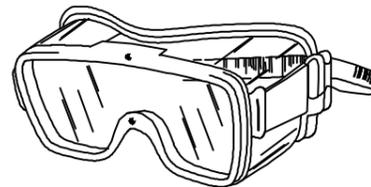


CLASE "A" ARNES EN LA CABEZA

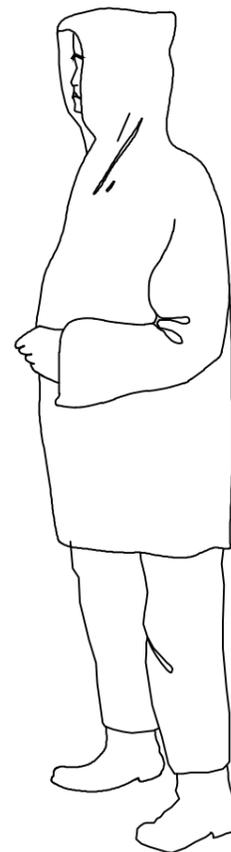


CLASE "B" ARNES EN LA NUCA

## GAFAS CONTRA LOS IMPACTOS

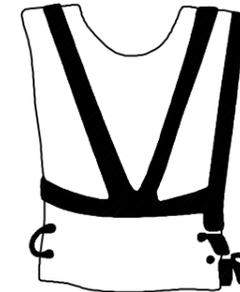


## PRENDAS PARA LA LLUVIA

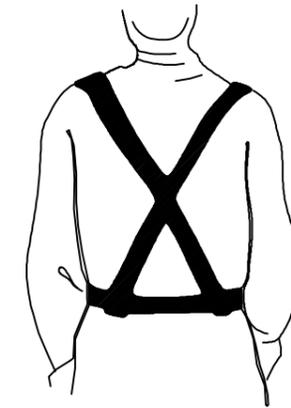


TRAJE IMPERMEABLE, COMPUESTO POR  
CHAQUETA CON CAPUCHA, BOLSILLOS  
DE SEGURIDAD Y PANTALON

## PRENDAS DE SEÑALIZACIÓN PERSONAL



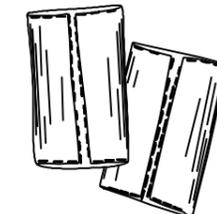
CHALECOS



CORRAJE

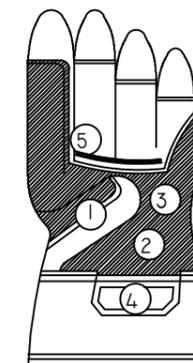
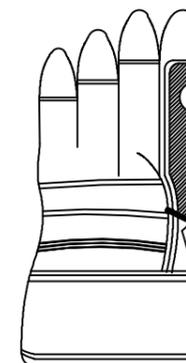


MANGUITOS



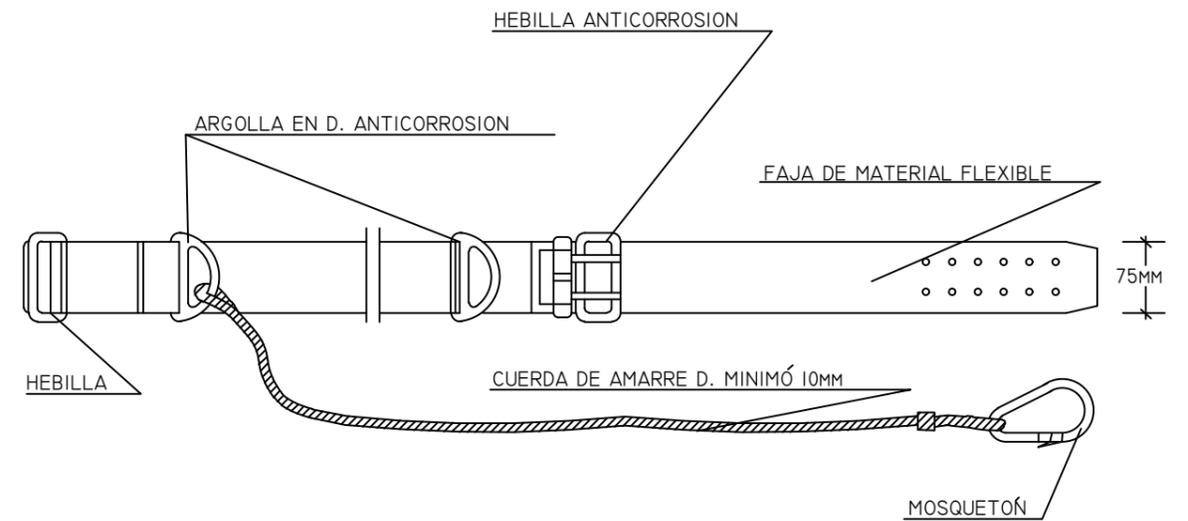
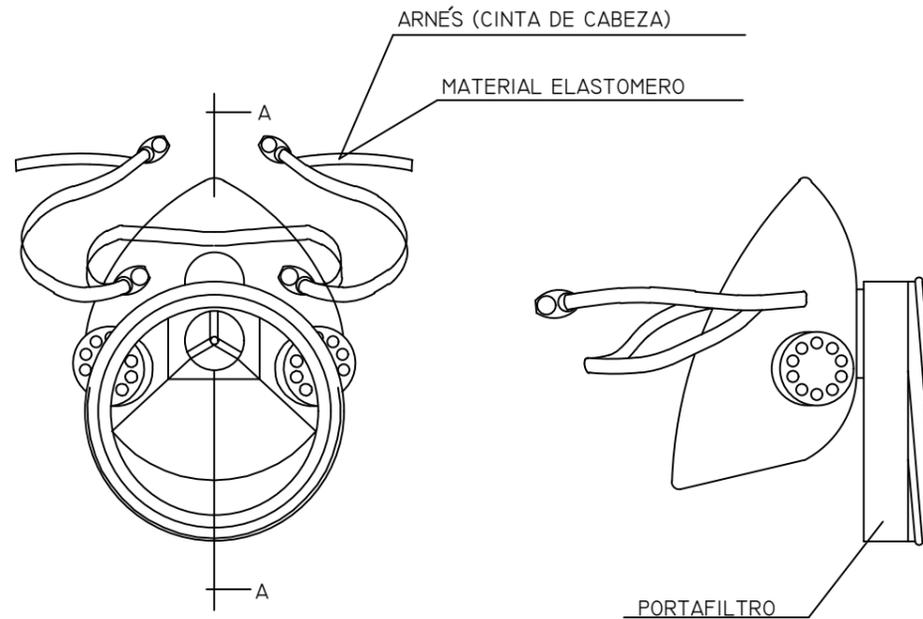
POLAINAS

## GUANTES DE CUERO FLOR Y LONETA

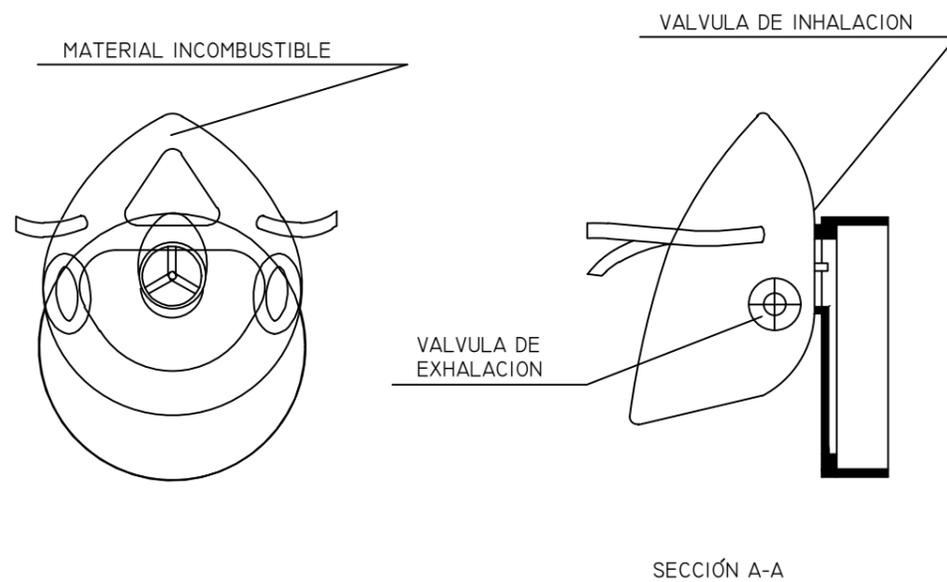


- ① REFUERZO PROTECTOR DEL GUANTE
- ② PIEL DE CUERO SELECCIONADA
- ③ FORRO (PROPORCIONA CONFORT)
- ④ REFUERZO PROTECTOR DEL GUANTE
- ⑤ PIEL DE CUERO SELECCIONADA
- ⑥ FORRO (PROPORCIONA CONFORT)

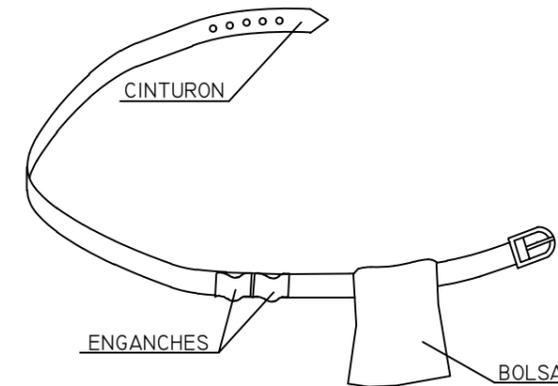




CINTURÓN DE SEGURIDAD CLASE A. TIPO 2



MASCARILLA ANTIPOLVO



1. PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
2. EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
3. NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

PORTAHERRAMIENTAS



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE  
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
Universidad de A Coruña  
Fundación de la Ingeniería Civil

Autor del proyecto:

RUBÉN JIMÉNEZ PARADELO

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:

ACONDICIONAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CAMPO  
DE FÚTBOL MUNICIPAL DE RUBIÁ Y SU ENTORNO

Designación del plano:

SEGURIDAD Y SALUD

Nº de plano:

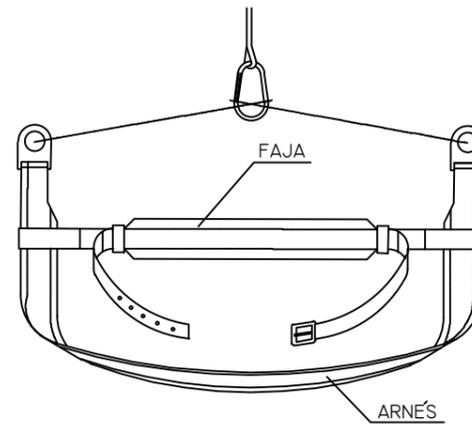
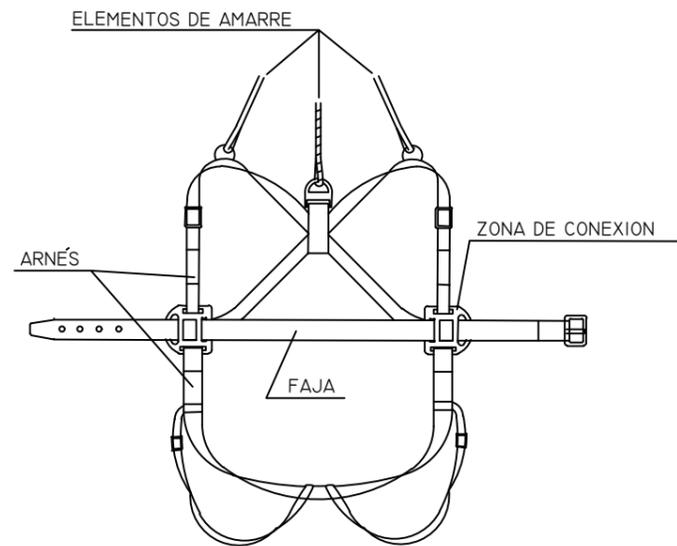
SYS.01  
4/33

Escala:

S/E

Fecha:

FEBRERO 2022



Máscara de mano



Máscara fija



Guantes



Peto o pechera

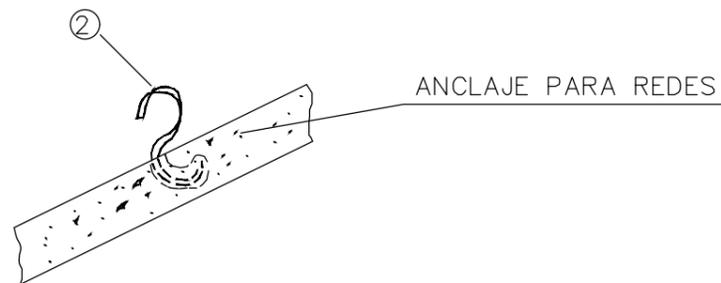
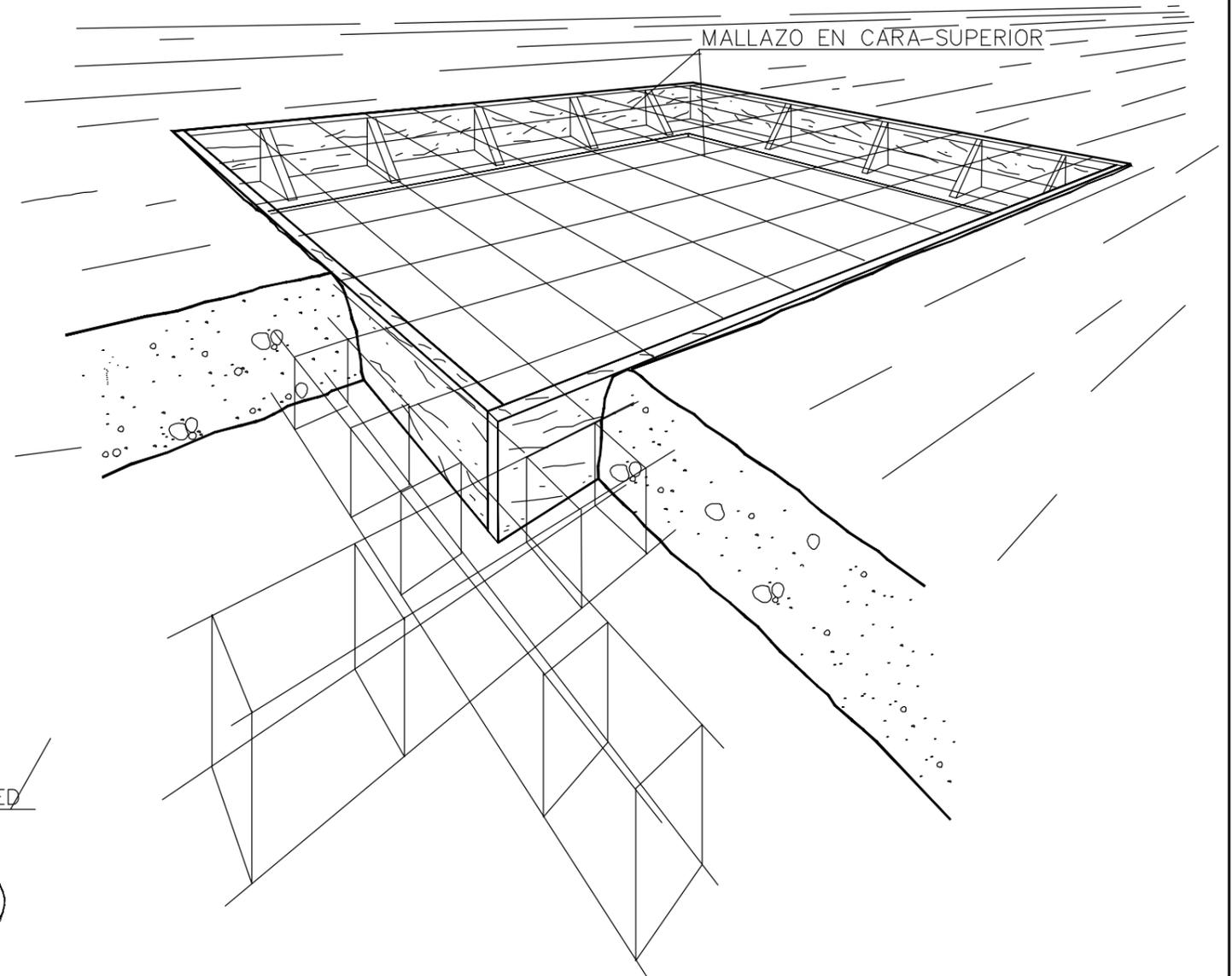
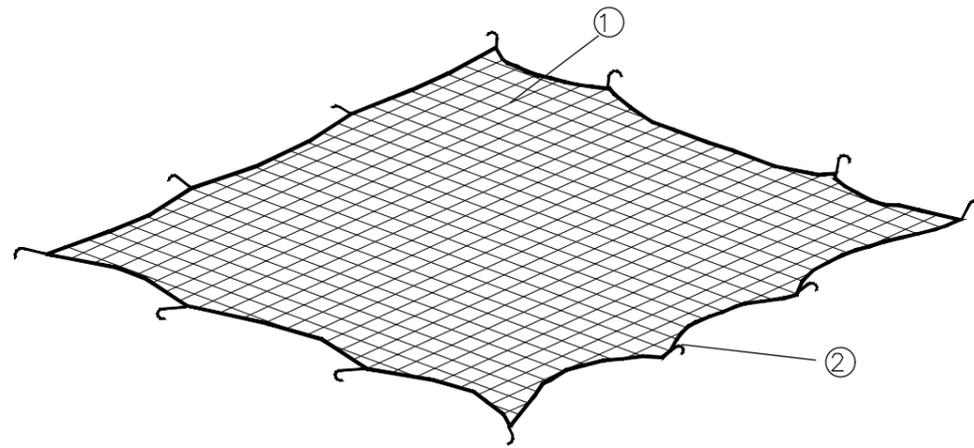


Calzado para soldador

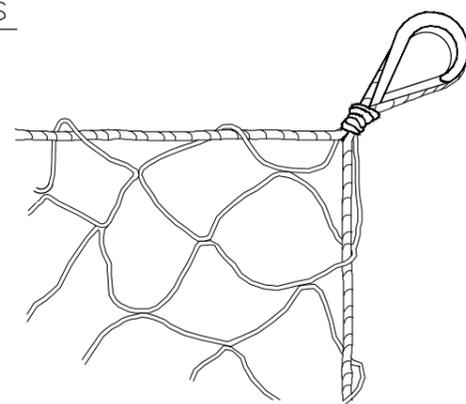
# PROTECCIÓN DE HUECOS HORIZONTALES

## MEDIANTE MALLAZO METÁLICO

## MEDIANTE RED DE PROTECCIÓN



GUARDA-CABOS  
ENGANCHE DE RED



- ① Red de protección de hilo de 1 cm de diámetro y malla de 15x15 cm
- ② Ganchos incorporados al forjado al echar el hormigón



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE  
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
Universidad de A Coruña  
Fundación de la Ingeniería Civil

Autor del proyecto:

RUBÉN JIMÉNEZ PARADELO

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:

ACONDICIONAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CAMPO  
DE FÚTBOL MUNICIPAL DE RUBIÁ Y SU ENTORNO

Designación del plano:

SEGURIDAD Y SALUD

Nº de plano:

SYS.01  
6/33

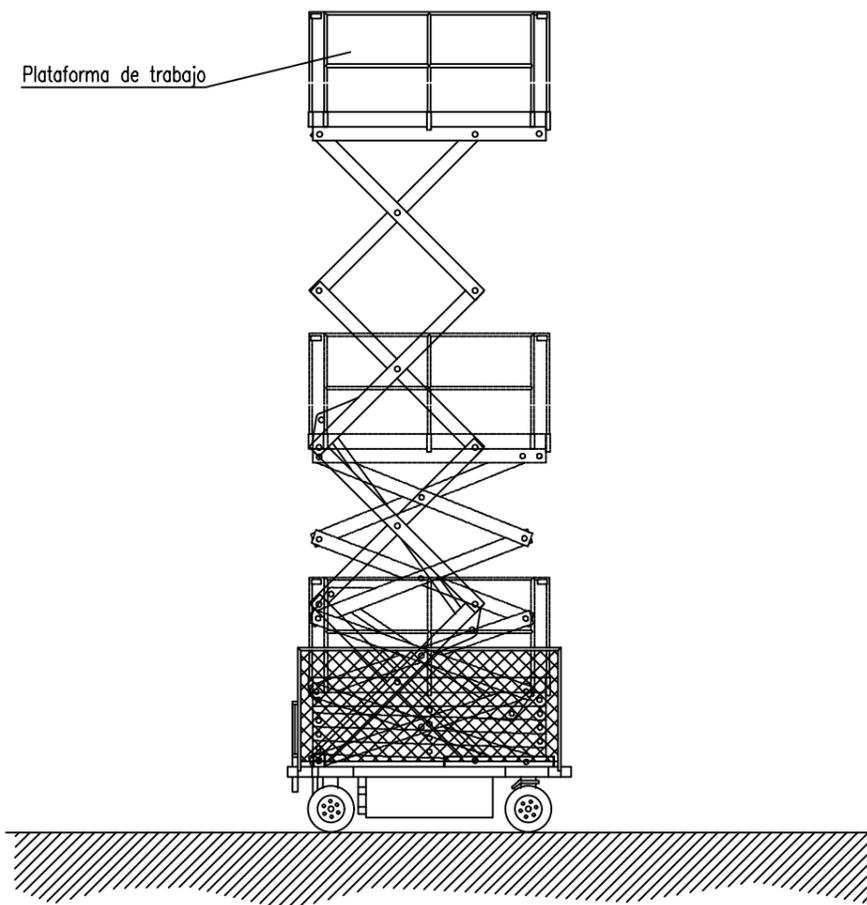
Escala:

S/E

Fecha:

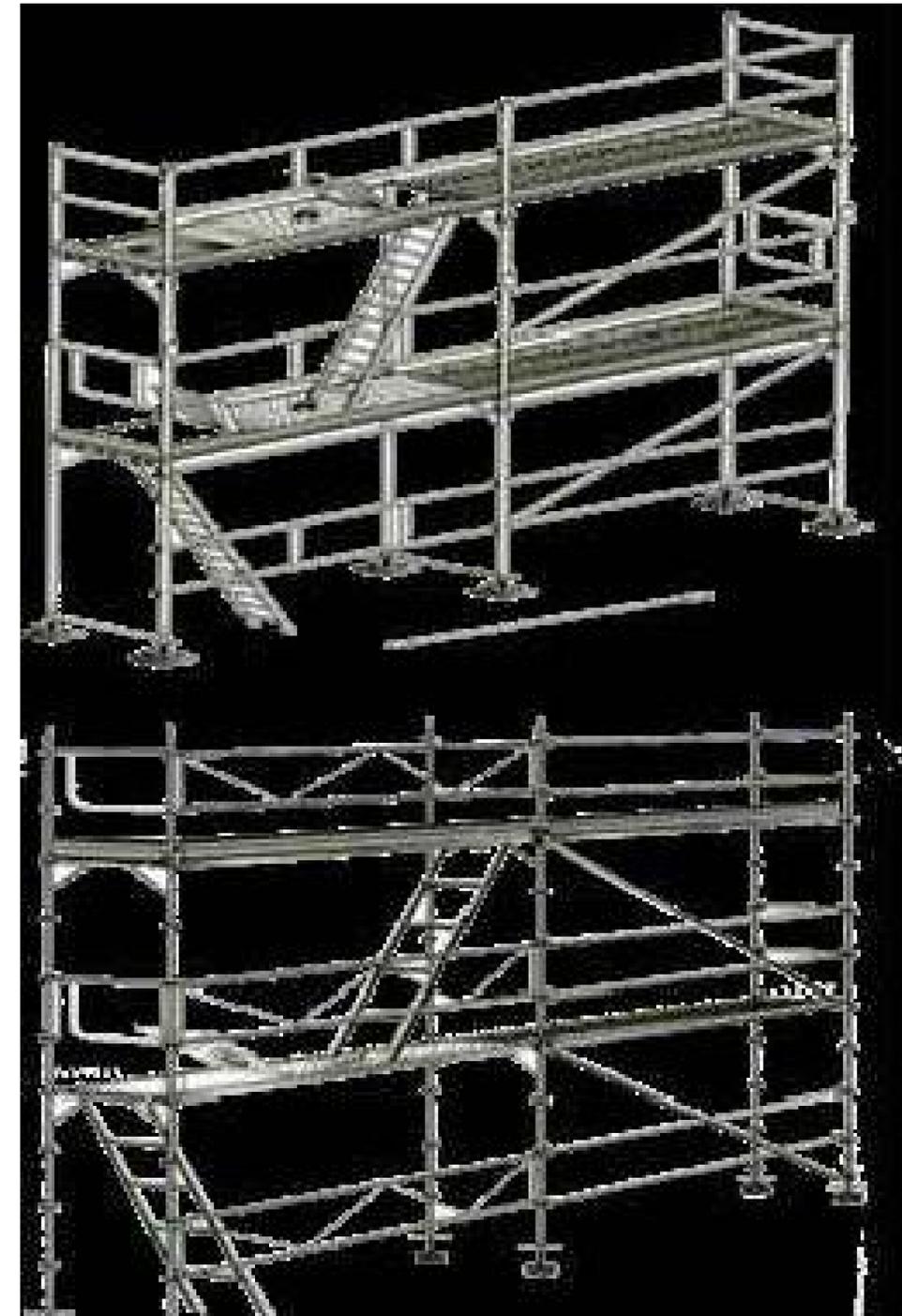
FEBRERO 2022

PLATAFORMA ELEVADORA MÓVIL DE TIJERA



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

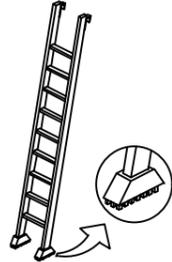
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
  - El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
  - La manipuladora telescópica tendrá al día el libro de mantenimiento.
  - No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.
- Medidas preventivas a seguir por el conductor.
- El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al conductor del camión grúa. De esta entrega quedará constancia con la firma del conductor al pie de este escrito.
  - Se mantendrá el vehículo alejado de terrenos inseguros.
  - No se tirará marcha atrás sin la ayuda de un señalizador, detrás pueden haber operarios.
  - Si se entra en contacto con una línea eléctrica, pedir auxilio con la bocina y esperar a recibir instrucciones, no tocar ninguna parte metálica del camión.
  - Antes de desplazarse asegurarse de la inmovilización del brazo de la plataforma.
  - No se intentará sobrepasar la carga máxima de la plataforma.
  - Se respetará en todo momento las indicaciones adheridas a la máquina, y hacer que las respeten el resto de personal.
  - Se evitará el contacto con el brazo telescópico en servicio, se pueden sufrir atrapamientos.
  - No se permitirá que el resto de personal manipule los mandos, ya que pueden provocar accidentes.
  - No se permitirá que se utilicen cables o soportes en mal estado, es muy peligroso.
  - Se asegurará que todos los ganchos tengan pestillo de seguridad.
  - Se utilizará siempre los elementos de seguridad indicados.



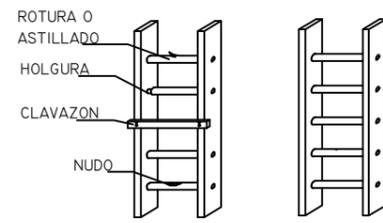
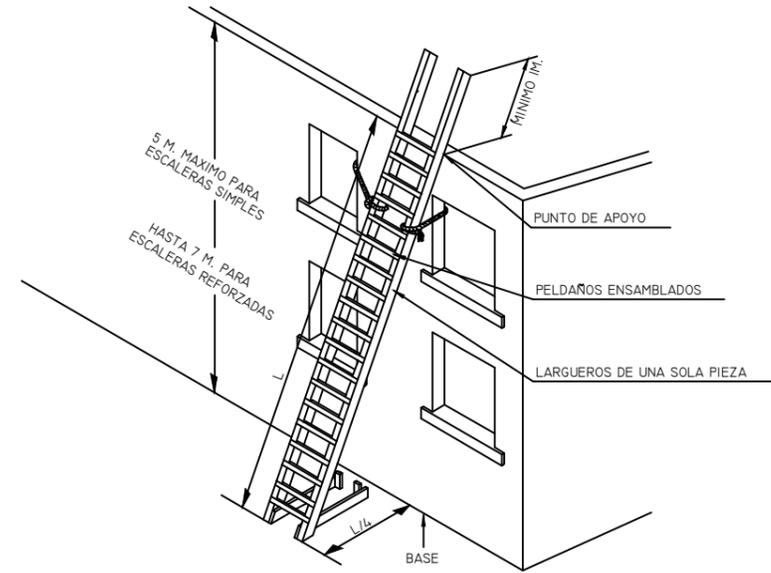
ASPECTOS GENERALES



NO SE DEBE REALIZAR NUNCA EL EMPALME IMPROVISADO DE DOS ESCALERAS.

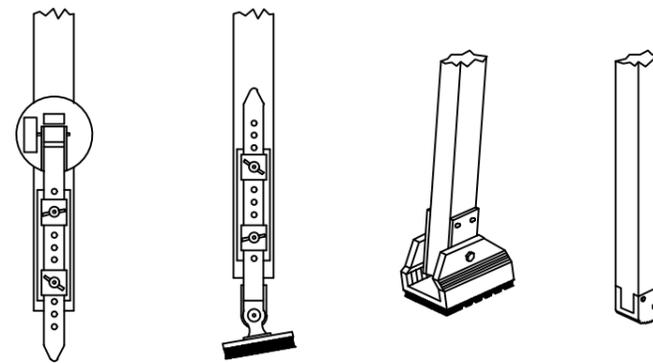


EQUIPAR LAS ESCALERAS PORTATILES CON BASES ANTIRRESBALADIZAS PARA UNA MEJOR ESTABILIDAD.



NO SI

MECANISMOS ANTIDESLIZANTES



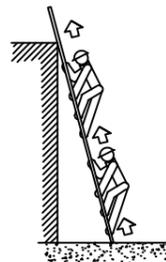
UTILIZACIÓN DE LAS ESCALERAS



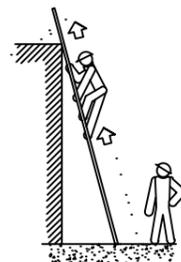
NO



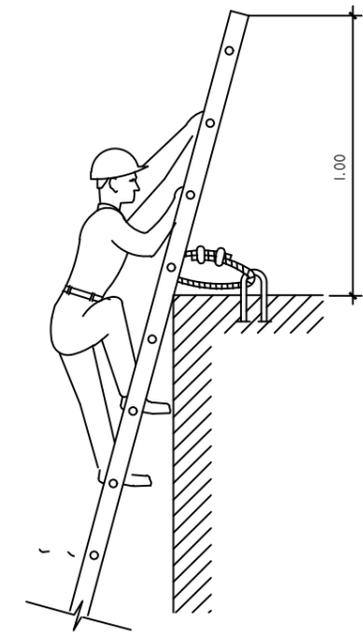
SI



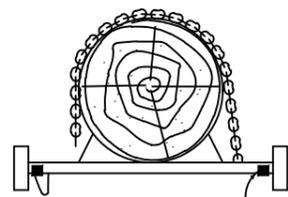
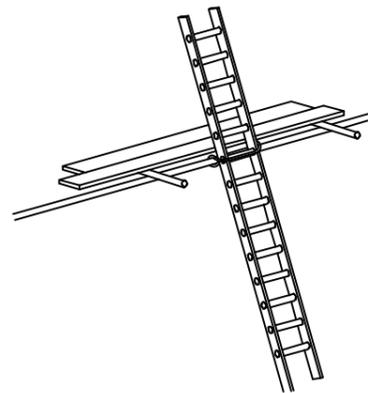
NO



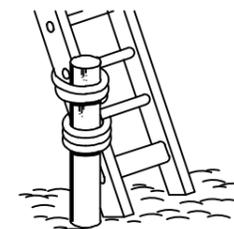
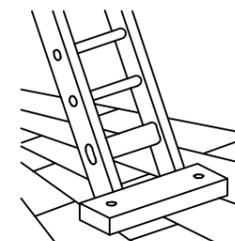
SI



SUJECION EN LA PARTE SUPERIOR



ESCALERAS DE MANO



AFIANZAMIENTO SOLIDO DE ESCALERAS DE MANO  
SOBREPASARAN AL MENOS 1 M. AL LUGAR DONDE SE QUIERE LLEGAR.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
Universidad de A Coruña  
Fundación de la Ingeniería Civil

Autor del proyecto:

RUBÉN JIMÉNEZ PARADELO

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:

ACONDICIONAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CAMPO DE FÚTBOL MUNICIPAL DE RUBIÁ Y SU ENTORNO

Designación del plano:

SEGURIDAD Y SALUD

Nº de plano:

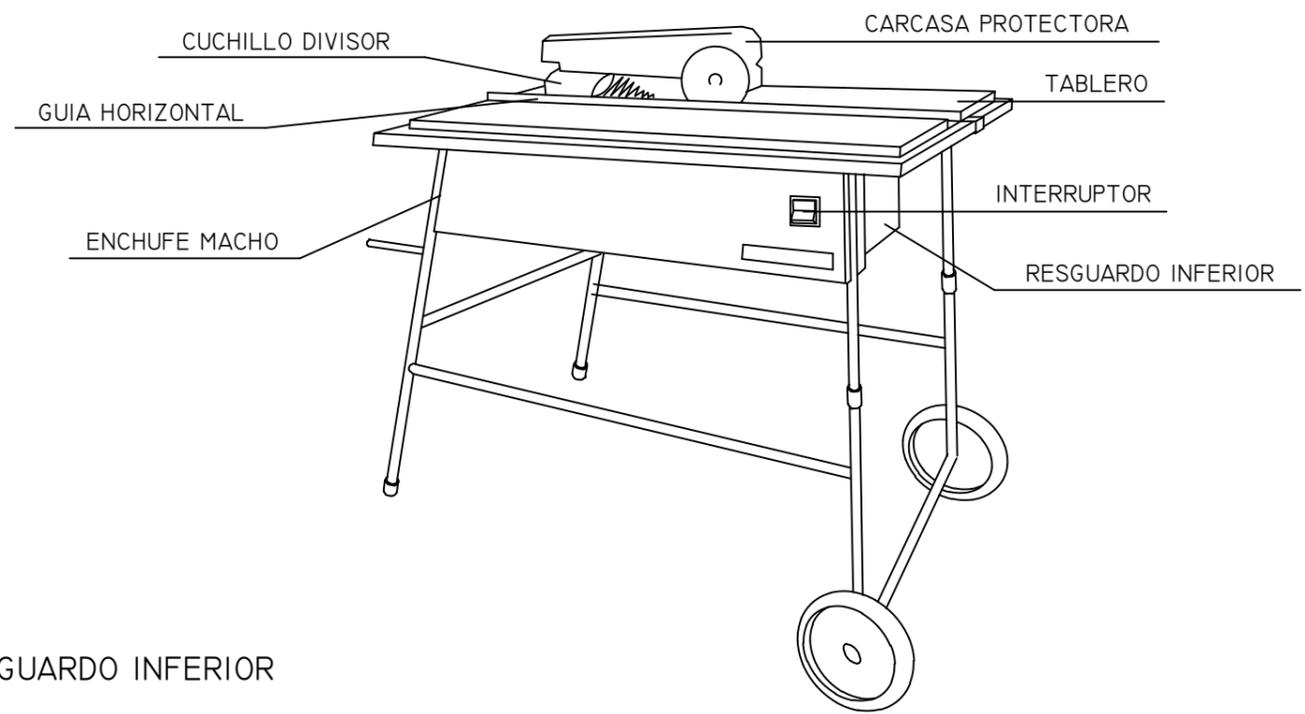
SYS.01  
8/33

Escala:

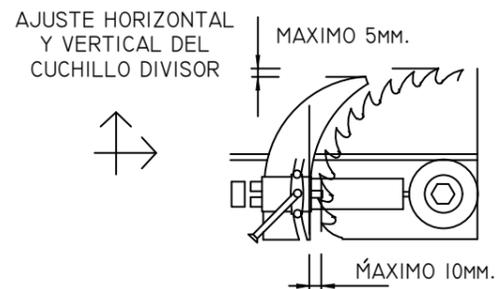
S/E

Fecha:

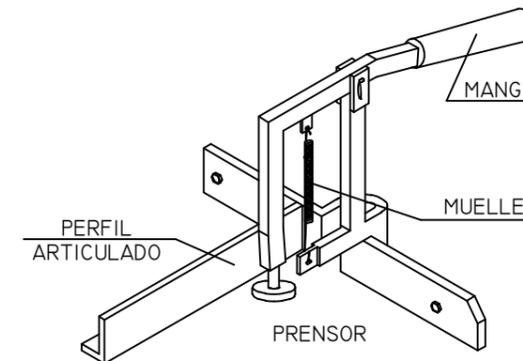
FEBRERO 2022



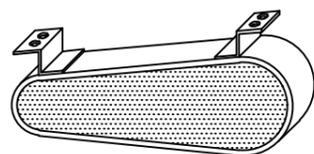
CUCHILLO DIVISOR



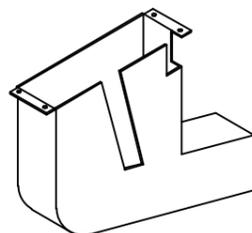
DISPOSITIVO FABRICACION DE CUÑAS



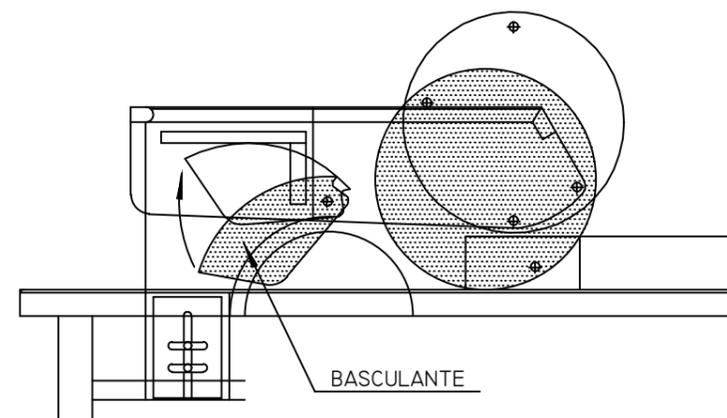
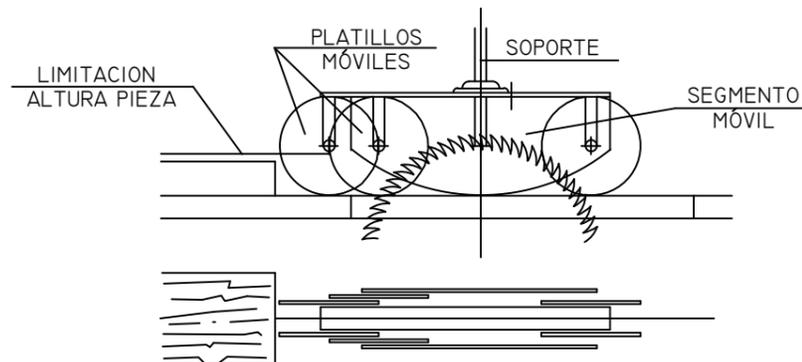
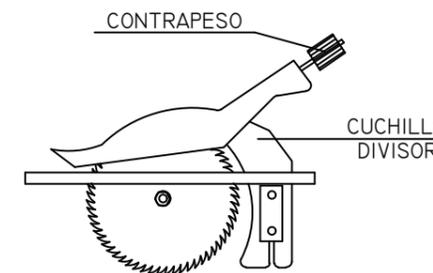
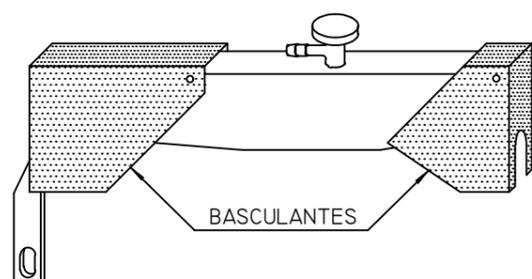
CARENADO INFERIOR



RESGUARDO INFERIOR



CARCASAS PROTECTORAS



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
 Universidad de A Coruña  
 Fundación de la Ingeniería Civil

Autor del proyecto:  
 RUBÉN JIMÉNEZ PARADELO

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:  
 ACONDICIONAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CAMPO DE FÚTBOL MUNICIPAL DE RUBIÁ Y SU ENTORNO

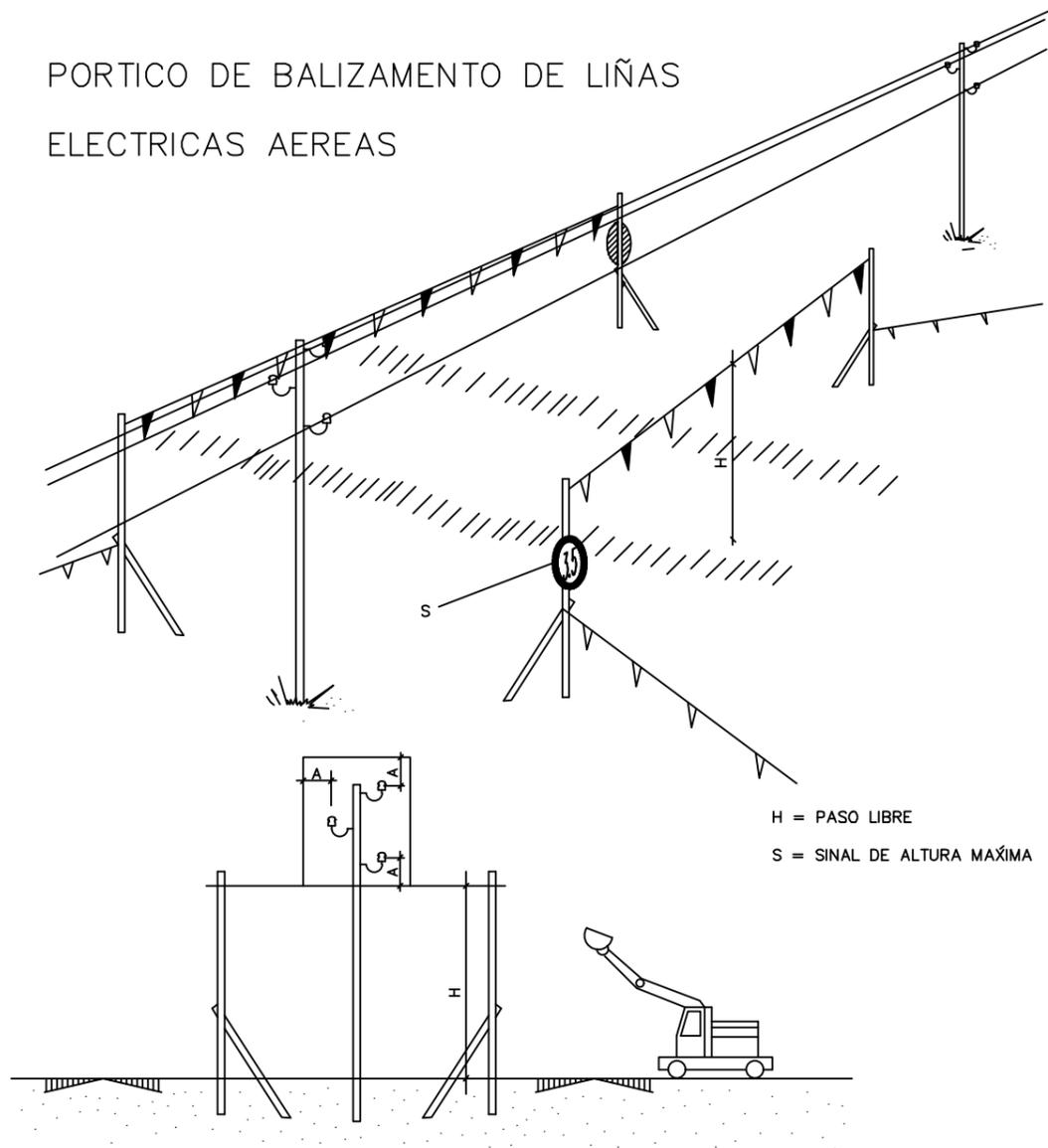
Designación del plano:  
 SEGURIDAD Y SALUD

Nº de plano:  
 SYS.01  
 9/33

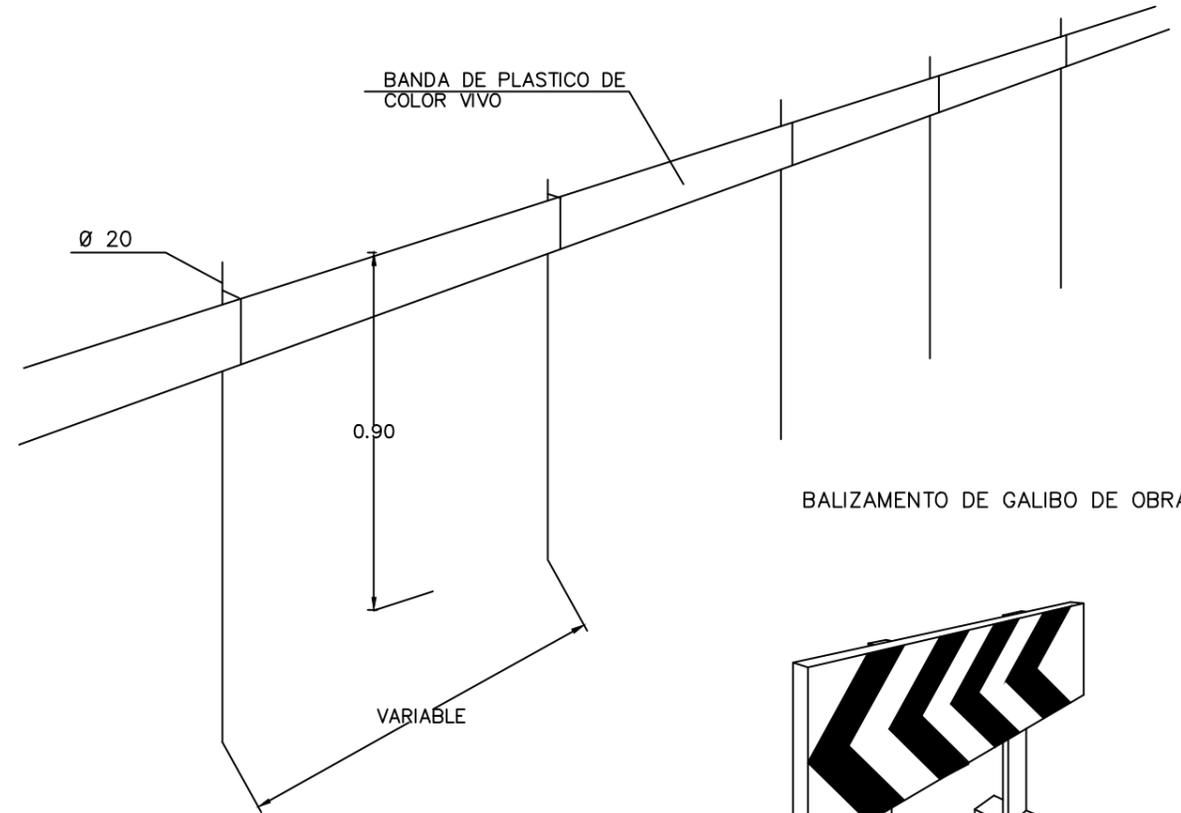
Escala:  
 S/E

Fecha:  
 FEBRERO 2022

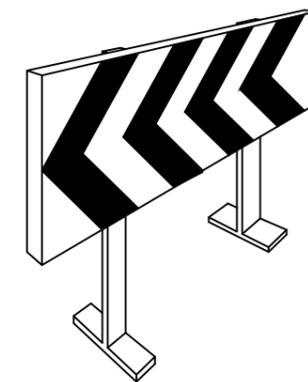
PORTICO DE BALIZAMENTO DE LIÑAS  
ELECTRICAS AEREAS



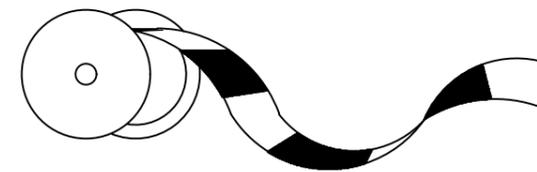
BANDAS DE BALIZAMENTO DE GALIBO DE OBRA



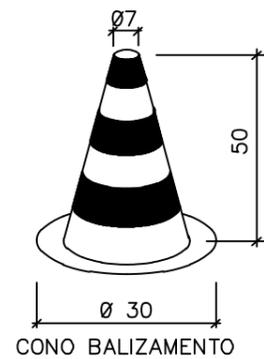
BALIZAMENTO DE GALIBO DE OBRA



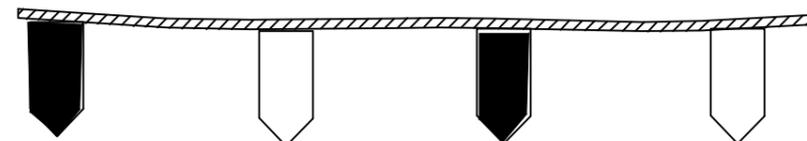
VALLAS DESVIO TRAFICO



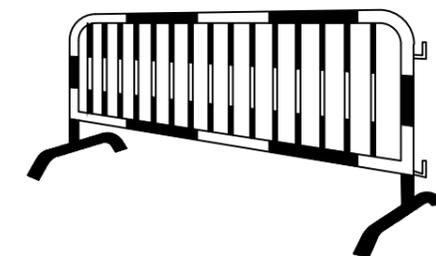
CINTA BALIZAMENTO



CONO BALIZAMENTO

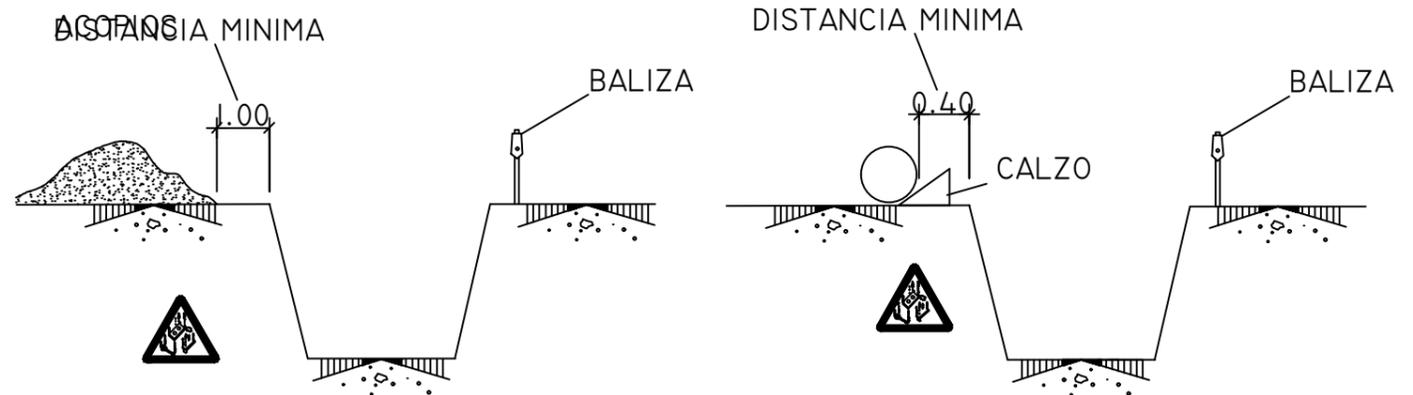
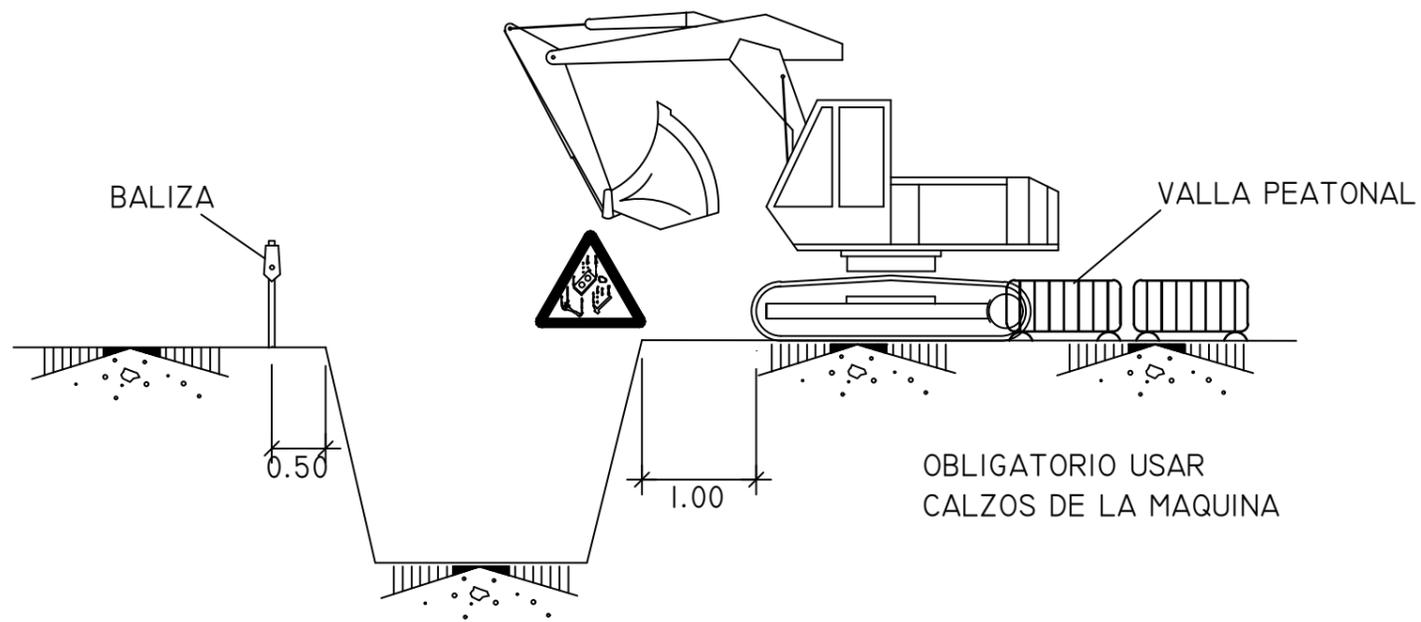


CORDON BALIZAMENTO

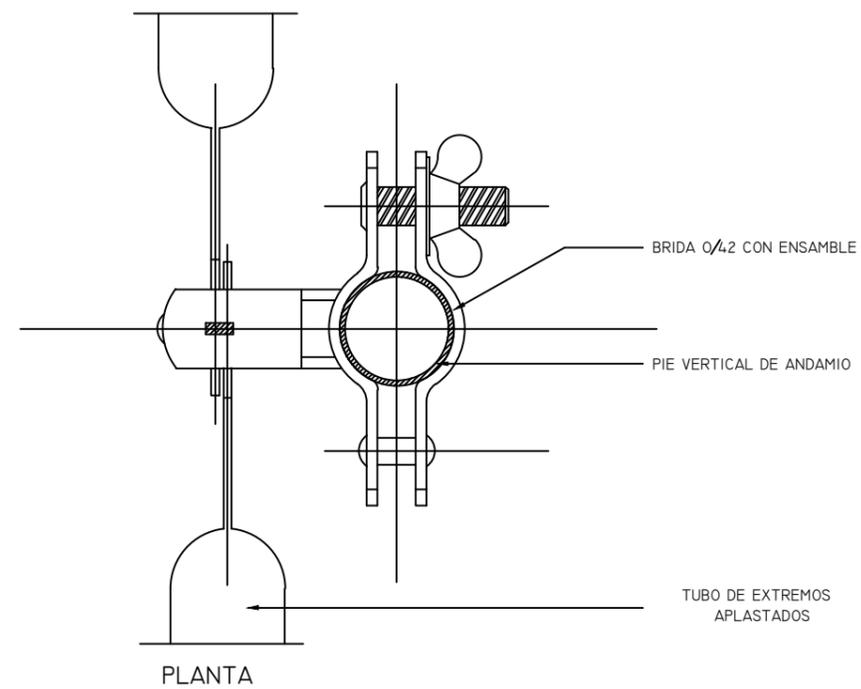
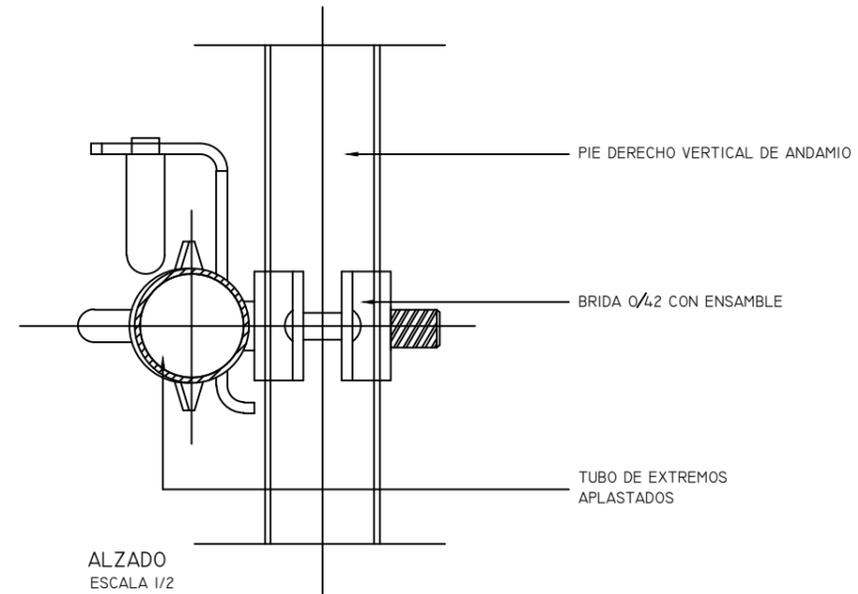
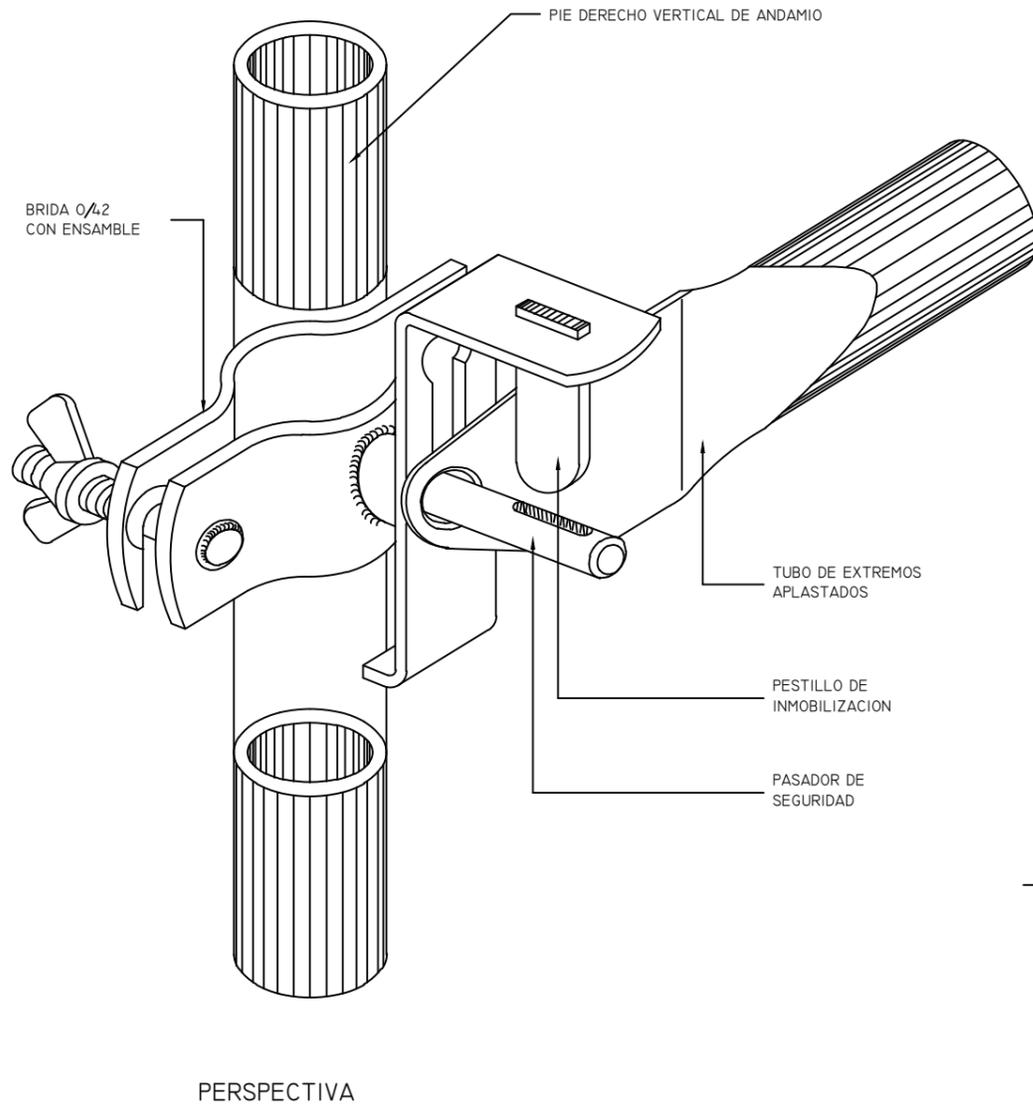


# EXCAVACIÓN DE ZANJAS. ACOPIOS.

EXCAVACION



## DETALLE DE BARANDILLA DE SEGURIDAD



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE  
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
Universidad de A Coruña  
Fundación de la Ingeniería Civil

Autor del proyecto:

RUBÉN JIMÉNEZ PARADELO

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:

ACONDICIONAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CAMPO  
DE FÚTBOL MUNICIPAL DE RUBIÁ Y SU ENTORNO

Designación del plano:

SEGURIDAD Y SALUD

Nº de plano:

SYS.01  
12/33

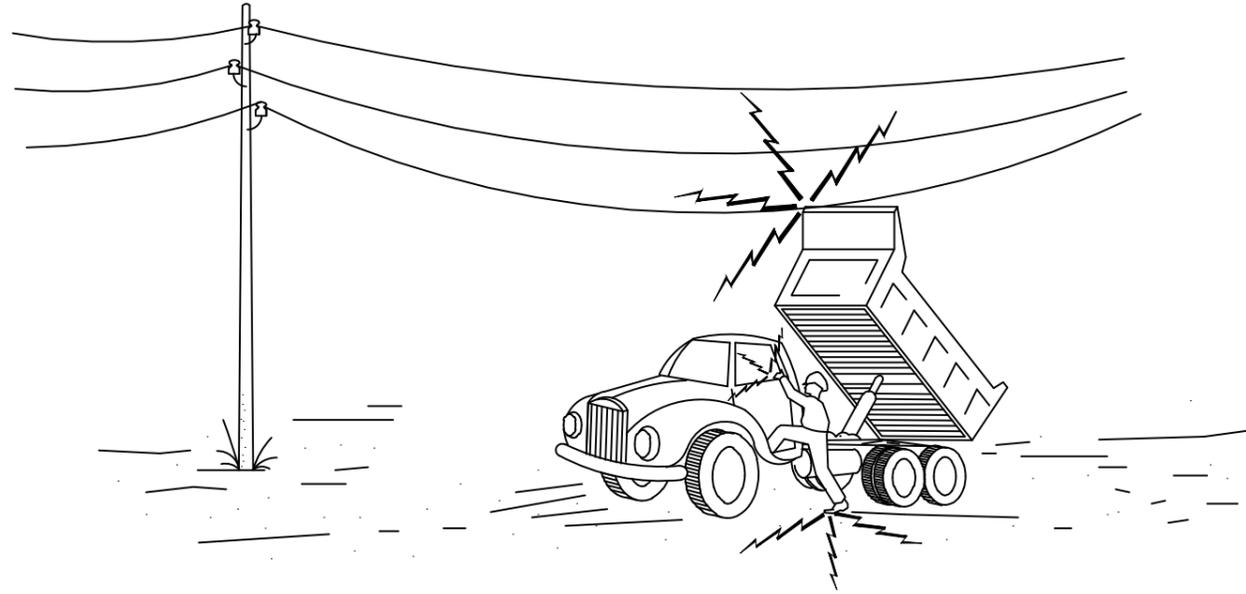
Escala:

S/E

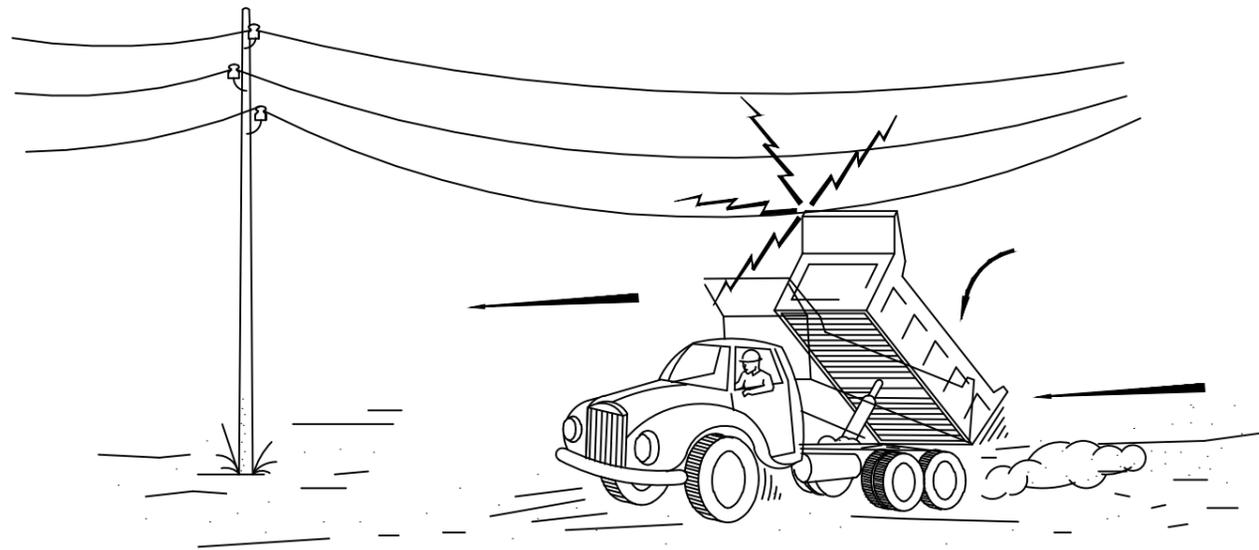
Fecha:

FEBRERO 2022

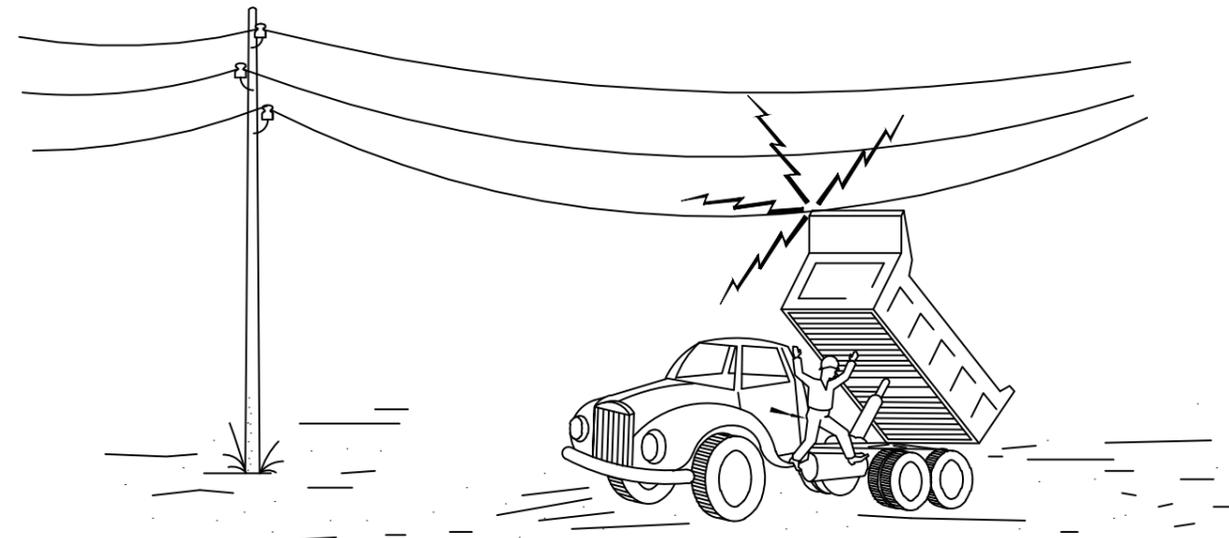
ATENCIÓN AL BASCULANTE



1- EN NINGUN CASO DESCienda LENTAMENTE.



2- SI CONTACTO, NO ABANDONE LA CABINA, INTENTE EN PRIMER LUGAR BAJARLO Y ALEJARSE.



3- SI NO CONSIGUE QUE BAJE, SALTE DEL CAMION LO MAS LEJOS POSIBLE.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE  
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
Universidad de A Coruña  
Fundación de la Ingeniería Civil

Autor del proyecto:

RUBÉN JIMÉNEZ PARADELO

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:

ACONDICIONAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CAMPO  
DE FÚTBOL MUNICIPAL DE RUBIÁ Y SU ENTORNO

Designación del plano:

SEGURIDAD Y SALUD

Nº de plano:

SYS.01  
13/33

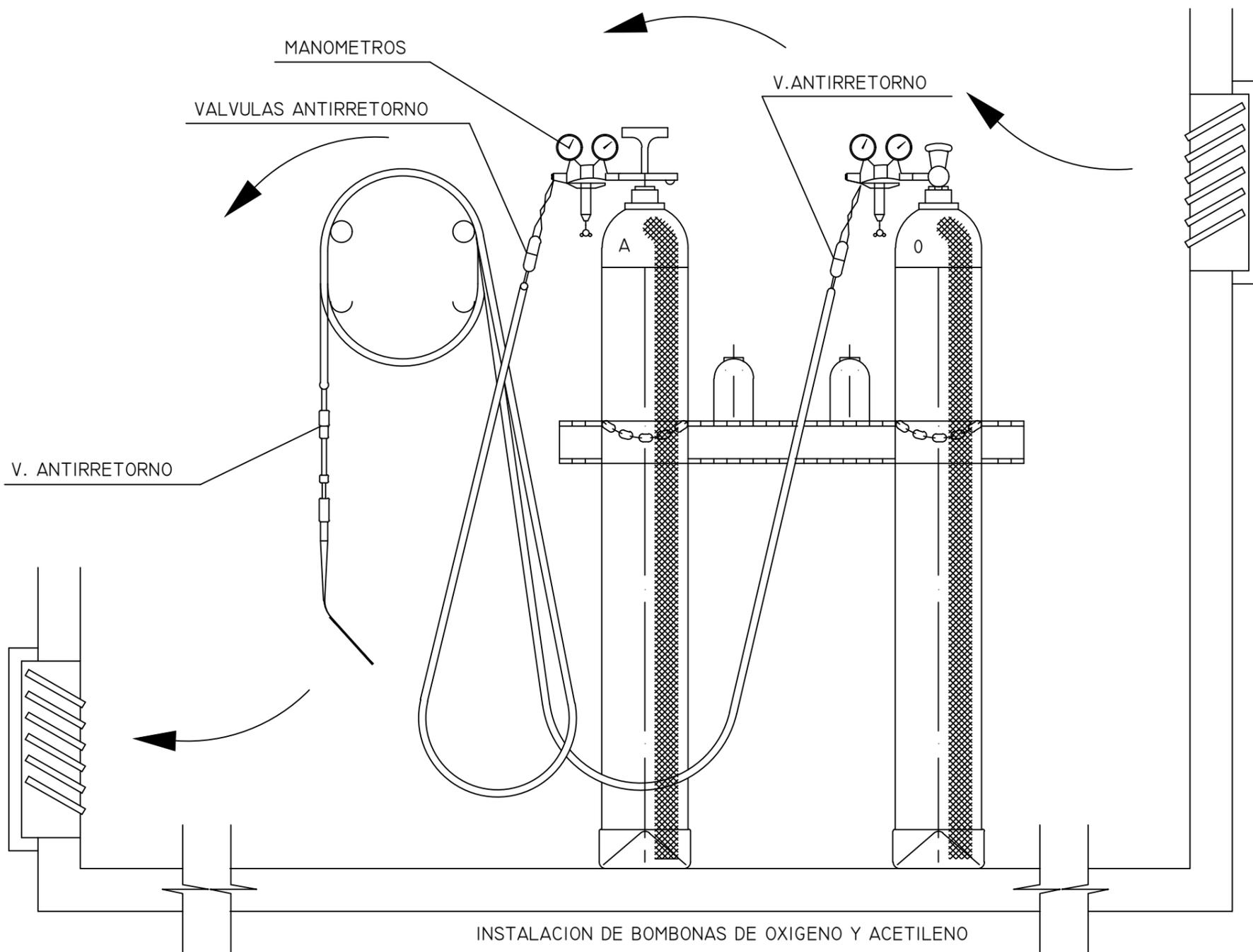
Escala:

S/E

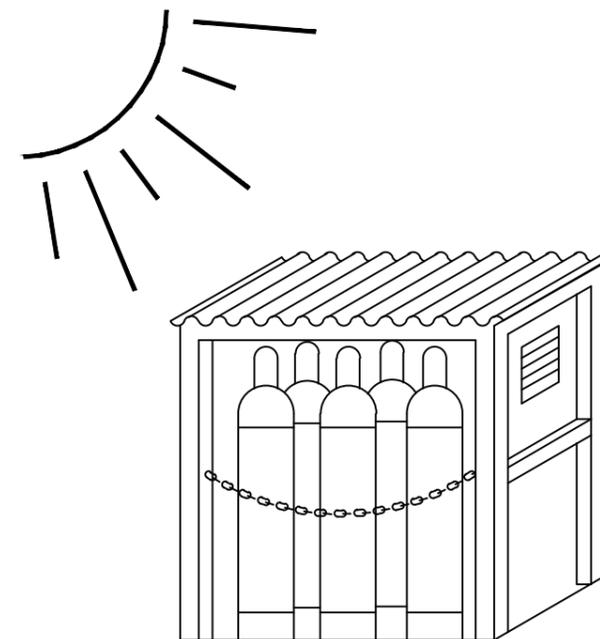
Fecha:

FEBRERO 2022

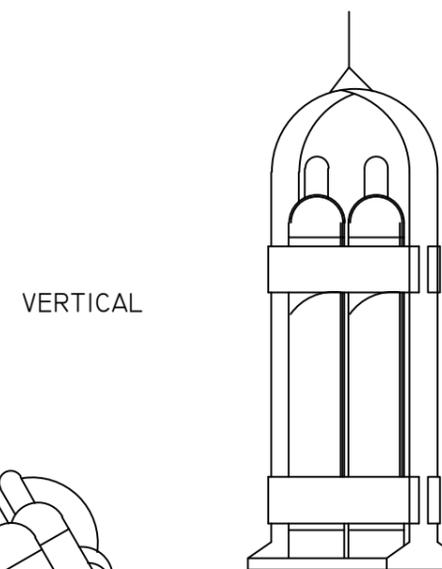
GRUPO OXICORTE CON  
DOBLE VALVULA ANTIRRETORNO



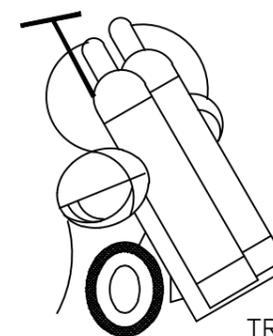
INSTALACION DE BOMBONAS DE OXIGENO Y ACETILENO



ALMACEN



VERTICAL



HORIZONTAL  
TRANSPORTE



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE  
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
Universidad de A Coruña  
Fundación de la Ingeniería Civil

Autor del proyecto:

RUBÉN JIMÉNEZ PARADELO

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:

ACONDICIONAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CAMPO  
DE FÚTBOL MUNICIPAL DE RUBIÁ Y SU ENTORNO

Designación del plano:

SEGURIDAD Y SALUD

Nº de plano:

SYS.01  
14/33

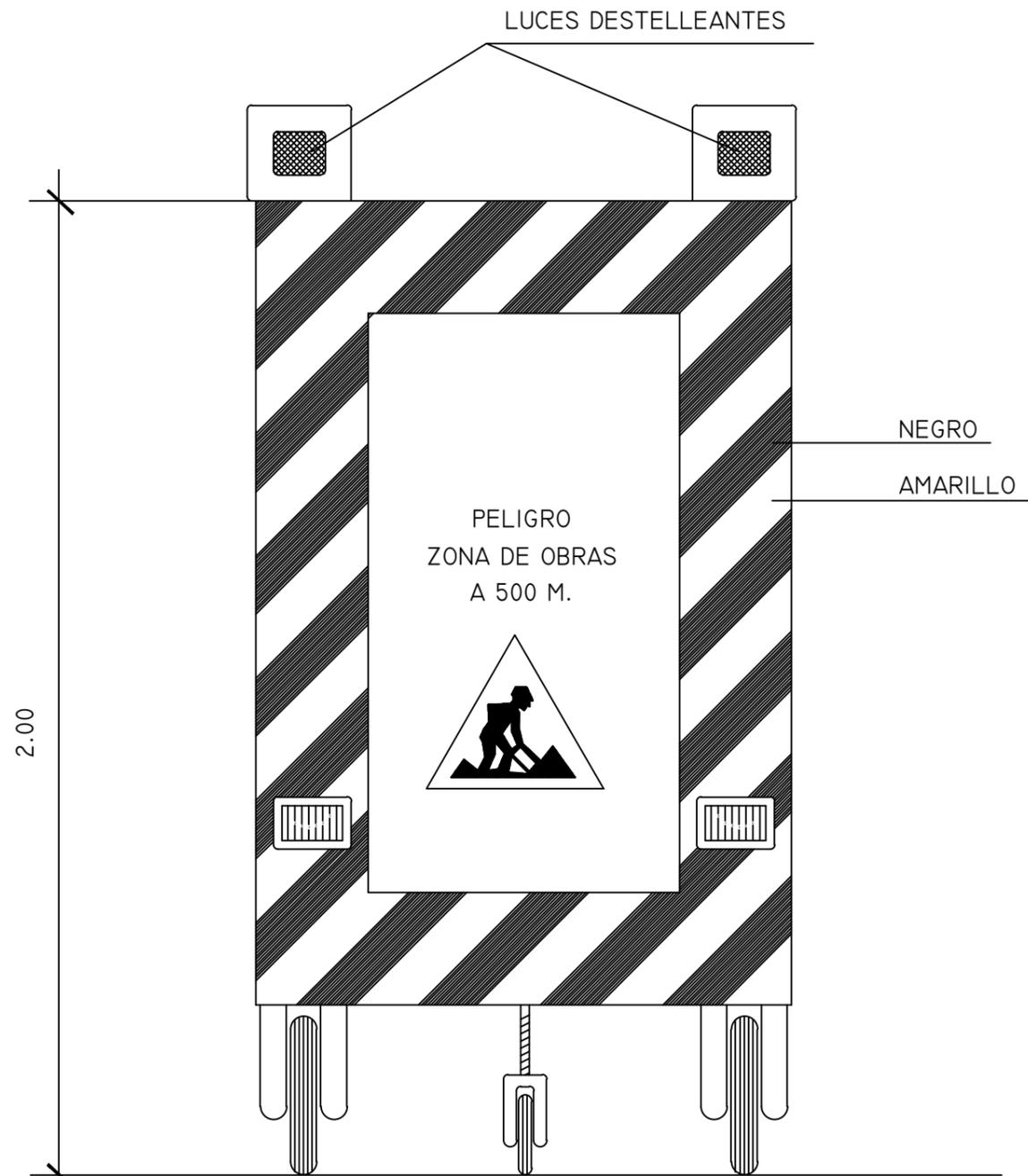
Escala:

S/E

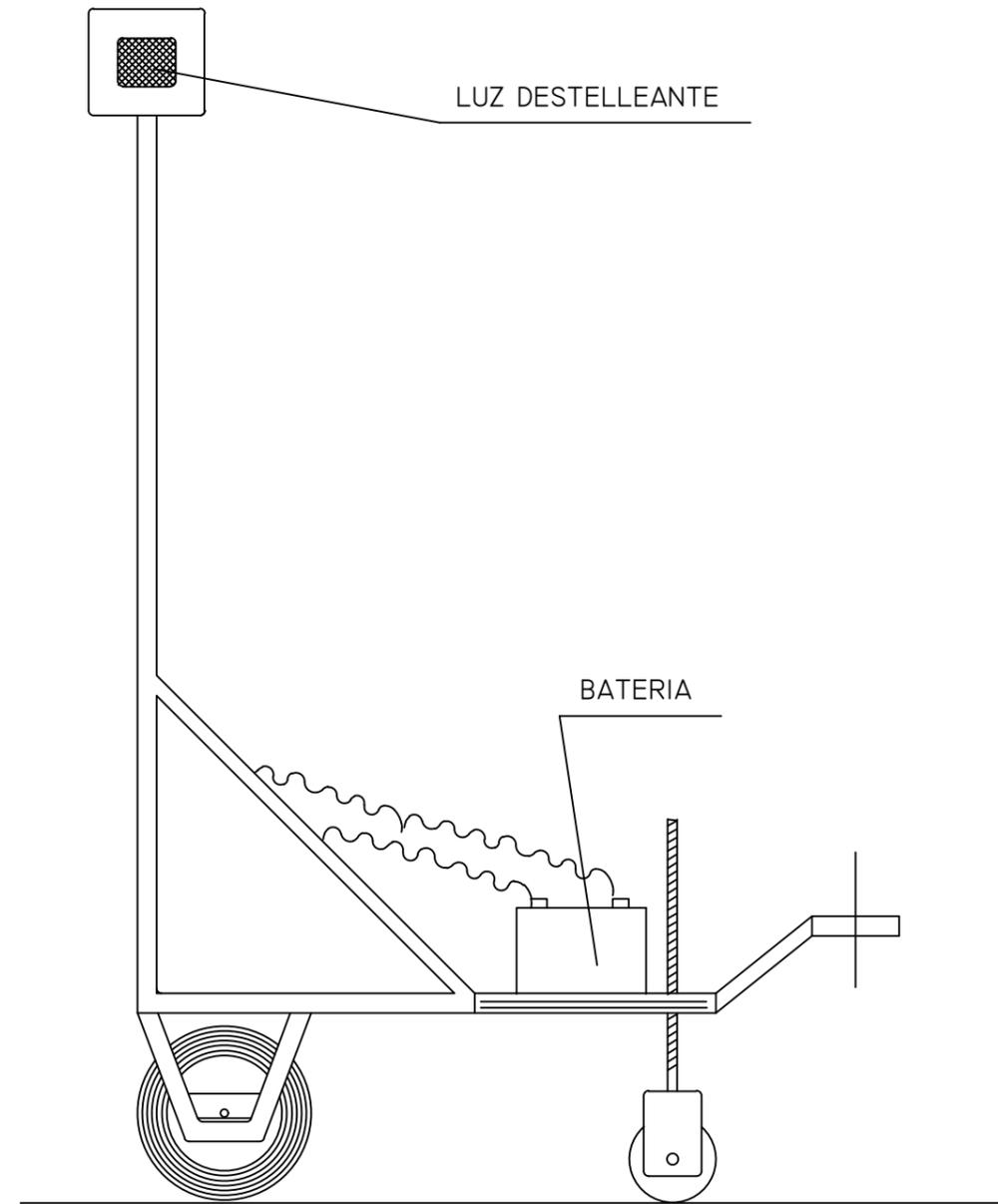
Fecha:

FEBRERO 2022

SEÑAL MOVIL DE APROXIMACION A OBRA



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE  
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
Universidad de A Coruña  
Fundación de la Ingeniería Civil

Autor del proyecto:

RUBÉN JIMÉNEZ PARADELO

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:

ACONDICIONAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CAMPO DE FÚTBOL MUNICIPAL DE RUBIÁ Y SU ENTORNO

Designación del plano:

SEGURIDAD Y SALUD

Nº de plano:

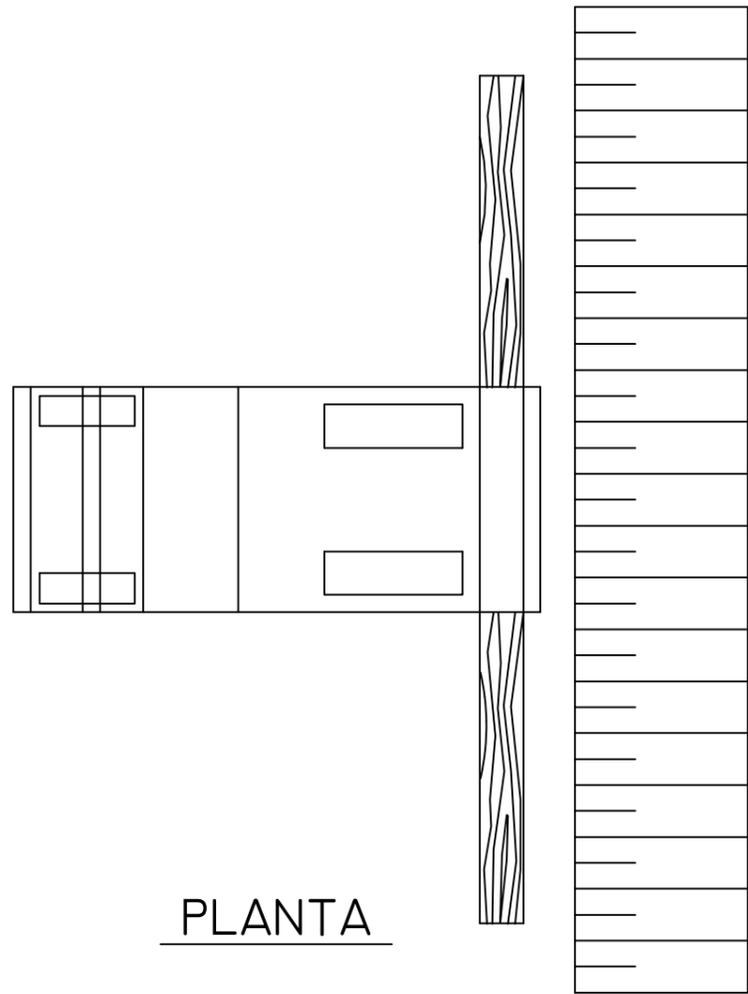
SYS.01  
15/33

Escala:

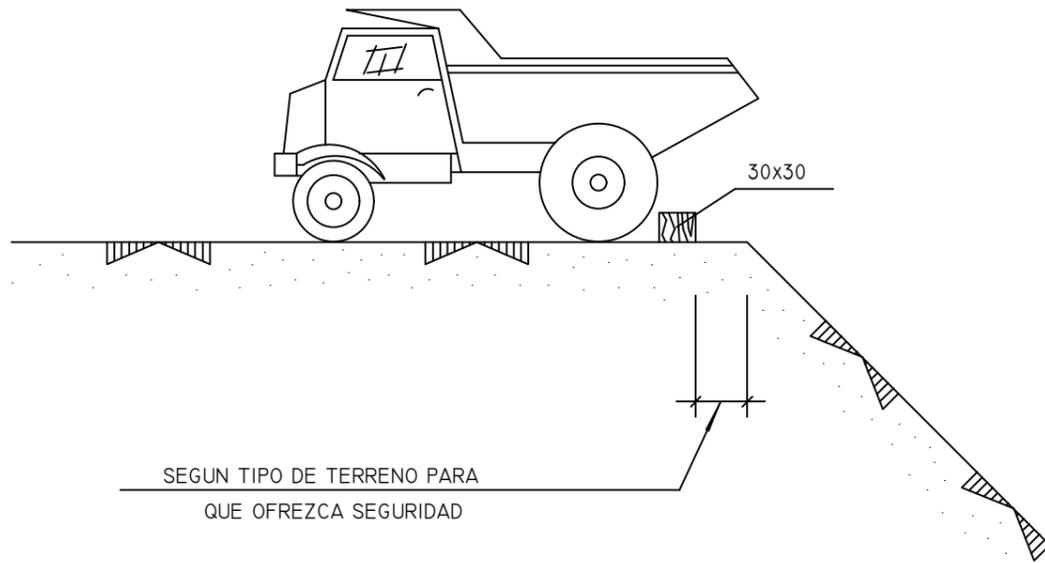
S/E

Fecha:

FEBRERO 2022

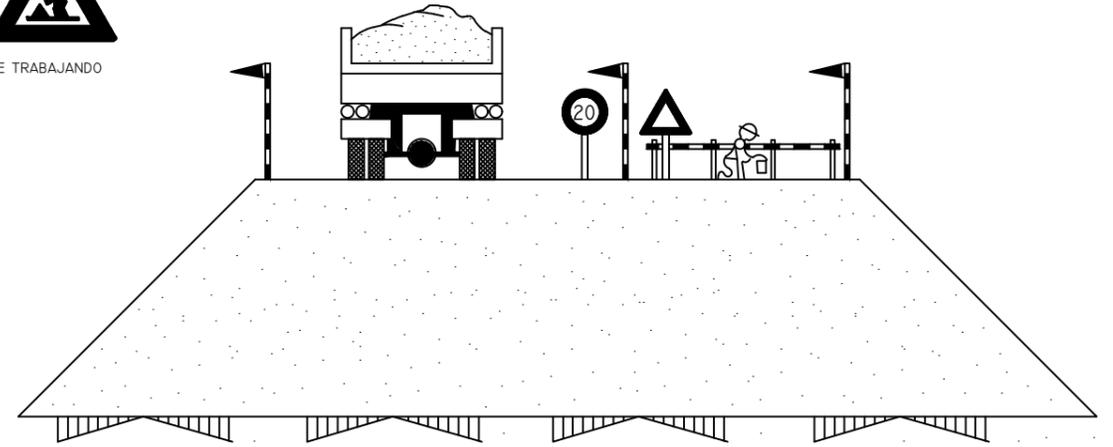


PLANTA

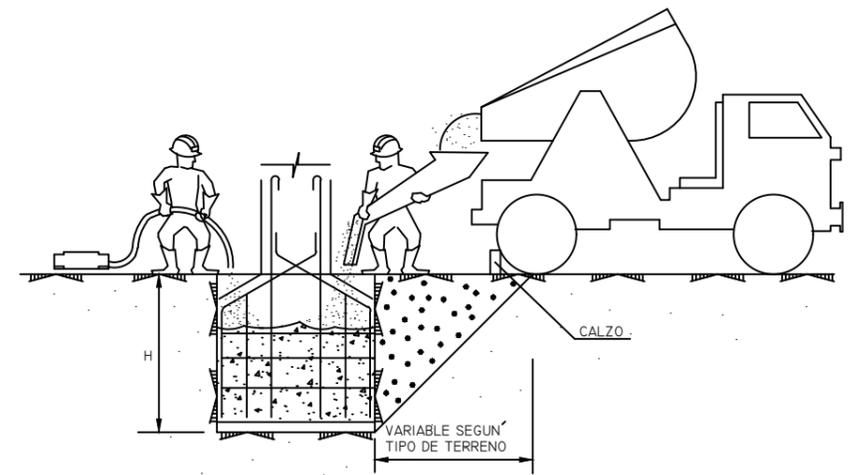


SEGUN TIPO DE TERRENO PARA QUE OFREZCA SEGURIDAD

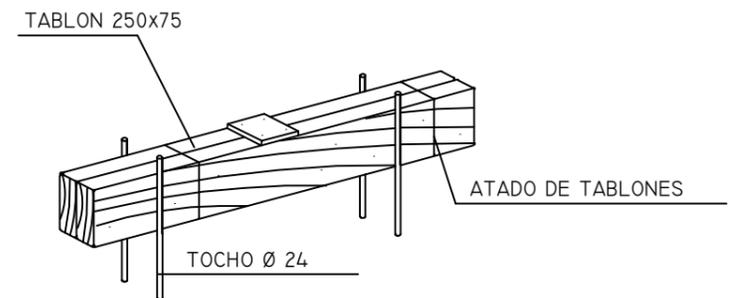
SECCION



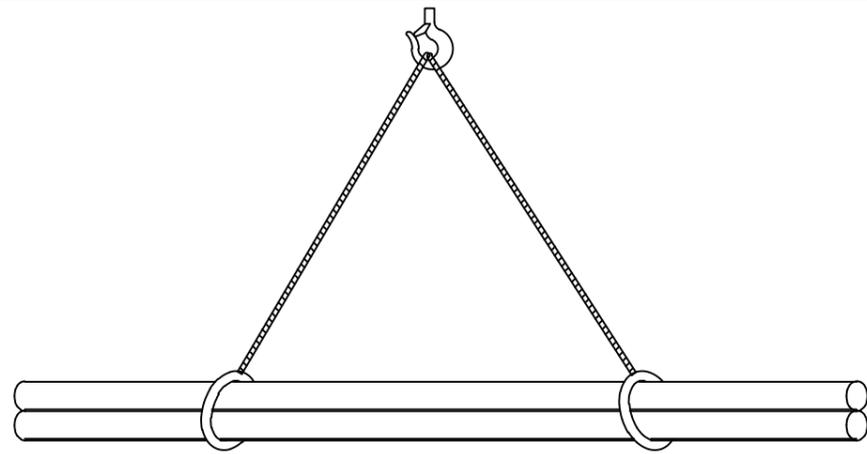
EJECUCION DE TERRAPLENES



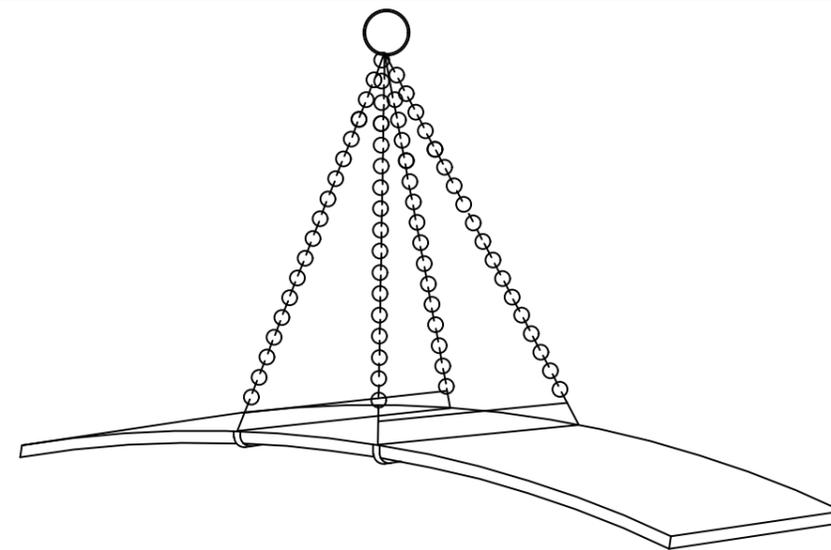
CONJUNTO



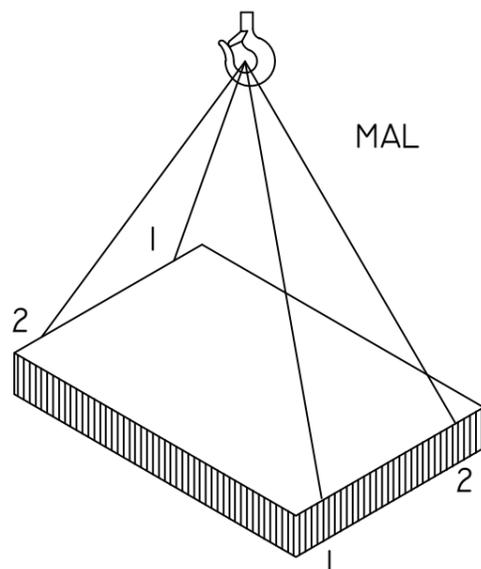
COTAS EN MM.



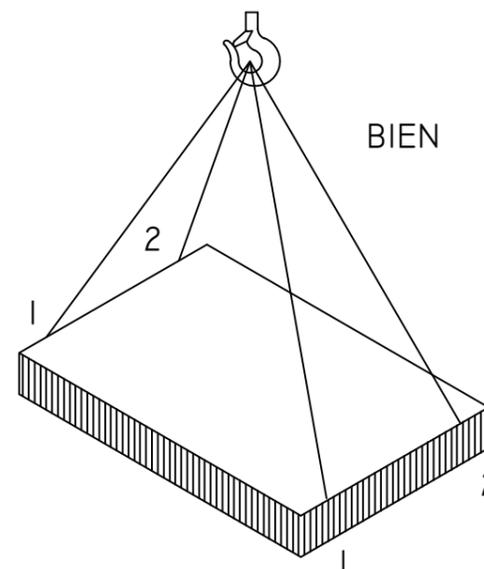
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)



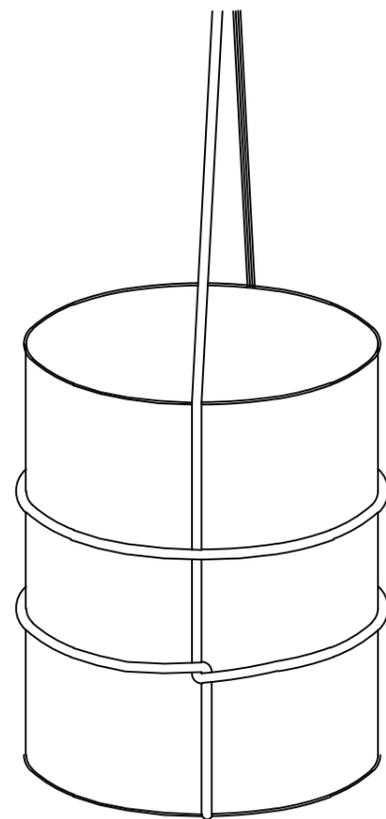
PLANCHA LARGA



MAL

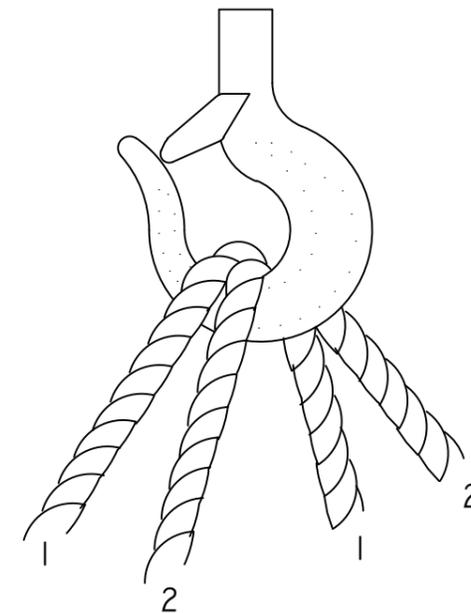
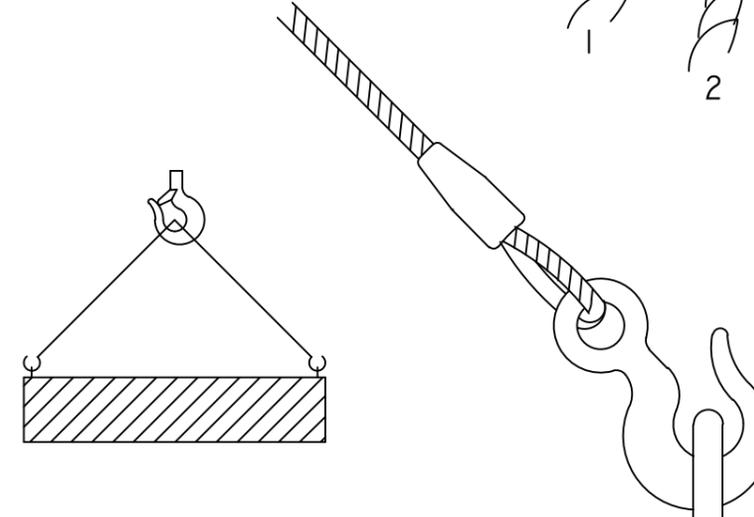
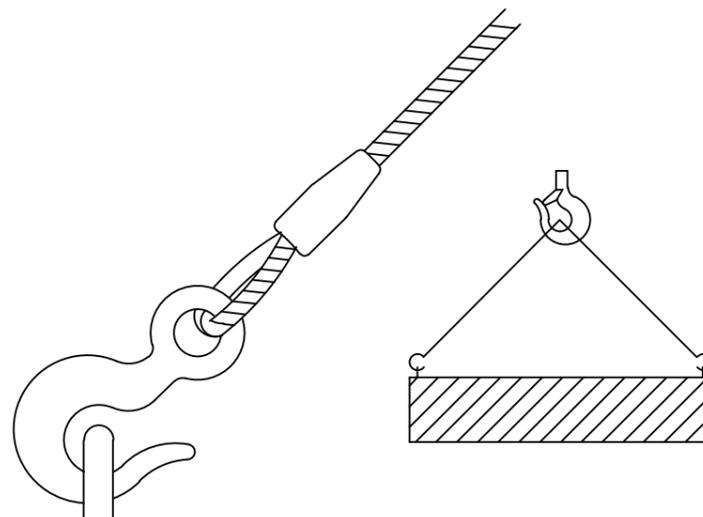


BIEN

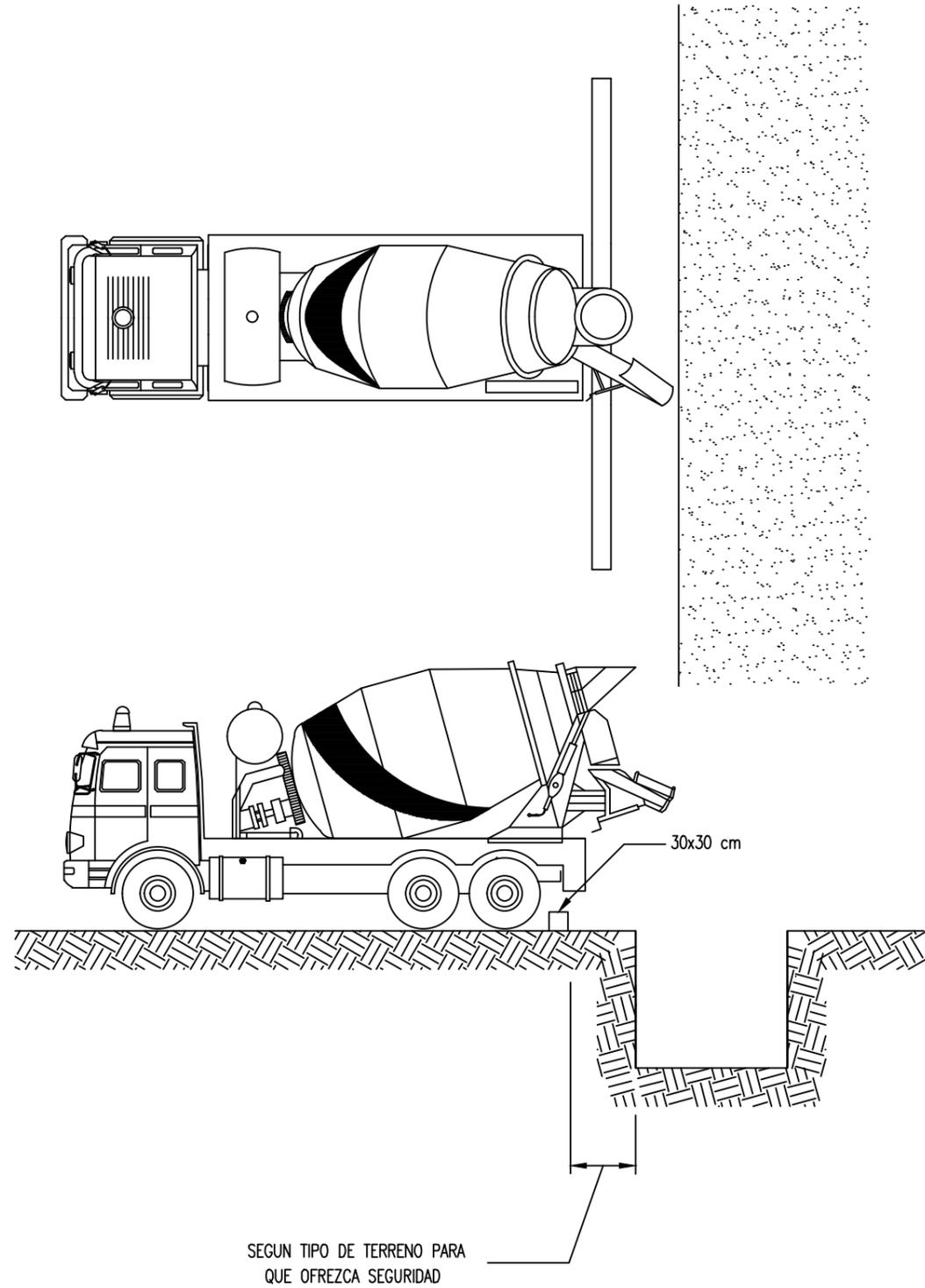


AMARRE DE BIDONES

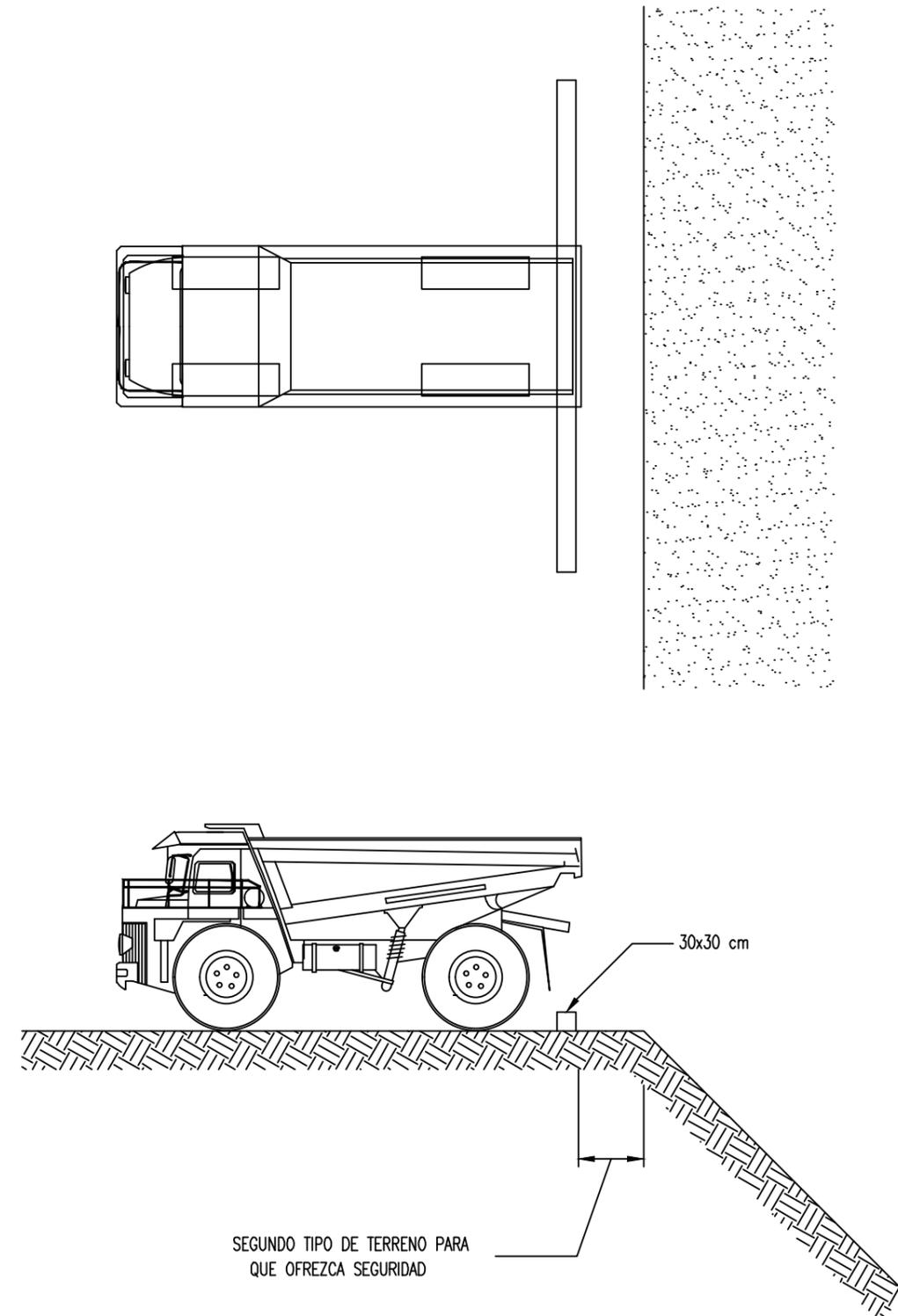
CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN



TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE HORMIGON



TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE  
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
Universidad de A Coruña  
Fundación de la Ingeniería Civil

Autor del proyecto:

RUBÉN JIMÉNEZ PARADELO

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:

ACONDICIONAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CAMPO  
DE FÚTBOL MUNICIPAL DE RUBIÁ Y SU ENTORNO

Designación del plano:

SEGURIDAD Y SALUD

Nº de plano:

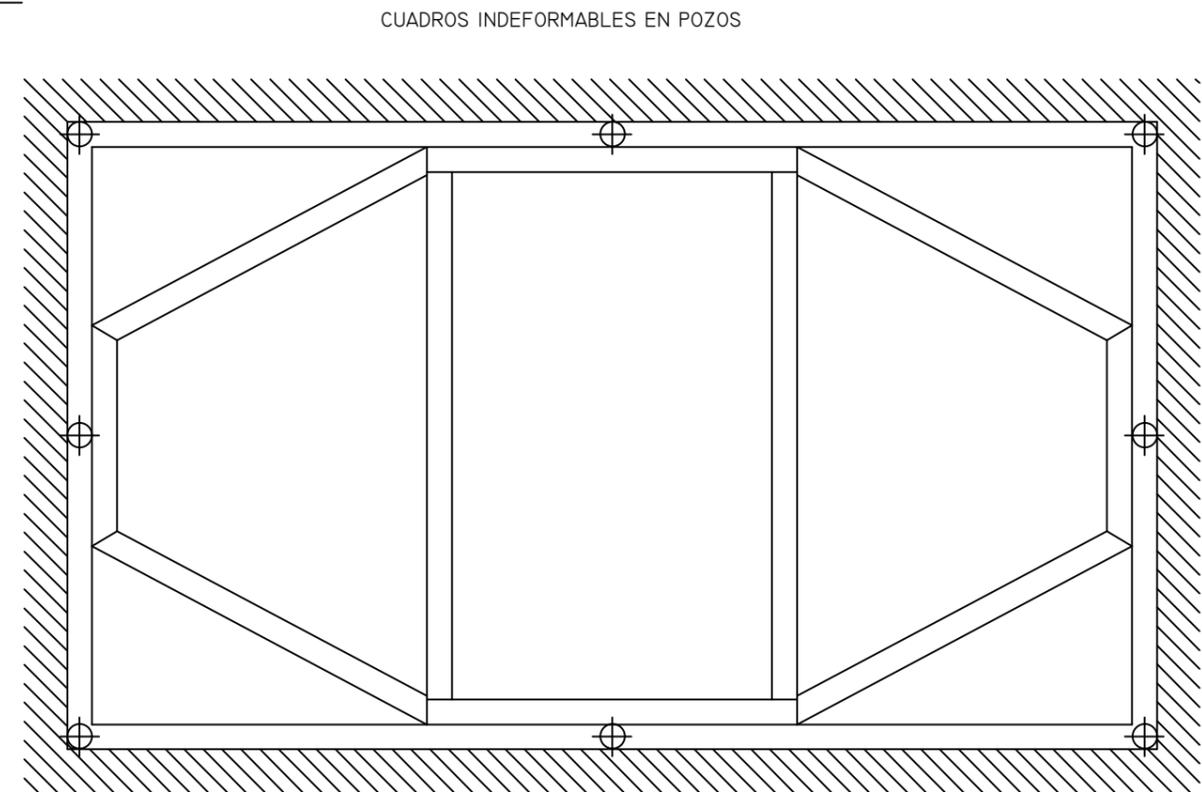
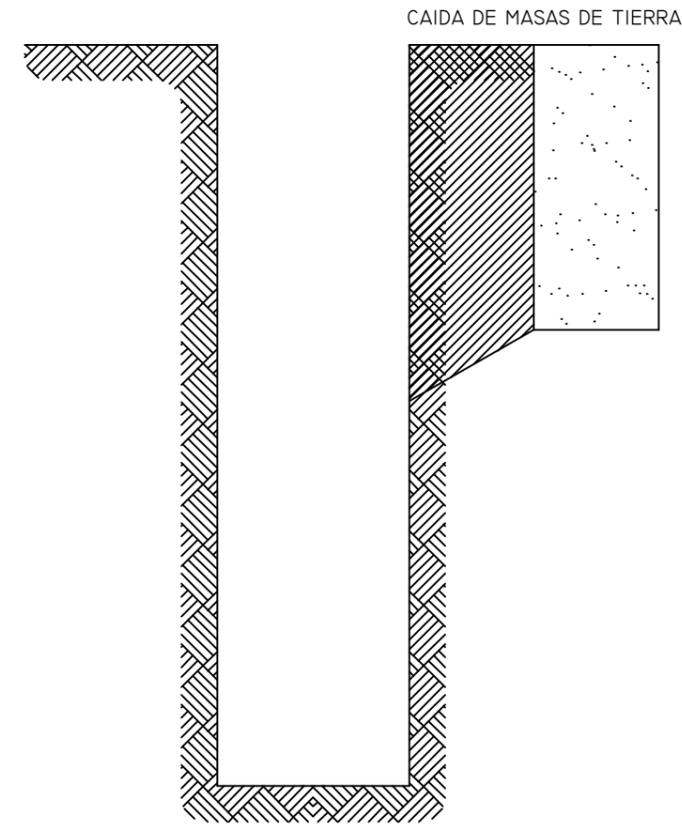
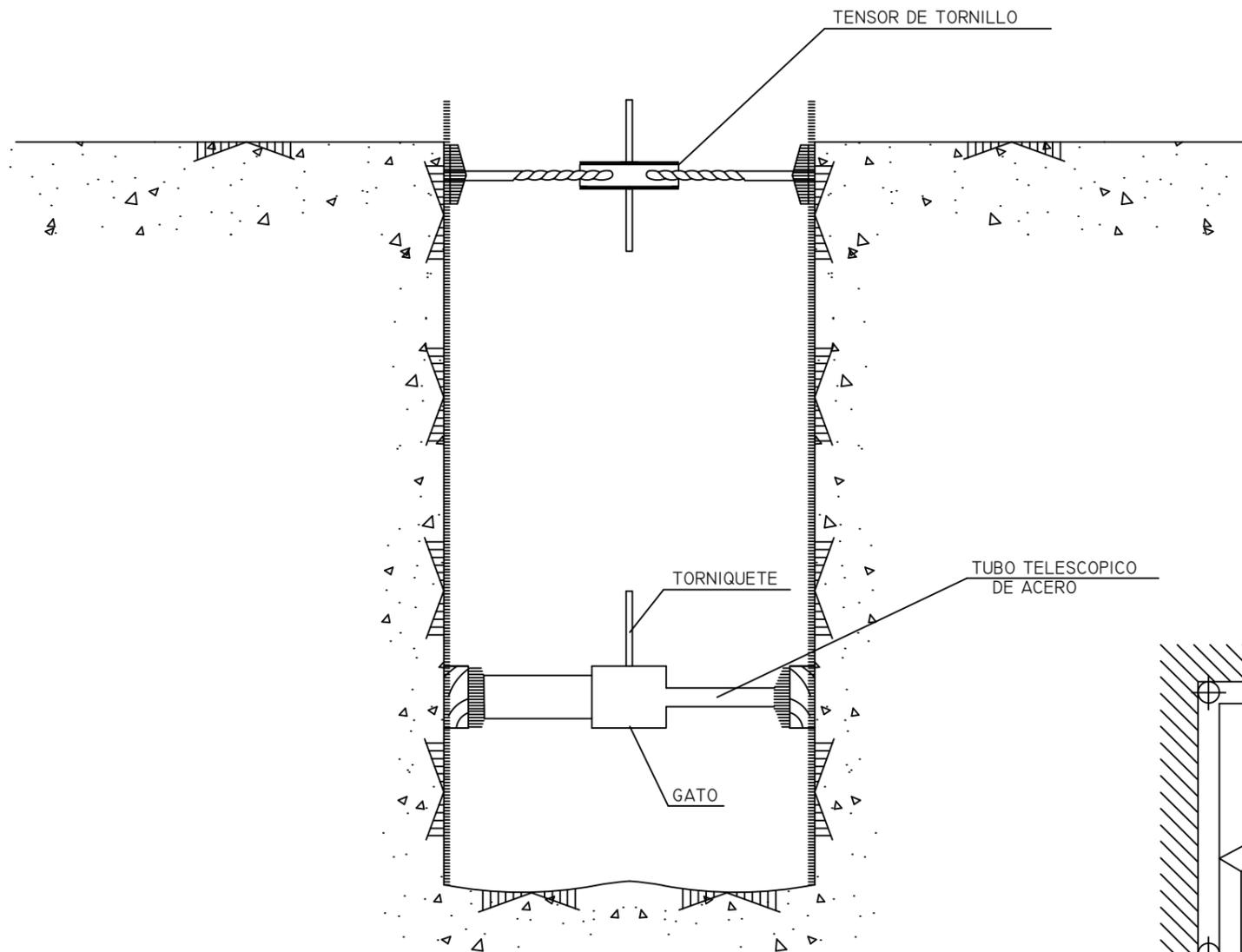
SYS.01  
18/33

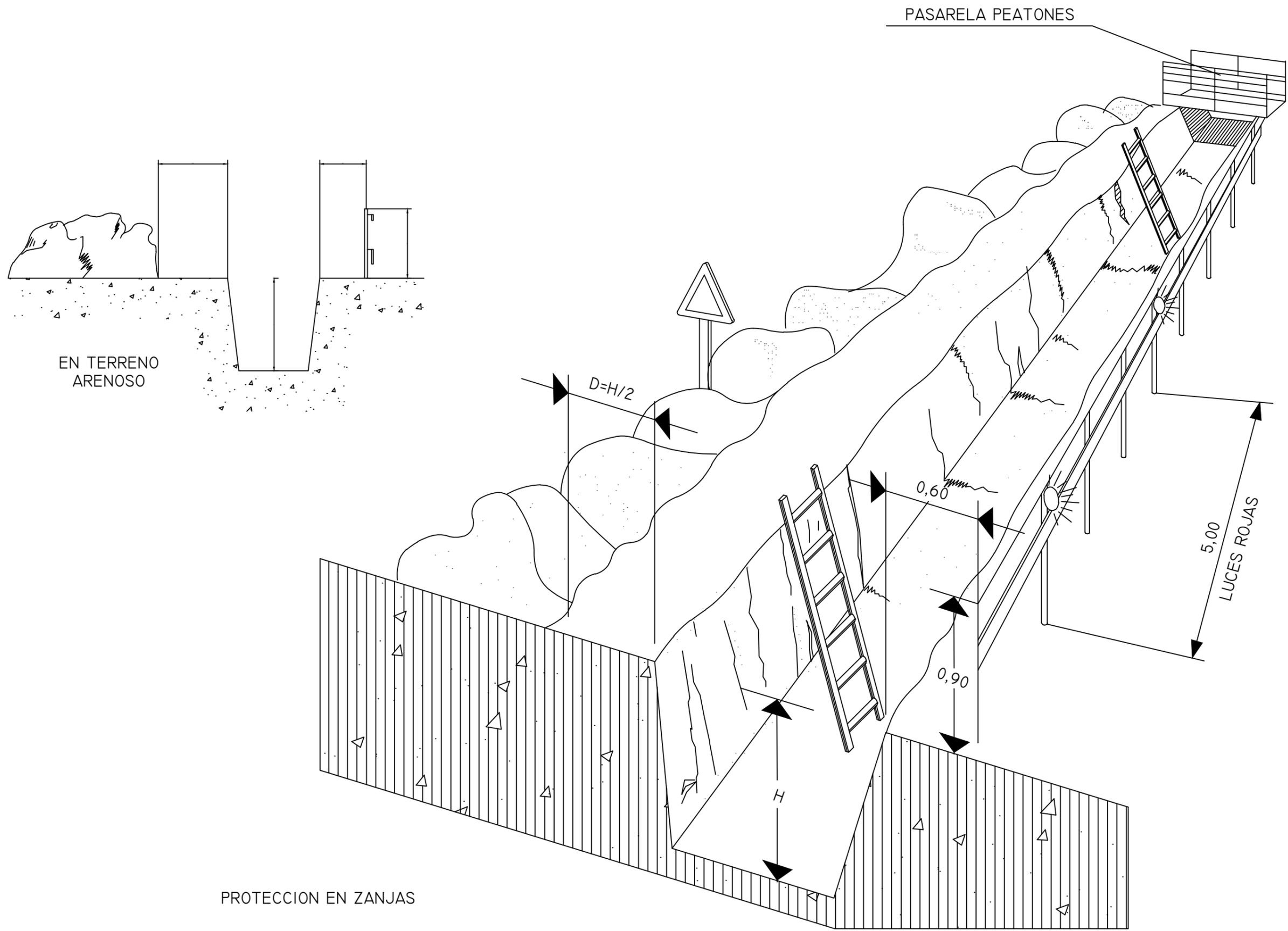
Escala:

S/E

Fecha:

FEBRERO 2022





PASARELA PEATONES

EN TERRENO ARENOSO

$D=H/2$

0,60

0,90

H

5,00  
LUCES ROJAS

PROTECCION EN ZANJAS



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
 Universidad de A Coruña  
 Fundación de la Ingeniería Civil

Autor del proyecto:  
 RUBÉN JIMÉNEZ PARADELO

Firma:  
*[Handwritten signature]*

Título del Proyecto fin de Carrera:  
 ACONDICIONAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CAMPO DE FÚTBOL MUNICIPAL DE RUBIÁ Y SU ENTORNO

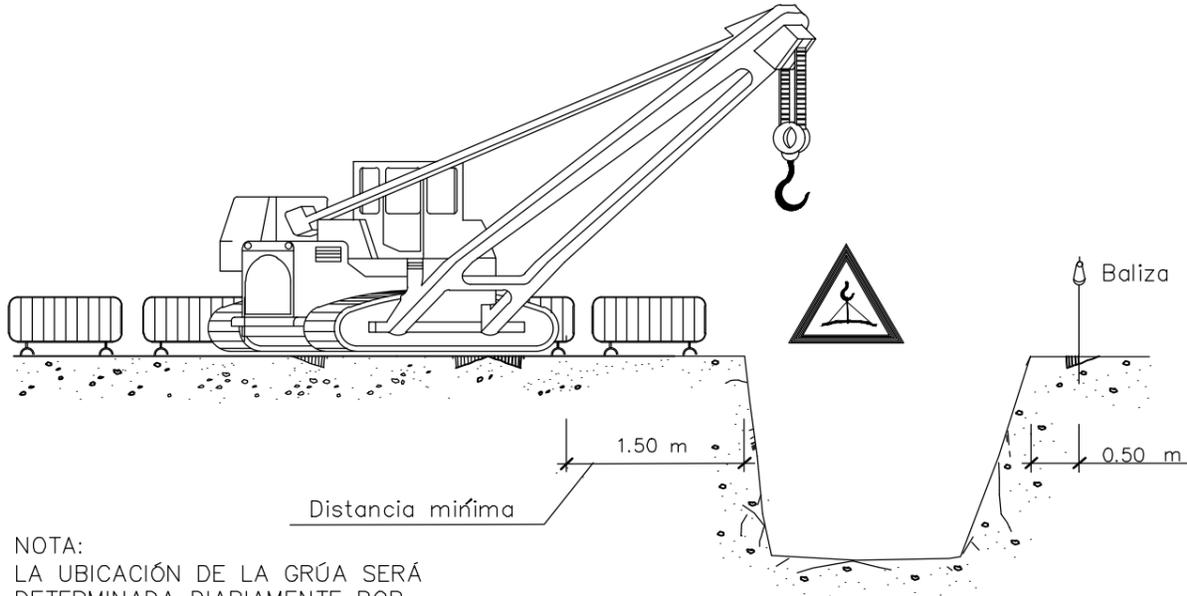
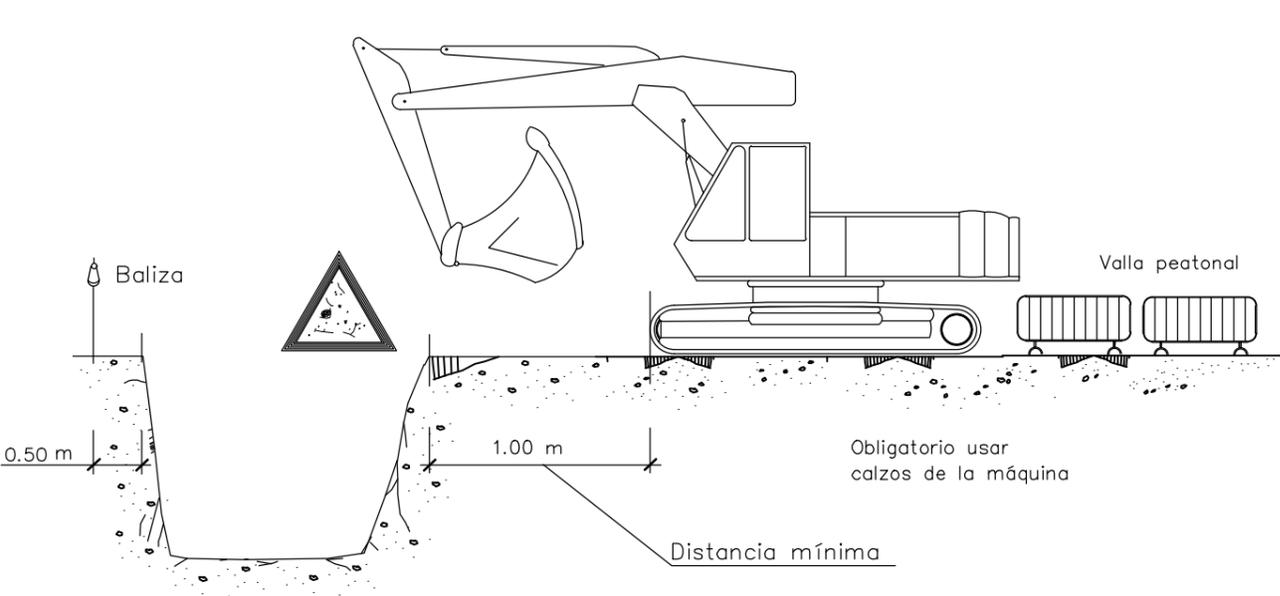
Designación del plano:  
 SEGURIDAD Y SALUD

Nº de plano:  
 SYS.01  
 20/33

Escala:  
 S/E

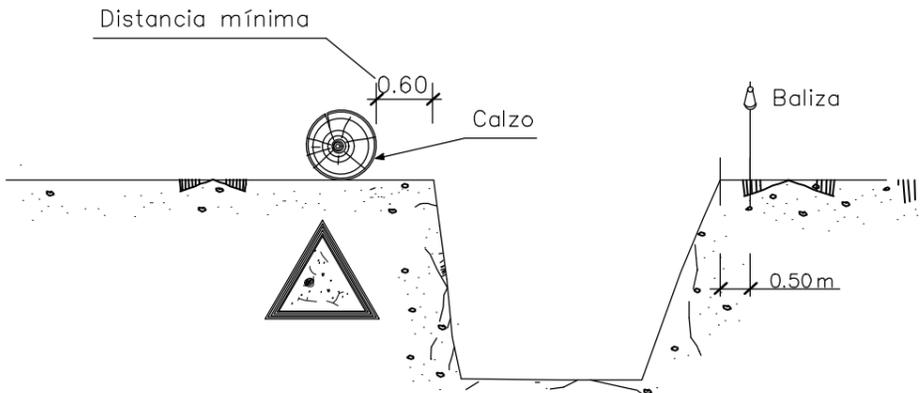
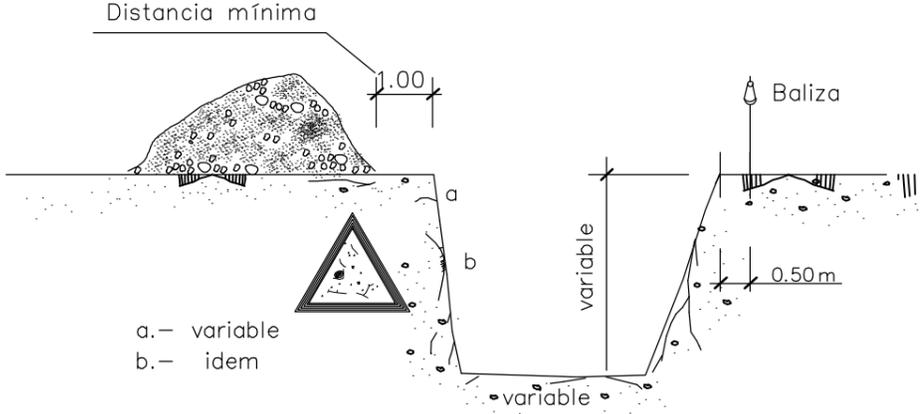
Fecha:  
 FEBRERO 2022

# ESCAVACIÓN

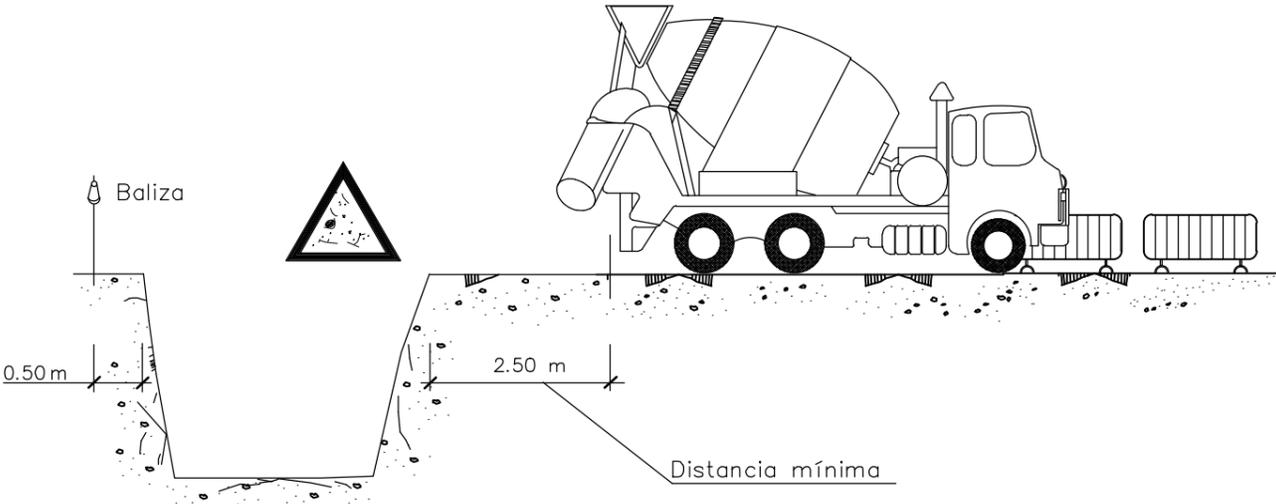


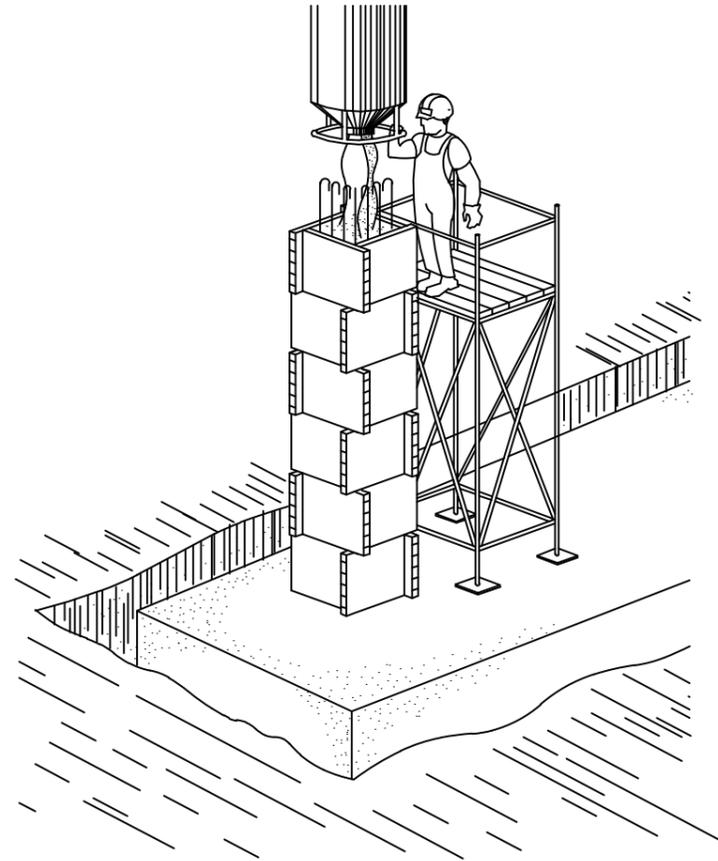
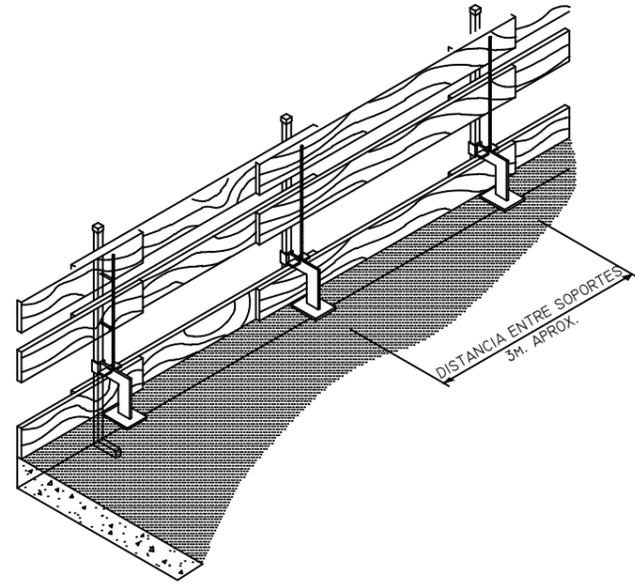
NOTA:  
LA UBICACIÓN DE LA GRÚA SERÁ DETERMINADA DIARIAMENTE POR EL TÉCNICO DE SEGURIDAD

# ACOPIOS

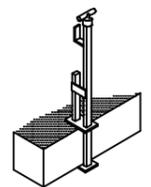
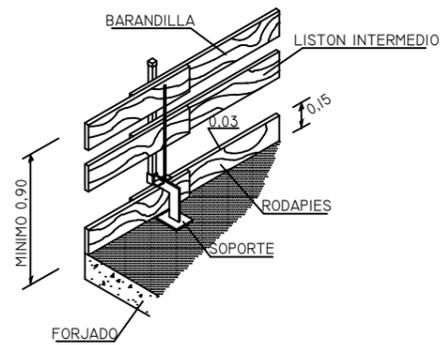


# ELEMENTOS VIBRATORIOS

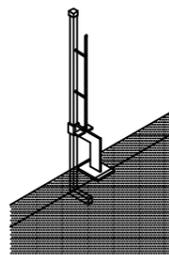




HORMIGONADO DE PILAS

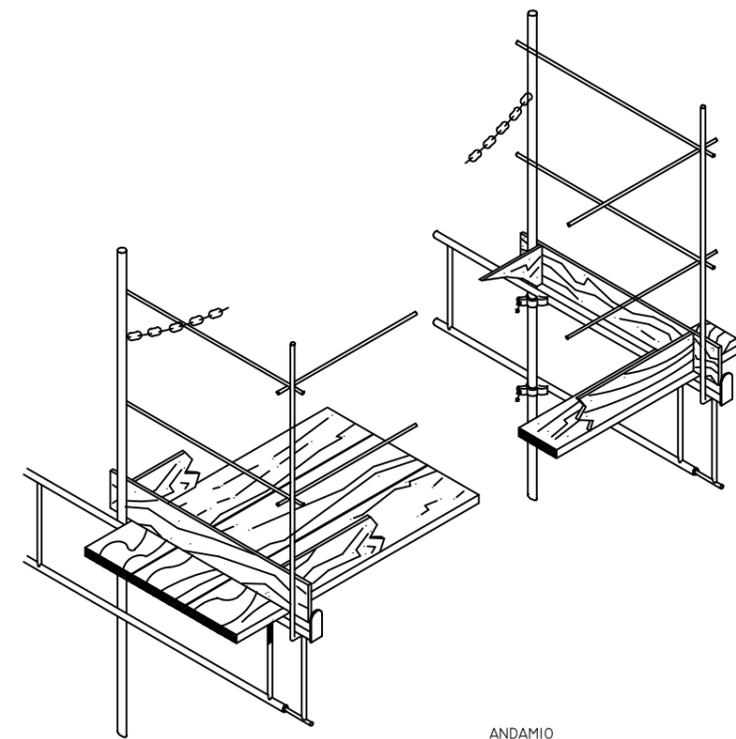


CON HUSILLO



CON CUNA

LA MADERA UTILIZADA HABRA SIDO PREVIAMENTE SELECCIONADA Y NO SE USARA PARA OTRO FIN.



ANDAMIO



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE  
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
Universidad de A Coruña  
Fundación de la Ingeniería Civil

Autor del proyecto:

RUBÉN JIMÉNEZ PARADELO

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:

ACONDICIONAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CAMPO DE FÚTBOL MUNICIPAL DE RUBIÁ Y SU ENTORNO

Designación del plano:

SEGURIDAD Y SALUD

Nº de plano:

SYS.01  
22/33

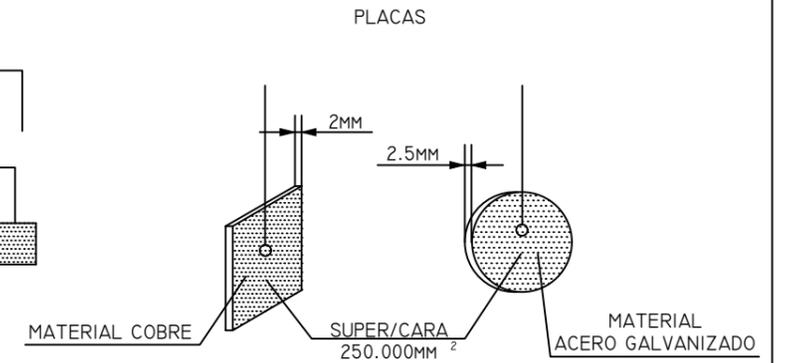
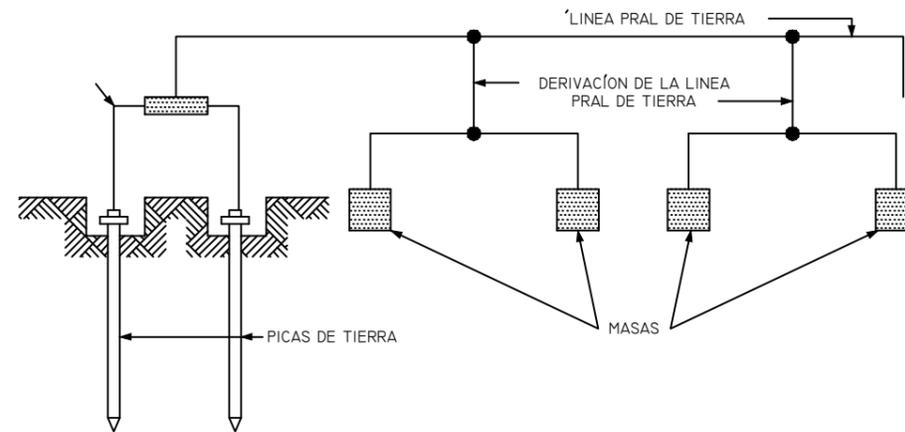
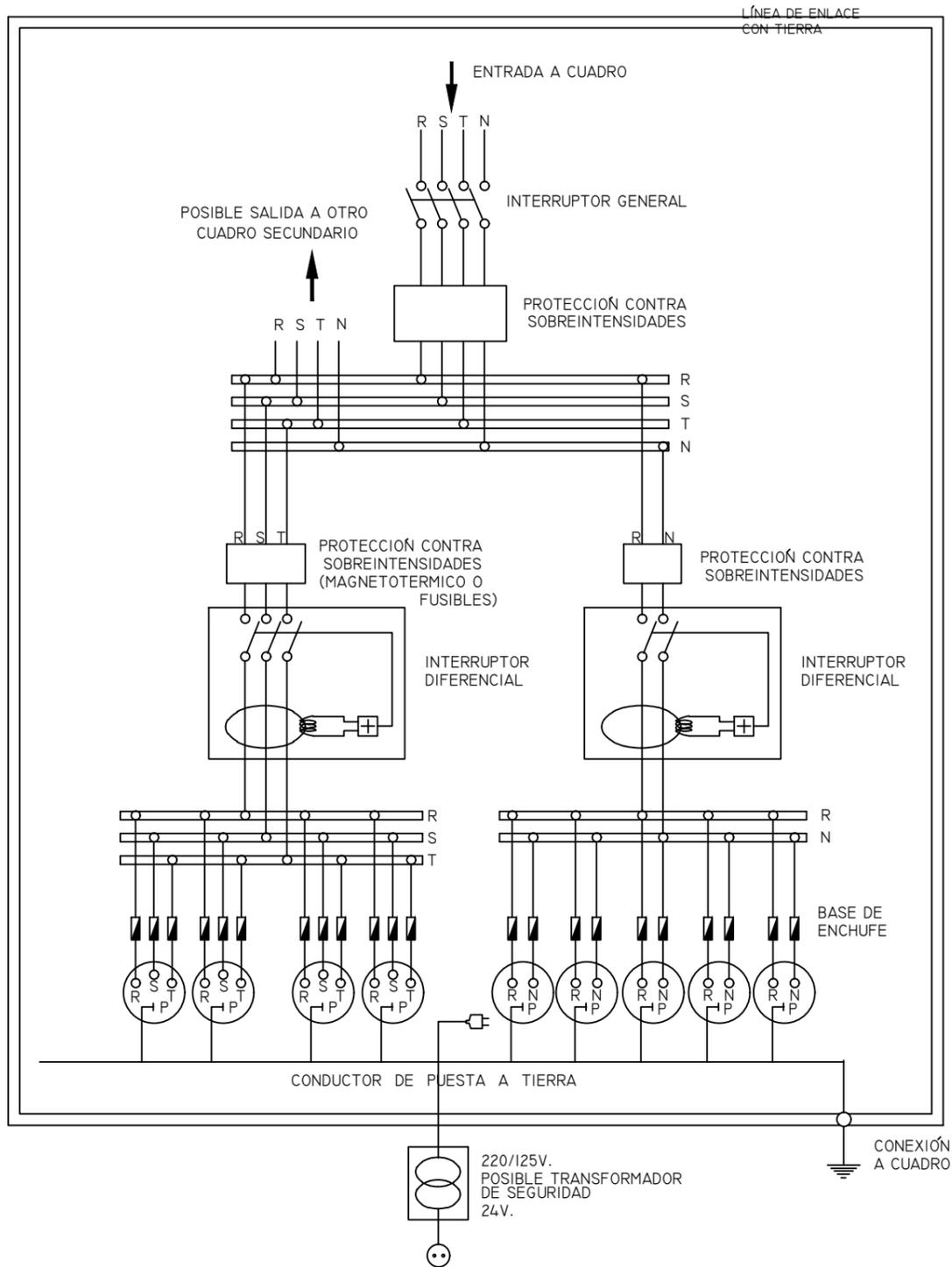
Escala:

S/E

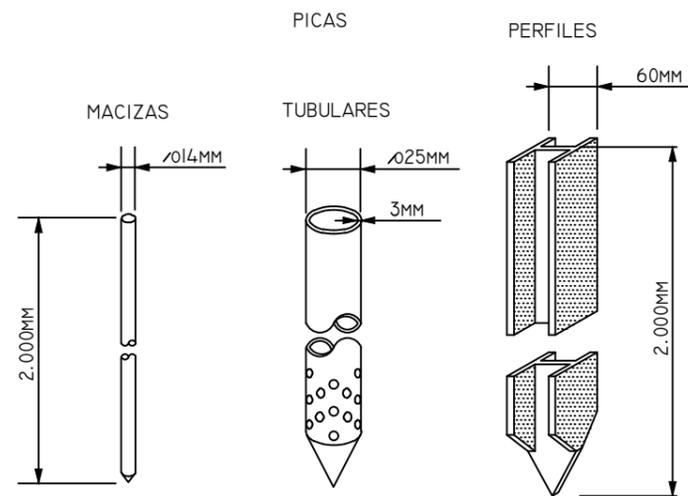
Fecha:

FEBRERO 2022

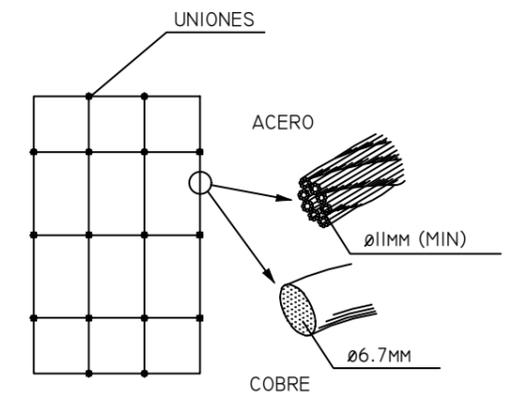
# CUADRO DE ALIMENTACION A OBRA ESQUEMA DE INSTALACION



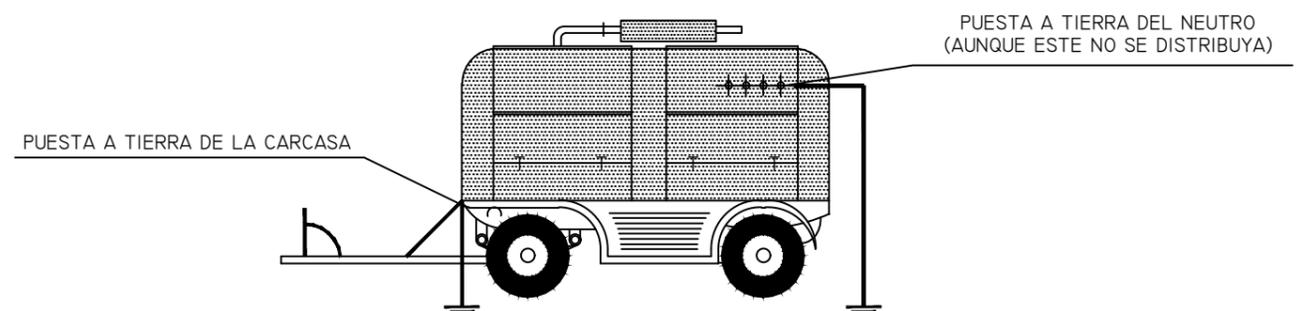
## ELECTRODOS



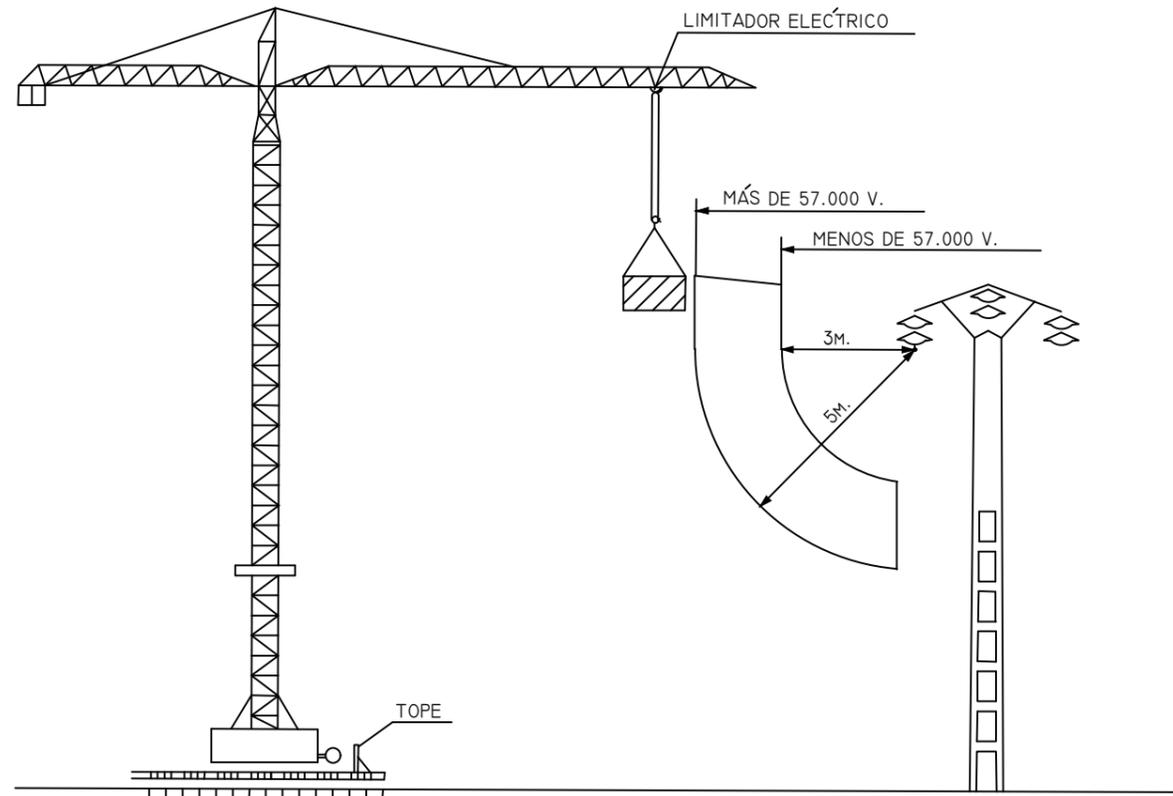
## CABLE ENTERRADO



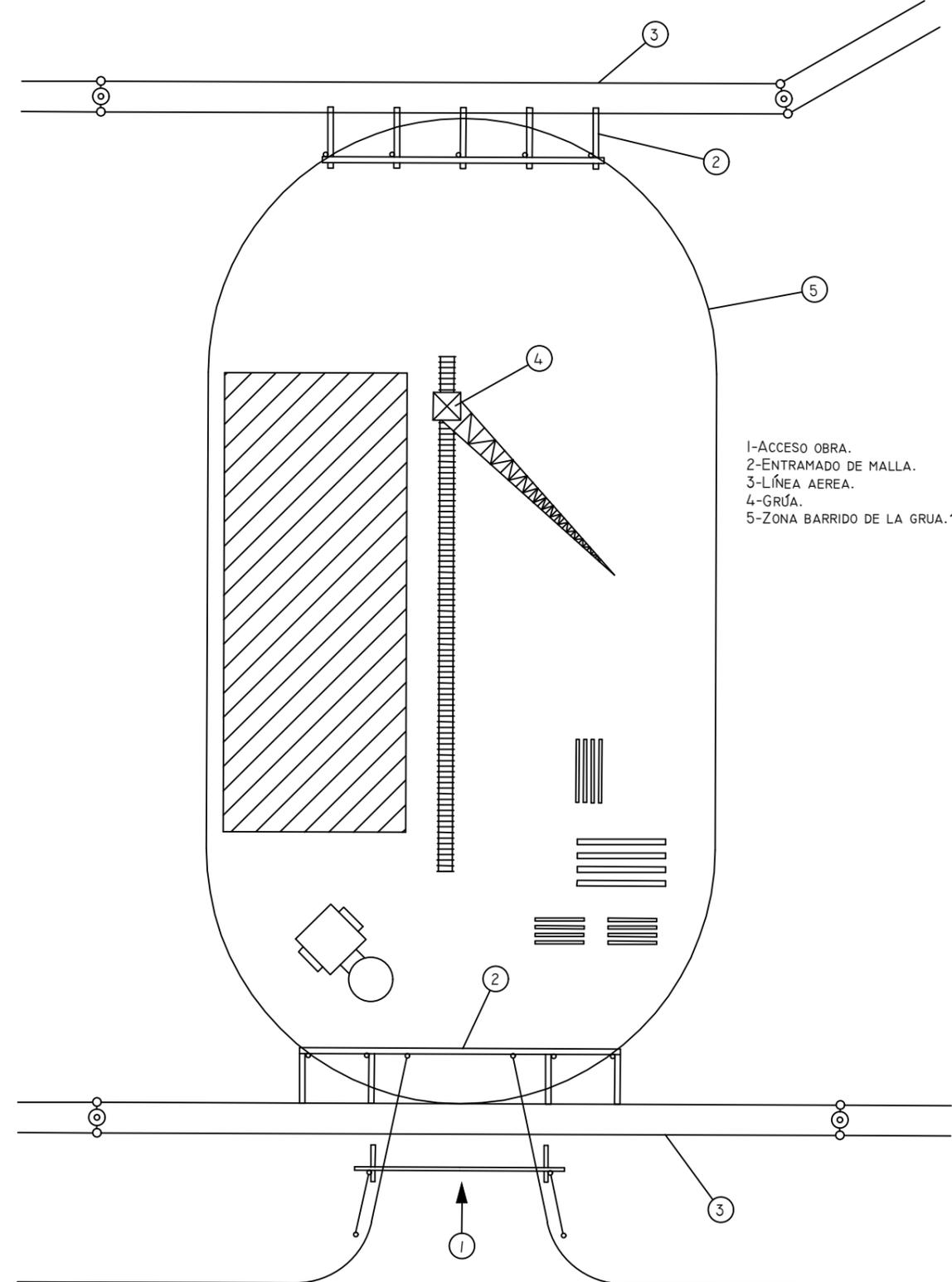
## GRUPO ELECTROGENO



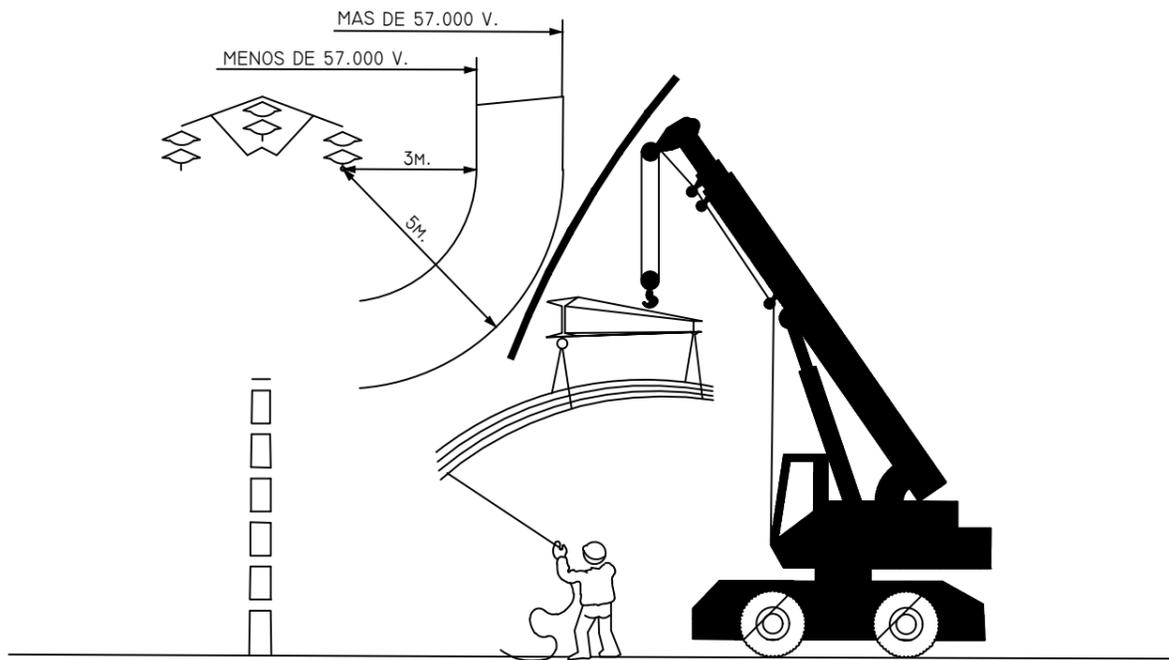
INTERFERENCIA DE GRUÁ CON  
LÍNEA ELÉCTRICA AEREA DE A.T.



EMPLAZAMIENTO EN OBRA DE UNA GRUÁ CON RIESGO DE CONTACTO CON UNA LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSION Y ACCESO A LA OBRA.



- 1-ACCESO OBRA.
- 2-ENTRAMADO DE MALLA.
- 3-LÍNEA AEREA.
- 4-GRUÁ.
- 5-ZONA BARRIDO DE LA GRUÁ.



DETALLE DE CALZO

Plano Nº:



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE  
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
Universidad de A Coruña  
Fundación de la Ingeniería Civil

Autor del proyecto:

RUBÉN JIMÉNEZ PARADELO

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:

ACONDICIONAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CAMPO  
DE FÚTBOL MUNICIPAL DE RUBIÁ Y SU ENTORNO

Designación del plano:

SEGURIDAD Y SALUD

Nº de plano:

SYS.01  
24/33

Escala:

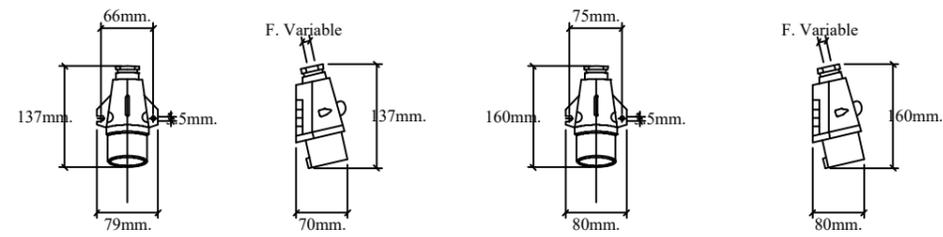
S/E

Fecha:

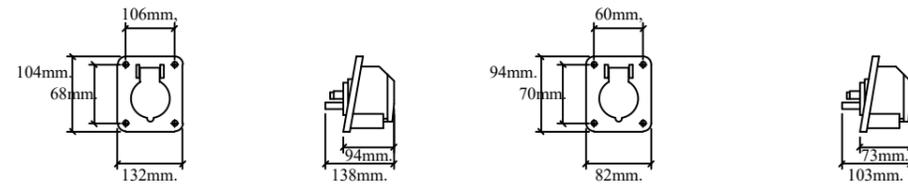
FEBRERO 2022

# TOMA CORRIENTES DE SEGURIDAD

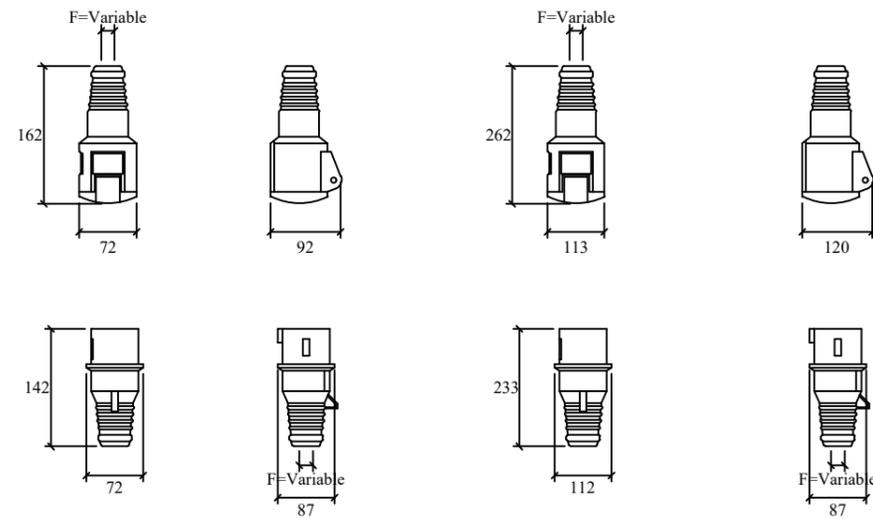
## TOMA MÓVIL PARA MANGUERA



## BASE FIJA EN CUADRO

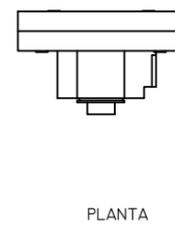
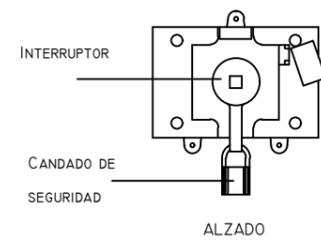


## TOMA DE CONEXIÓN PARA MANGUERA

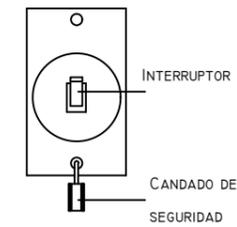
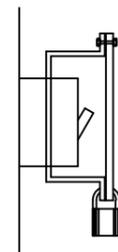


# ENCLAVAMIENTO DE SEGURIDAD PARA INTERRUPTOR

## FORMATO A



## FORMATO B



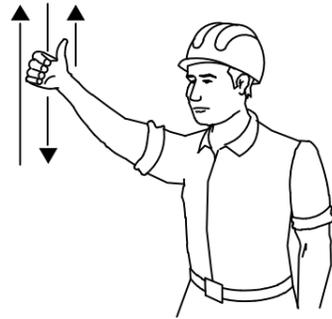
## CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZON DE UN TALLER A OTRO. ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.  
NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACION SE INSERTAN A CONTINUACION.

1 LEVANTAR LA CARGA



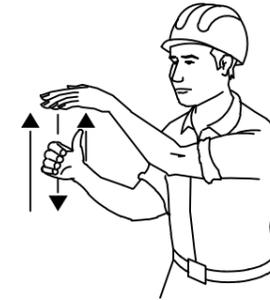
2 LEVANTAR EL AGUILON Ó PLUMA



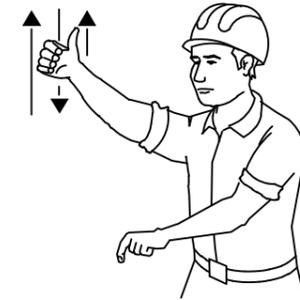
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILON Ó PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILON Ó PLUMA Y BAJAR LA CARGA



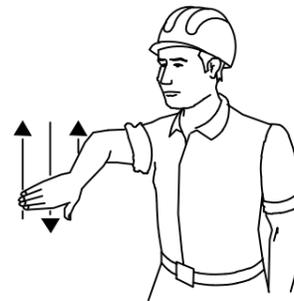
6 BAJAR LA CARGA



7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



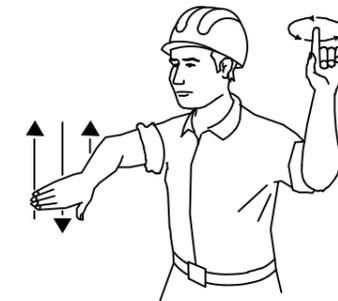
8 BAJAR EL AGUILON Ó PLUMA



9 BAJAR EL AGUILON Ó PLUMA LENTAMENTE



10 BAJAR EL AGUILON Ó PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



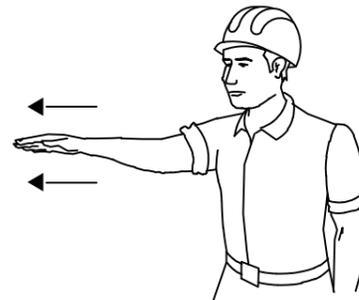
11 GIRAR EL AGUILON EN LA DIRECCION INDICADA POR EL DEDO



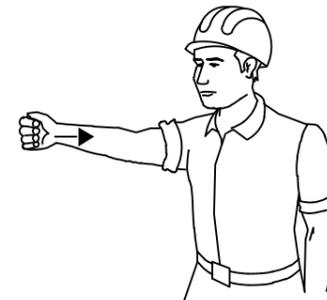
12 AVANZAR EN LA DIRECCION INDICADA POR EL SENALISTA



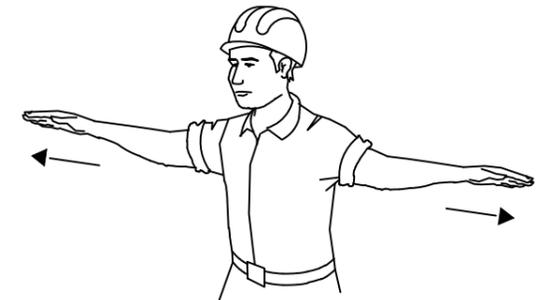
13 SACAR PLUMA



14 METER PLUMA



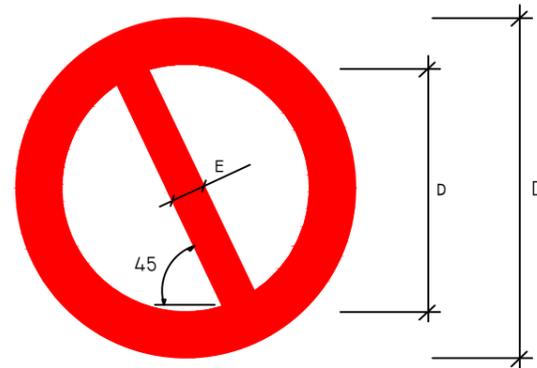
15 PARAR



Firma:

Plano N°:

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION.



COLOR DE FONDO: BLANCO (\*)  
 BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (\*)  
 SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (\*)

(\*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE I-II5  
 Y UNE 48-103

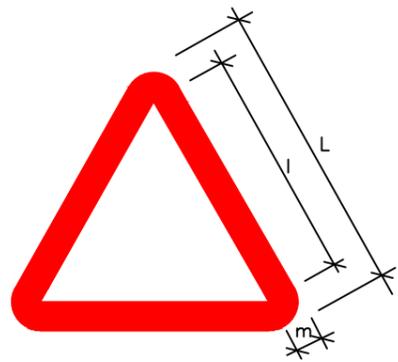
DIMENSIONES (MM.)		
D	D	E
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

SEÑAL	(1)	(1)	(2)	(1)	(3)	(3)
Nº	B-I-1	B-I-2	B-I-3	B-I-4	B-I-5	B-I-6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 CON EJEMPLO GRAFICO
- (2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
- (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



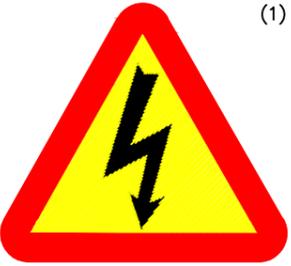
COLOR DE FONDO: AMARILLO (\*)  
 BORDE: NEGRO (\*) (EN FORMA DE TRIANGULO)  
 SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (\*)

(\*): SEGUNDO COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
- (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL						
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N 5036 DE LA PUBLICACION 417B DE LA CEI)(=UNE 20-557/1)

SEÑAL						
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN NOIRO	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
 DE  
 CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
 Universidad de A Coruña  
 Fundación de la Ingeniería Civil

Autor del proyecto:

RUBÉN JIMÉNEZ PARADELO

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:

ACONDICIONAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CAMPO  
 DE FÚTBOL MUNICIPAL DE RUBIÁ Y SU ENTORNO

Designación del plano:

SEGURIDAD Y SALUD

Nº de plano:

SYS.01  
 28/33

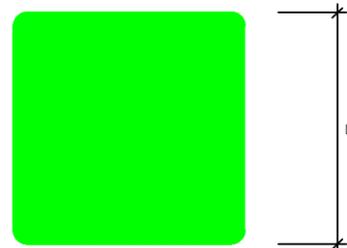
Escala:

S/E

Fecha:

FEBRERO 2022

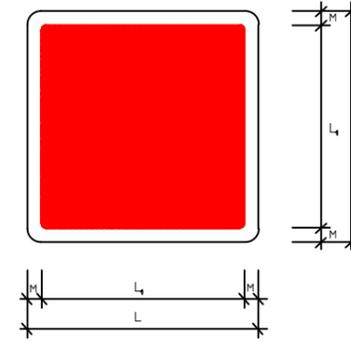
SEÑALES DE INFORMACION RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.



COLOR DE FONDO: VERDE (\*)  
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (\*)

(\*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE I-I15 Y UNE 48-103

SEÑALES DE SALVAMENTO, VIAS DE EVACUACION Y EQUIPOS DE ESTINCION.



COLOR DE FONDO: VERDE  
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO  
REBORDE: BLANCO

DIMENSIONES EN MM.		
L	L <sub>4</sub>	M
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

SEÑAL	(1)	(1)	(3)	(3)
Nº	B-4-1	B-4-2	B-4-3	B-4-4
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACION GENERAL DE DIRECCION HACIA...	LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRAFICO	CRUZ GRIEGA	FLECHA DE DIRECCION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCION

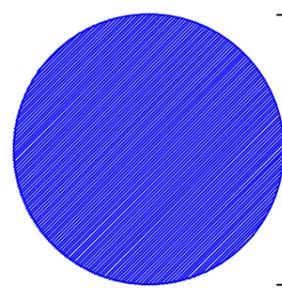
SEÑAL	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
Nº	B-4-5	B-4-6	B-4-7	B-4-8	B-4-9
REFERENCIA	EXTINTOR	TELEFONO A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA	BOCA DE INCENDIO	PULSADOR DE ALARMA	ESCALERA DE INCENDIOS
CONTENIDO GRAFICO	EXTINTOR	TELEFONO	MANGUERA	PULSADOR	ESCALERA

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-I15-85 CON EJEMPLO GRAFICO  
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-I15-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE  
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-I15-85

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-I15-85

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACION

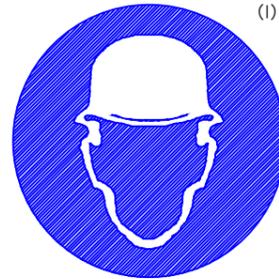
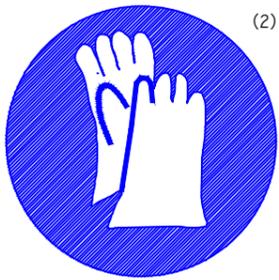
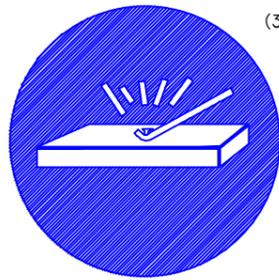
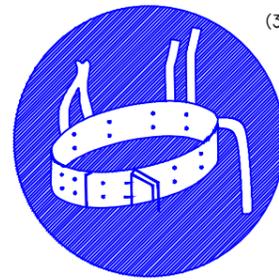
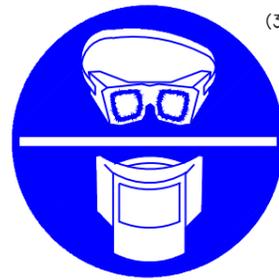


COLOR DE FONDO: AZUL (\*)  
 SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (\*)  
 (\*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE I-II5 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (MM.)
D
594
420
297
210
148
105

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 CON EJEMPLO GRAFICO
- (2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
- (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85

SEÑAL					
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES
SEÑAL					
Nº	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10
REFERENCIA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURON DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRAFICO	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURON DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
 Universidad de A Coruña  
 Fundación de la Ingeniería Civil

Autor del proyecto:

RUBÉN JIMÉNEZ PARADELO

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:

ACONDICIONAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CAMPO DE FÚTBOL MUNICIPAL DE RUBIÁ Y SU ENTORNO

Designación del plano:

SEGURIDAD Y SALUD

Nº de plano:

SYS.01  
30/33

Escala:

S/E

Fecha:

FEBRERO 2022



TP-17A

TP-50

TP-25

TP-18

TP-17A

TP-17B

TP-3



TM-3



TR-305



TR-101



TR-303



TR-301



TR-301



TR-401B



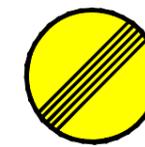
TR-401A



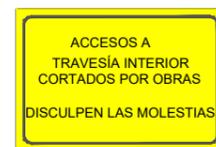
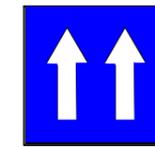
TR-400B



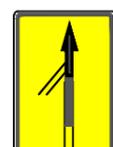
TR-400A



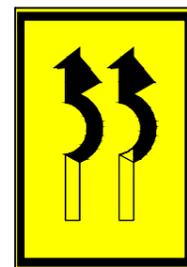
TR-500



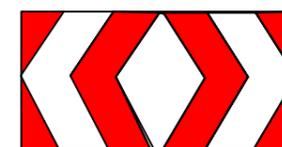
TS-860



TS-860



TB-1



TB-3



TL-1



TL-10



TL-11



## SEÑALES DE PELIGRO

SEÑAL							
CLAVE	TP - 15	TP - 15 A*	TP - 15 B*	TP - 18	TP - 28	TP - 30	TP - 50
DENOMINACIÓN	PERFIL IRREGULAR	RESALTO	BADÉN	OBRAS	PROYECCIÓN DE GRAVILLA	ESCALÓN LATERAL	OTROS PELIGROS

## SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD

SEÑAL								
CLAVE	TR - 5	TR - 6	TR - 101	TR - 301	TR - 302	TR - 303	TR - 305	TR - 500
DENOMINACIÓN	PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO	PRIORIDAD RESPECTO AL SENTIDO CONTRARIO	ENTRADA PROHIBIDA	VELOCIDAD MÁXIMA	GIRO PROHIBIDO A LA DERECHA	GIRO PROHIBIDO A LA IZQUIERDA	PROHIBIDO EL ADELANTAMIENTO	FIN DE PROHIBICIONES

## BALIZAMIENTO

SEÑAL								
CLAVE	TB - 1	TB - 5	TB - 8	TB - 9	TB - 13	TD - 1	TL - 2	TL - 8
DENOMINACIÓN	PANEL DIRECCIONAL	PANEL DIRECCIONAL	BALIZA DE BORDE DERECHO	BALIZA DE BORDE IZQUIERDO	GUIRNALDA	BARRERA DE SEGURIDAD	LUZ ÁMBAR INTERMITENTE	CASCADA EN LÍNEA DE LUCES AMARILLAS

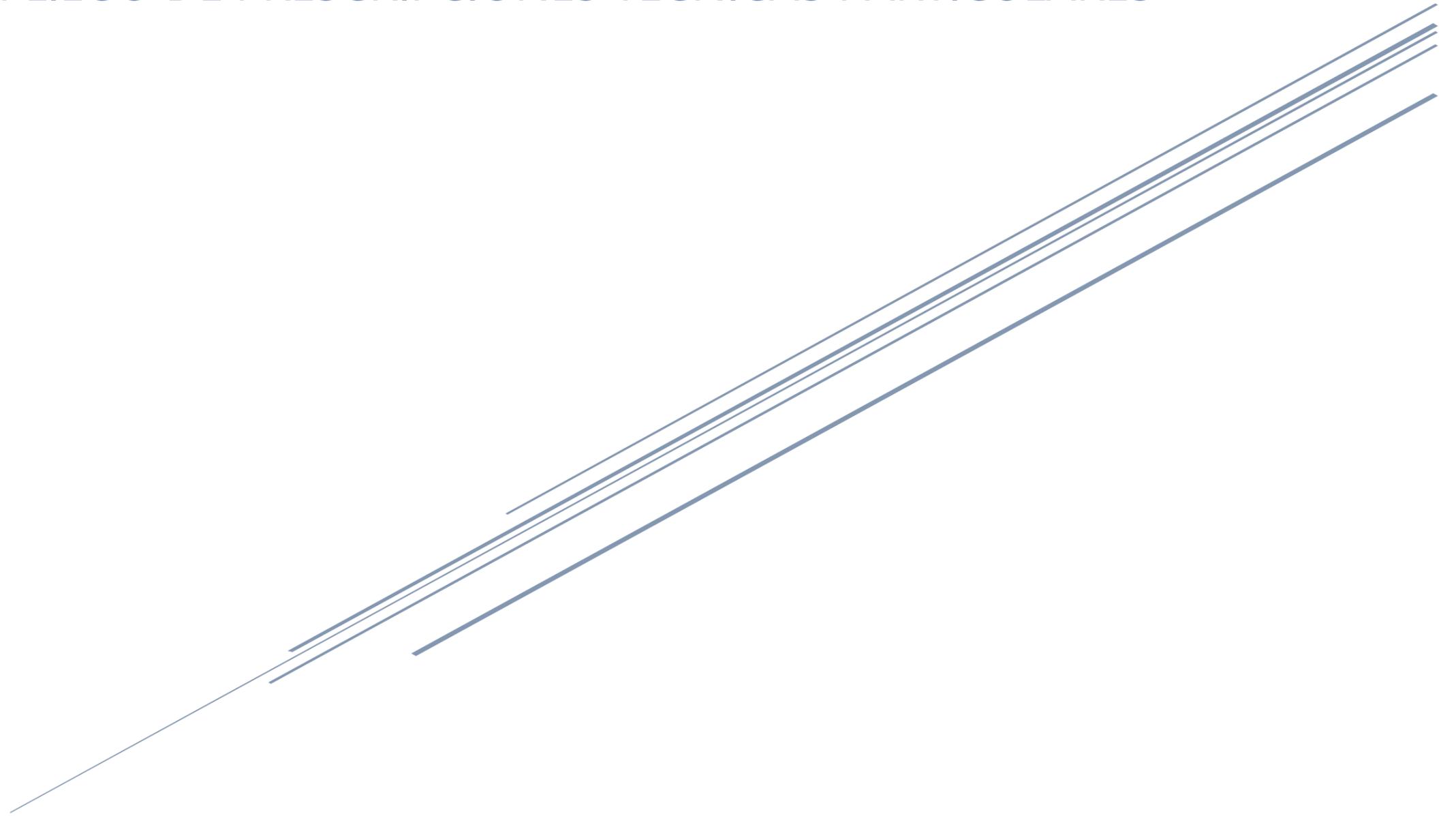
SEÑAL				
CLAVE	TL - 11	TM - 2	TM - 3	
DENOMINACIÓN	LUZ ROJA FIJA	DISCO AZUL DE PASO	DISCO DE STOP O PASO PROHIBIDO	CINTA DE BALIZAMIENTO

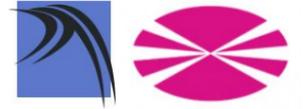
CARTEL DE EMERGENCIAS

TELEFONOS DE EMERGENCIA	DIRECCION DE LA OBRA _____ _____ ☎ <input style="width: 100px; height: 20px;" type="text"/>
	BOMBEROS ☎ <input style="width: 100px; height: 20px;" type="text"/>
	POLICIA NACIONAL ☎ <input style="width: 100px; height: 20px;" type="text"/>
	GUARDIA CIVIL ☎ <input style="width: 100px; height: 20px;" type="text"/>
	SERVICIO MEDICO Dr. _____ ☎ <input style="width: 100px; height: 20px;" type="text"/> MEDICO ASISTENCIAL PARA LA OBRA Dr. _____ ☎ <input style="width: 100px; height: 20px;" type="text"/>
	AMBULANCIAS ☎ <input style="width: 100px; height: 20px;" type="text"/>
	HOSPITALES ☎ <input style="width: 100px; height: 20px;" type="text"/>

MODELO DE CARTEL DE DIRECCIONES Y TELÉFONOS EN CASO DE EMERGENCIA.

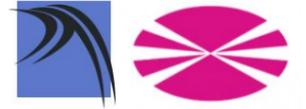
# PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES





## ÍNDICE

1. OBJETO.....	2	7. NORMAS DE PREVENCIÓN.....	7
2. VALIDEZ DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO.....	2	7.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	7
3. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.....	2	7.2 EXCAVACIONES EN ZANJAS.....	8
4. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.....	3	7.3 INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	9
4.1. PROPIEDADES.....	3	7.4 INSTALACIONES DE TUBERÍAS.....	10
4.2. EMPRESA CONSTRUCTORA.....	3	7.5 CENTRAL DE PREFABRICADOS.....	11
4.3. DIRECCIÓN FACULTATIVA.....	3	7.6 FIRMES.....	12
4.4. TRABAJADORES.....	4	8. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.....	12
5. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.....	4	8.1 SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	12
5.1 PROTECCIONES PERSONALES.....	4	8.2 SERVICIO MÉDICO.....	12
5.1.1 CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO.....	4	9. INSTALACIONES MÉDICAS.....	12
5.1.2 CALZADO DE SEGURIDAD.....	4	10. VIGILANTE DE SEGURIDAD Y SALUD.....	12
5.1.3 PROTECTOR AUDITIVO.....	5	11. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	13
5.1.4 GUANTES DE SEGURIDAD.....	5	11.1 VESTUARIOS Y ASEOS.....	13
5.1.5 GAFAS DE SEGURIDAD.....	5	11.2 BOTIQUINES.....	14
5.1.6 MASCARILLA ANTIPOLVO.....	5	12. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.....	14
5.1.7 BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD.....	5	13. MEDICIÓN DE ABONO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.....	14
5.2 PROTECCIONES COLECTIVAS.....	5	14. ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA.....	15
5.2.1 VALLA PARA PROTECCIÓN PEATONAL Y CORTES DE TRÁFICO.....	6	15. PARTES DE ACCIDENTES Y DEFICIENCIAS.....	15
5.2.2 TOPES DE DESPLAZAMIENTO DE VEHÍCULOS.....	6	16. RESPONSABILIDAD Y SEGUROS.....	16
5.2.3 BARANDILLAS.....	6		
5.2.4 REDES.....	6		
5.2.5 CABLES DE SUJECCIÓN DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD, SUS ANCLAJES, SOPORTES Y ANCLAJES DE REDES.....	6		
5.2.6 SEÑALIZACIÓN DE TRÁFICO.....	6		
5.2.7 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD.....	7		
5.2.8 PASILLOS DE SEGURIDAD.....	7		
5.2.9 INTERRUPTORES DIFERENCIALES Y TOMAS DE TIERRA.....	7		
5.2.10 EXTINTORES.....	7		
5.2.11 RIEGOS.....	7		
6. EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE MÁQUINAS, ÚTILES Y HERRAMIENTAS.....	7		



## 1. OBJETO

El objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, es el de determinar las normas complementarias aplicables, definir las normas para la ejecución de las distintas unidades de obra de forma segura, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, el empleo y conservación de máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos en las obras contempladas en el proyecto "Puerto deportivo en el Concello de Mugaros".

## 2. VALIDEZ DEL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO

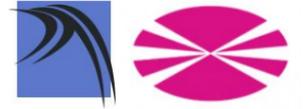
Para todo lo no definido en el presente Pliego, será de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto Constructivo.

## 3. DISPOSICIONES LEGALES 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). Modificado y completado por el Real Decreto 2295/1985 (BOE 12- 12- 1985) e ITC- M 1- BT.
- 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 TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.
- 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).
- 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).

## 4. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

Se recogen en este apartado las obligaciones que pueden tener cada una de las partes que intervienen en el proceso constructivo de la obra.

### 4.1. PROPIEDADES

Incluir este documento con sus correspondientes visados en el colegio profesional competente para la solicitud de la licencia de obra.

El abono a la Empresa Constructora, de las certificaciones que presente, con el visto bueno de la Dirección Facultativa.

El pago de los honorarios devengados en concepto del Estudio de Seguridad.

### 4.2. EMPRESA CONSTRUCTORA

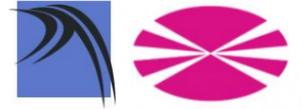
Cumplirá las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad a través del Plan de Seguridad y Salud coherente con el anterior, contando éste con la aprobación de la Dirección Facultativa, siendo éste previo al comienzo de la obra.

Así mismo cumplirá las estipulaciones preventivas del Estudio de Seguridad y del Plan de Seguridad y Salud respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratos empleados.

### 4.3. DIRECCIÓN FACULTATIVA

Entender el Estudio de Seguridad como parte integrante de la ejecución de la obra, teniendo a su cargo el control y la supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, siendo de su competencia las variaciones de éste, indicando éstas en el libro de incidencias.

Realizar periódicamente las certificaciones complementarias y conjuntamente con las certificaciones de la obra, de acuerdo con las cláusulas del contrato, siendo responsable de su liquidación hasta su saldo final, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el



incumplimiento por parte de la Empresa Constructora de las medidas de seguridad, contenidas en el Estudio de Seguridad.

#### **4.4. TRABAJADORES**

Dispondrán de una adecuada formación sobre Seguridad, mediante explicaciones de los riesgos, a tener en cuenta, así como sus correspondientes medidas de prevención.

### **5. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN**

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

Cuando por 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.

#### **5.1 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.

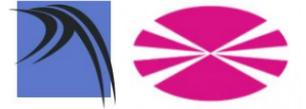
##### **5.1.1 CASCO DE SEGURIDAD NO METÁLICO**

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).

##### **5.1.2 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).

#### **5.1.3 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).

#### **5.1.4 GANTES 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.

#### **5.1.5 GAFAS DE SEGURIDAD**

Las gafas de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-16, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 14/06/1978.

#### **5.1.6 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.

#### **5.1.7 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.

#### **5.2 PROTECCIONES COLECTIVAS**

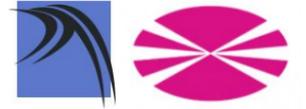
Sin olvidar de los medios de protección personal, necesarios para la prevención de riesgos que no pueden ser eliminados mediante la adopción de protecciones de ámbito general, se ha previsto la adopción de protecciones colectivas en todas las fases de la obra, en la que pueden servir para eliminar o 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.

##### **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.

##### **Protecciones contra incendios**

Almacenes, oficinas, depósitos de combustibles y otras dependencias con riesgos de incendios, estarán dotadas de extintores.



### Dispositivos de seguridad de maquinaria

Serán mantenidos en correcto estado de funcionamiento, revisando su estado periódicamente.

### 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.

### 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.

#### **5.2.1 VALLA PARA PROTECCIÓN PEATONAL Y CORTES DE TRÁFICO**

Consistirá en una estructura metálica, con forma de panel rectangular vertical, con lados mayores horizontales de 3,00M a 3.50m y menores verticales, de 2m.

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 25cm del plano del papel.

Cada módulo dispondrá de elementos adecuados para establecer unión con el contiguo, de manera que pueda formarse una valla continua.

#### **5.2.2 TOPES DE DESPLAZAMIENTO DE VEHÍCULOS**

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

#### **5.2.3 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.

#### **5.2.4 REDES**

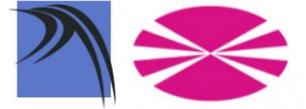
Serán de poliamida y sus dimensiones principales serán tales que cumplan con garantías la función protectora para la que están previstas.

#### **5.2.5 CABLES DE SUJECIÓN DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD, SUS ANCLAJES, SOPORTES Y ANCLAJES DE REDES**

Tendrán la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos de acuerdo con su función protectora.

#### **5.2.6 SEÑALIZACIÓN DE TRÁFICO**

Las señales, paneles, balizas luminosas y demás elementos de señalización de tráfico por obras, se ajustará a lo previsto en la O.M. DE 14/03/60.



### 5.2.7 SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD

Las señales y su disposición serán acordes con lo previsto en el R.D. 485/1997, de 14 de Abril sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

### 5.2.8 PASILLOS DE SEGURIDAD

Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel (metálicos o a base de tablonos embridados) y cubierta cuajada de tablonos o chapa.

Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevean puedan caer, pudiendo colocarse elementos amortiguadores sobre la cubierta (sacos terreno, capa de arena o similiar).

La sujeción de los pies derechos al terreno y de ser necesario el arriostamiento de los pórticos, garantizarán la estabilidad del conjunto.

### 5.2.9 INTERRUPTORES DIFERENCIALES Y TOMAS DE TIERRA

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales, será para alumbrado de 30 mA y para una fuerza de 300 mA.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de contacto de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

### 5.2.10 EXTINTORES

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.

### 5.2.11 RIEGOS

Las pistas se regarán convenientemente para evitar levantamiento de polvo (perjudicial para la salud y la visibilidad), y de forma que no entrañe riesgo de deslizamiento de vehículos.

## 6. EMPLEO Y CONSERVACIÓN DE MÁQUINAS, ÚTILES Y HERRAMIENTAS

### Empleo y conservación de máquinas

Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.

### 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.

## 7. NORMAS DE PREVENCIÓN

### 7.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se inspeccionará detenidamente la zona de trabajo, antes del inicio de la explanación con el fin de descubrir accidentes importantes del suelo, objetos, etc., que pudieran poner en riesgo la estabilidad de las máquinas.

Los árboles, de existir e interferir los trabajos, deben ser talados mediante motosierra. Una vez talados, mediante anclaje al escarificador, se puede proceder sin riesgo al arranque del tocón, que deberá realizarse a marcha lenta para evitar el "tirón" y la proyección de objetos al cesar la resistencia.

La maleza debe eliminarse mediante siega y se evitará recurrir al fuego.

Queda prohibida la circulación o estancia del personal dentro del radio de acción de la maquinaria.



Todas las maniobras de los vehículos, serán guiadas por una persona, y su tránsito dentro de la zona de trabajo, se procurará que sea por sentidos constantes y previamente estudiados, impidiendo toda circulación junto a los bordes de la excavación.

Es imprescindible cuidar los caminos de circulación interna, cubriendo y compactando mediante escorias, zahorras, etc., todos los barrizales afectados por circulación interna de vehículos.

Todos los conductores de máquinas para movimiento de tierras serán poseedores del Permiso de Conducir y estarán en posesión del certificado de capacitación.

Antes de iniciar el desbroce se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las Compañías suministradoras. Se obturará el alcantarillado y se comprobará si se han vaciado todos los depósitos y tuberías de antiguas construcciones.

La maquinaria utilizada para los trabajos de desbroce estará asentada sobre superficies suficientemente sólidas.

Para la extracción, trabajar de cara a la pendiente. Al parar, orientar el equipo hacia la parte alta de la pendiente y apoyado en el suelo.

Si es preciso, se evitará la formación de polvo regando ligeramente la superficie a desbrozar, así como las zonas de paso de vehículos rodados.

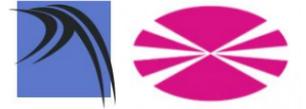
Se atirantarán o apuntalarán los elementos de gran porte que amenacen con equilibrio inestable.

Al suspender los trabajos no deben quedar elementos o cortes del terreno en equilibrio inestable. En caso de no poder asegurar su estabilidad provisional, se aislarán mediante obstáculos físicos y se

## 7.2 EXCAVACIONES EN ZANJAS

- La zona de zanja abierta estará protegida mediante redes de nylon, malla 5x5 y/o barandillas autoportantes en cadena tipo "ayuntamiento", ubicadas a 2m 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 15cm.
- 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 2m, 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 1m 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 2m 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 1,5m se entibará.



- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2m se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria situada a una distancia mínima de 2m 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 3m, para vehículos ligeros, y a 4m, 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 2m., 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.

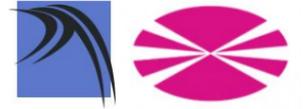
### 7.3 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la Memoria Descriptiva y de los Planos, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y Norma UNE-EN 50525-1:2012.

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

La distribución de cada una de las líneas, así como su longitud, secciones de las fases y el neutro son los indicados en el apartado correspondiente a planos.

Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.



Los conductores de protección serán de cobre electrolítico y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por las mismas canalizaciones que estos. Sus secciones mínimas se establecerán de acuerdo con la tabla V de la Instrucción MI.BT 017, en función de las secciones de los conductores de fase de la instalación.

Los tubos constituidos de P.V.C. o poliestireno, deberán soportar sin deformación alguna, una temperatura de 60° C.

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento, a saber:

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

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

Dichos dispositivos se instalarán en los orígenes de los circuitos así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.

Los aparatos a instalar son los siguientes:

- Un interruptor general automático magnetotérmico de corte omnipolar que permita su accionamiento manual, para cada servicio.
- Dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos. Estos dispositivos son interruptores automáticos magnetotérmico, de corte omnipolar, con curva térmica de

corte. La capacidad de corte de estos interruptores será inferior a la intensidad de cortocircuitos que pueda presentar en el punto de su instalación.

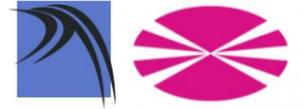
- Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores tendrán los polos que correspondan al número de fases del circuito que protegen y sus características de interrupción estarán de acuerdo con las intensidades máximas admisibles en los conductores del circuito que protegen.
- Dispositivos de protección contra contactos indirectos que al haberse optado por sistema de la clase B, son los interruptores diferenciales sensibles a la intensidad de defecto. Estos dispositivos se complementarán con la unión a una misma toma de tierra de todas las masas metálicas accesibles.
- Los interruptores diferenciales se instalan entre el interruptor general de cada servicio y los dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos, a fin de que estén protegidos por estos dispositivos.
- En los interruptores de los distintos cuadros, se colocarán placas indicadoras de los circuitos a que pertenecen, así como dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y la alimentación directa a los receptores.

#### 7.4 INSTALACIONES DE TUBERÍAS

Las tuberías se suspenderán de ambos extremos con eslingas, uñas de montajes o con balancines que cumplan con la siguiente prevención:

***Eslingas.*** Formadas por dos hondillas rematadas en cada extremo por lazos formados mediante casquillo electrosoldado y guarnecidos con forrillos guarda cabos.

Los extremos de las hondillas se unirán mediante el lazo a una argolla de cuelgue. Los otros dos extremos estarán dotados de ganchos de cuelgue.



Los tubos se amarrarán a lazo corredizo del extremo de las hondillas pasado por su propio gancho, ubicándolos equidistantes a 1/3 de la longitud total del tubo.

El ángulo que formen las dos hondillas a la altura de la argolla de cuelgue será igual o inferior a 90°.

**Uñas de montaje:** del tipo contrapesado por la propia disposición en carga.

**Balancines:** formados por una viga de cuelgue en perfil laminado dotado en sus extremos de orificios en el alma, dos a cada extremo para la eslinga de suspensión de características idénticas a las descritas en el punto anterior; y otros dos para cada hondilla de cuelgue.

Los tubos a balancín, se suspenderán mediante lazo corredizo del extremo de las hondillas de cuelgue pasado por su propio gancho, ubicándolos equidistantes a 1/3 de la longitud del tubo.

- Las tuberías en suspensión se guiarán mediante sogas instaladas en los extremos. Nunca directamente con las manos para evitar golpes, atrapamientos o empujones por movimientos pendulares.
- Las tuberías se introducirán en las zanjas guiadas desde el exterior. Una vez que entren en contacto con la solera, los trabajadores se aproximarán para guiar la conexión.
- Los acopios de tuberías se harán en el terreno sobre durmientes de reparto de cargas. Apilados y contenidos entre pies derechos hincados en el terreno lo suficiente como para obtener una buena resistencia. No se mezclarán los diámetros en los acopios.
- La presentación de tramos de tuberías en la coronación de las zanjas se efectuará a no menos de 2m. de borde superior. En todo momento, permanecerán calzadas para evitar que puedan rodar.
- Concluida la conexión de los tramos se procederá al cierre de la zanja por motivos de seguridad, enrasando tierras. Se dejarán las cotas necesarias para comprobar la

estanqueidad de las conexiones que en todo momento, permanecerán rodeadas por barandillas.

- El transporte de tramos de conductos de reducido diámetro a hombro, se realizará inclinando la carga hacia atrás. Si es preciso, el extremo delantero de la carga superará la altura del operario.
- Las tuberías, conductos, y en general, las piezas grandes, se transportarán entre dos hombres como mínimo.
- Está prohibido transportar, cargar y descargar a brazo, pesos superiores a 80kg.
- Está prohibido elevar a mano, por escaleras manuales, cargas superiores a 25kg.

#### **7.5 CENTRAL DE PREFABRICADOS**

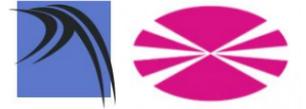
Mientras se realice el vertido de algunas de las maneras indicadas, el jefe directo será responsable del cumplimiento de las normas de comportamiento que a continuación se especifican:

##### **ENCOFRADO:**

- Dirigirá personalmente todas las operaciones de desplazamiento de los encofrados.
- Vigilará que los cables de tracción del encofrado se encuentren en todo momento en perfecto estado.
- Dispondrá de los medios auxiliares necesarios y evitará improvisaciones.

##### **HORMIGONADO:**

- No permitirá la presencia de personal alguno bajo el radio de acción de cargas suspendidas.
- Vigilará que en ningún momento permanezca personal alguno en el interior de los encofrados, durante las operaciones de vertido.



## 7.6 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.

## 8. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

### 8.1 SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD

La empresa constructora dispondrá de asesoramiento en seguridad y salud.

### 8.2 SERVICIO MÉDICO

La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresas propio mancomunado.

## 9. INSTALACIONES MÉDICAS

Se dispondrá de un local destinado a botiquín central, equipado con el material sanitario y clínico para atender cualquier accidente, además de todos los elementos precisos para que el A.T.S. desarrolle su diario labor de asistencia a los trabajadores y demás funciones necesarias para el control de la sanidad en la obra.

El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el consumido.

## 10. VIGILANTE DE SEGURIDAD Y SALUD

El empresario deberá nombrar un Vigilante de Seguridad e Higiene en el Trabajo dando cumplimiento a lo señalado en los artículos 167 y 171 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica, y artículo 9 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Será persona idónea para ello cualquier trabajador que acredite haber seguido con aprovechamiento algún curso sobre la materia y en su defecto, el trabajador más preparado, a juicio de la Dirección Técnica de la obra, en estas cuestiones.

Las funciones serán las indicadas en el artículo 171 de la Ordenanza Laboral de la Construcción y el artículo 9 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, o sea:



- Promover el interés y cooperación de los trabajadores en orden a la Seguridad e Higiene.
- Comunicar a la Dirección Facultativa, o a la Jefatura de Obras, las situaciones del riesgo detectado y la prevención adecuada.
- Examinar las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones y máquinas con referencia a la detección de riesgos profesionales.
- Prestar los primeros auxilios a los accidentados.
- Conocer en profundidad el Plan de Seguridad e Higiene de la obra.
- Colaborar con la Dirección Facultativa, o Jefatura de Obra, en la investigación de accidentes.
- Controlar la puesta en obra de las normas de seguridad.
- Dirigir la puesta en obra de las unidades de seguridad.
- Efectuar las mediciones de obra ejecutada con referencia al capítulo de seguridad.
- Dirigir las cuadrillas de seguridad.
- Controlar las existencias y acopios del material de seguridad.
- Controlar los documentos de autorización de utilización de la maquinaria de la obra.

Se constituirá el Comité de Seguridad y Salud cuando el número de trabajadores supere el previsto en la Ordenanza Laboral de Construcción o, en su caso, lo que disponga el Convenio Colectivo Provincial, y cuyas obligaciones y formas de actuación serán las que señala la O.G.S.H.T. en su artículo 8.

Su composición será la siguiente:

- Presidente: El Jefe de Obra o persona que designe.

- Vicepresidente: El Técnico de Seguridad de la obra.
- Secretario: Un administrativo de la obra.

## 11. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán en lo relativo a elementos, dimensiones y características a lo especificado en los Artículos 39, 40, 41 y 42 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene y 3345, 336 y 337 de la Ordenanza Laboral de la Construcción.

En cumplimiento de los citados artículos, la obra dispondrá de locales para vestuario, servicios higiénicos y comedor debidamente dotados:

### 11.1 VESTUARIOS Y ASEOS

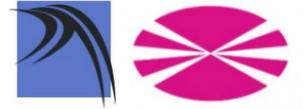
Los vestuarios estarán provistos de una taquilla individual con llave para cada trabajador y asientos.

Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.

En los aseos se dispondrá de los siguientes elementos sanitarios mínimos:

- 2 duchas.
- 1 inodoro.
- 1 lavabo.
- 1 urinario.
- 1 espejo.

Completándose con los elementos auxiliares necesarios: Toalleros, jaboneras, etc. Dispondrá de agua caliente en duchas y lavabos.



En ambos los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.

### 11.2 BOTIQUINES

Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.

En todos los centros de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.

Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.

El contenido mínimo será: Agua oxigenada, alcohol de 96 grados, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para agua y hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor y termómetro clínico.

## 12. 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.

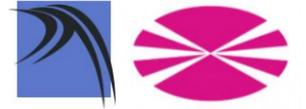
En relación con los puestos de trabajo en la obra, el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a que se refiere este artículo constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva a las que 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.

## 13. MEDICIÓN DE 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 N° 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.

#### 14. ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA

Se debe controlar a lo largo de la ejecución de la obra una serie de índices como son:

- a. Índice de Incidencias.- El cual nos refleja el número de siniestros con baja acaecidos por cada 100 trabajadores.
- b. Índice de Frecuencia.- Nos refleja el número de siniestros con baja, por cada millón de horas trabajadas.
- c. Índice de Gravedad.- Nos indica el número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.
- d. Duración media de la incapacidad.- Es el número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

Todos ellos se reflejarán en una serie de fichas de control.

#### 15. PARTES DE ACCIDENTES Y DEFICIENCIAS

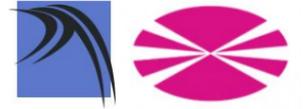
Se recogerán los partes de accidentes y deficiencias observadas los siguientes datos:

##### A) Parte de accidente

- Identificación de la obra
- Día, mes, año del accidente.
- Hora del accidente.
- Nombre del accidentado.
- Categoría y oficio del accidentado.
- Lugar o trabajo en que se produjo el accidente.
- Causas del accidente.
- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura.
- Lugar de traslado para hospitalización.
- Testigos del accidente.

##### B) Partes de deficiencias.

- Identificación de la obra.
- Fecha de la deficiencia.
- Lugar de la deficiencia (trabajo).
- Informe sobre la deficiencia.
- Estudio sobre la mejora de la deficiencia.



## 16. RESPONSABILIDAD Y SEGUROS

Será obligatorio que los técnicos responsables tengan cobertura en materia de responsabilidad civil profesional; así mismo, el contratista tendrá cobertura de responsabilidad civil en la actividad industrial que desarrolla teniendo así mismo cubierto el riesgo de los daños a terceras personas de los que pudiera resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo.

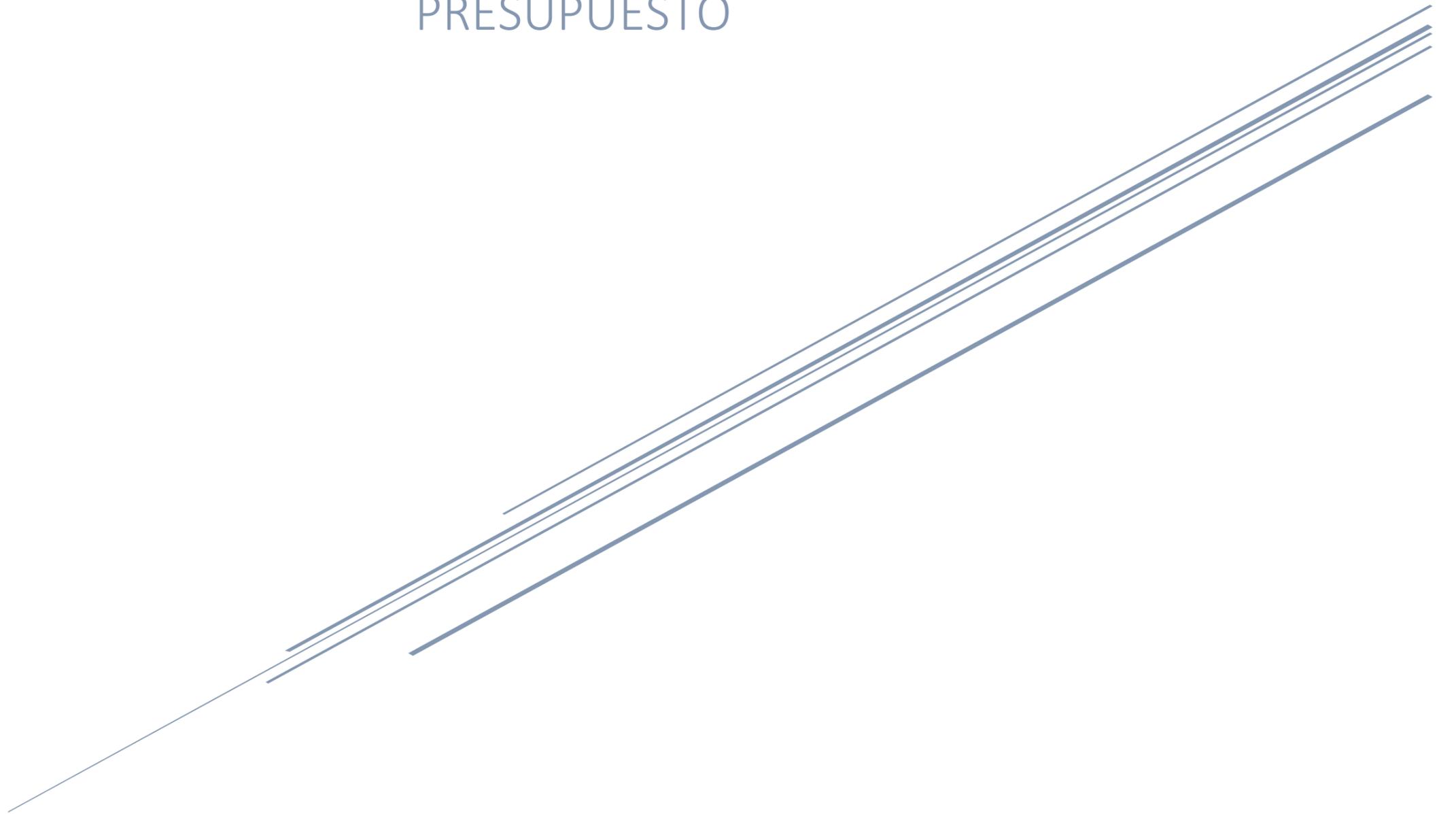
Estando obligado el contratista a tener un seguro en la modalidad de todo riesgo de construcción durante el desarrollo de la obra.

A Coruña, Febrero de 2022

El autor del Proyecto,

Fdo: Rubén Jiménez Paradelo

# PRESUPUESTO

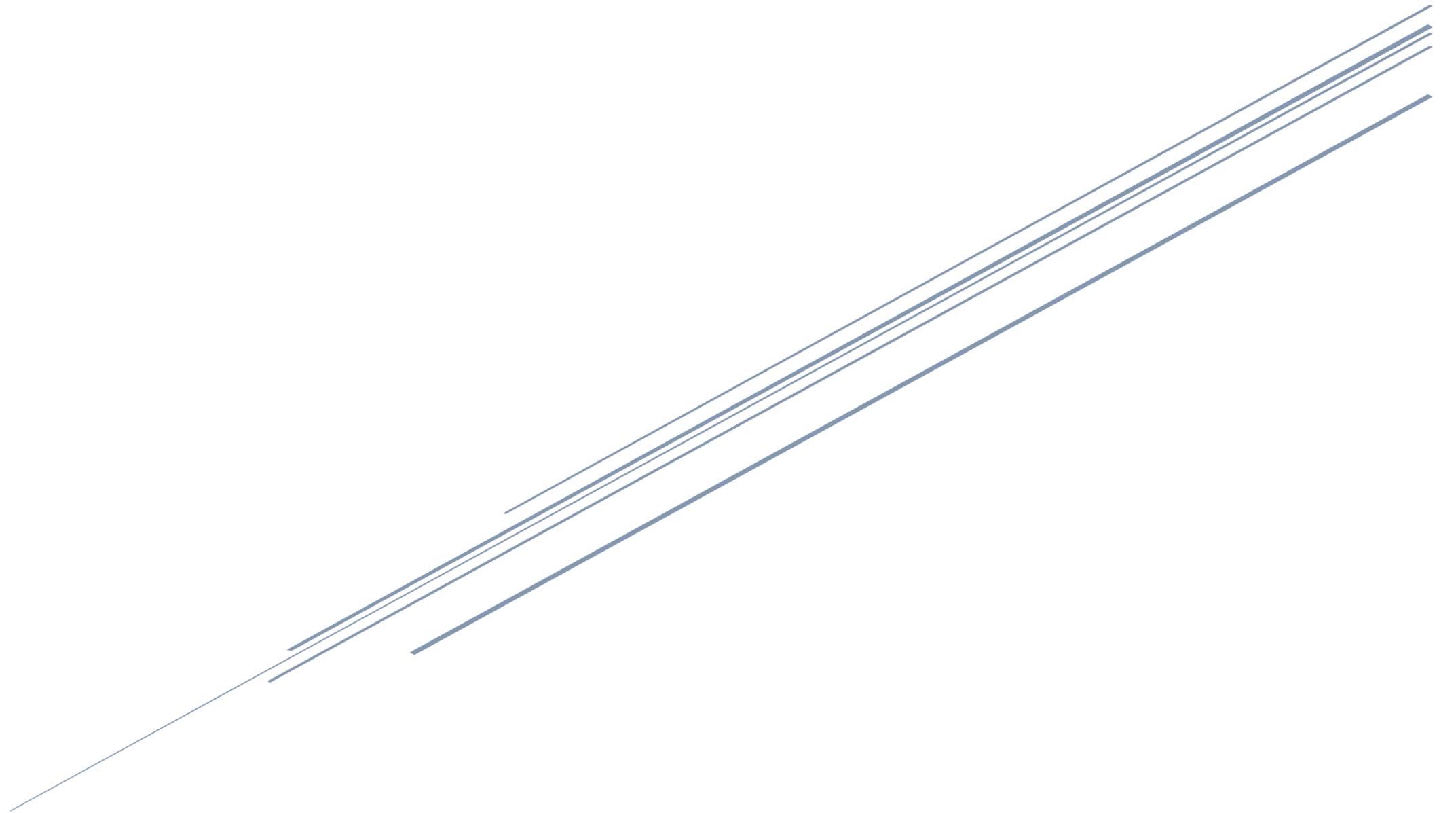




## ÍNDICE

- 01. MEDICIONES
- 02. CUADRO DE PRECIOS N°1
- 03. CUADRO DE PRECIOS N°2
- 04. PRESUPUESTO
- 05. RESUMEN DE PRESUPUESTO

# 01. MEDICIONES





ANEJO N°22 Seguridad y Salud. Presupuesto. Mediciones

MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

**CAPÍTULO 11.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES**  
**SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA**

01SYS	Ud CASCO DE SEGURIDAD . Casco de seguridad con desudador, homologado CE.				10,00
02SYS	Ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR . Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.				2,00
03SYS	Ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS . Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.				3,00
04SYS	Ud PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT. . Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE				2,00
05SYS	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS . Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.				5,00
06SYS	Ud GAFAS ANTIPOLVO . Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.				5,00
07SYS	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO . Mascarilla antipolvo, homologada.				5,00
08SYS	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA . Filtro recambio mascarilla, homologado.				5,00
09SYS	Ud PROTECTORES AUDITIVOS . Protectores auditivos, homologados.				5,00
10SYS	Ud MONO DE TRABAJO . Mono de trabajo, homologado CE.				5,00
11SYS	Ud IMPERMEABLE . Impermeable de trabajo, homologado CE.				5,00

**SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO**

MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

12SYS	Ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE . Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.				2,00
13SYS	Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR . Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.				5,00
14SYS	Ud ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL . Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.				3,00
15SYS	Ud ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS . Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.				3,00
16SYS	Ud FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS . Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.				5,00
17SYS	Ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS . Cinturón portaherramientas, homologado CE.				5,00
18SYS	Ud CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM. . Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.				3,00
19SYS	Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL . Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.				30,00
20SYS	Ud PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO . Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.				5,00
21SYS	Ud PAR GUANTES LATEX ANTICORTE . Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.				5,00
22SYS	Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM. . Par de guantes para soldador serraje forrado ignifugo, largo 34 cm., homologado CE.				2,00

**SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS**



ANEJO N°22 Seguridad y Salud. Presupuesto. Mediciones

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
23SYS	Ud PAR GUANTES AISLANTES . Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.						2,00
24SYS	Ud MANO PARA PUNTERO . Protector de mano para puntero, homologado CE.						2,00
<b>SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS</b>							
25SYS	Ud PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD . Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.						5,00
26SYS	Ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL . Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.						5,00
27SYS	Ud PAR BOTAS AISLANTES . Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.						2,00
28SYS	Ud PAR POLAINAS SOLDADOR . Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.						2,00
29SYS	Ud PAR RODILLERAS DE CAUCHO . Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.						2,00
<b>CAPÍTULO 11.2 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>							
<b>SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES HORIZONTALES</b>							
30SYS	M2 RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS . Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.						2.700,00
31SYS	M2 TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS . Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).						50,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
32SYS	Ud PASARELA MONTAJE ELEMENTOS VARIOS . Pasarela para ejecución elementos varios, 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).						2,00
E09.076	m PASARELA PARA PASO ZANJAS . PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.	2				2,00	2,00
E09.075	Ud CONO DE BALIZAMIENTO . CONO DE BALIZAMIENTO.	30				30,00	30,00
<b>SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES</b>							
34SYS	MI BARANDILLA ESC. TIPO SARGTO. TABL. . Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tabloncillos de 0,20x0,07 m. en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.						45,00
36SYS	MI ENREJADO METÁLICO PREFABRICADO . Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzin, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.						58,00
<b>SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS</b>							
37SYS	MI CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT. . Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.						7,00
39SYS	MI PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONDUCT. . Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.						12,00
40SYS	Ud FUNDAS TERMORETRÁCTILES A. HUM. . Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.						3,00



ANEJO N°22 Seguridad y Salud. Presupuesto. Mediciones

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
41SYS	<b>Ud CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA.</b> . Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw 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 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.						1,00
42SYS	<b>Ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B</b> . 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.						2,00
43SYS	<b>Ud EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B</b> . 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.						1,00
<b>CAPÍTULO 11.3 SEÑALIZACIÓN</b>							
<b>SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES</b>							
44SYS	<b>Ud SEÑAL STOP CON SOPORTE</b> . Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)						1,00
45SYS	<b>Ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE</b> . 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, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)						2,00
46SYS	<b>Ud SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE</b> . 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, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)						2,00
47SYS	<b>Ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE</b> . 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, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)						2,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
48SYS	<b>Ud CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE</b> . Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.						1,00
49SYS	<b>Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO</b> . Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						1,00
50SYS	<b>Ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO</b> . Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						1,00
51SYS	<b>Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN</b> . Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						1,00
52SYS	<b>Ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS</b> . Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						1,00
53SYS	<b>Ud CARTEL COMBINADO 100X70 CM.</b> . Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						1,00
<b>SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS</b>							
54SYS	<b>Ud VALLA DE OBRA CON TRÍPODE</b> . Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)						2,00
55SYS	<b>Ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES</b> . Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)						1,00
56SYS	<b>MI VALLA METÁLICA MÓVIL</b> . Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón ( 5 usos).						10,00



ANEJO N°22 Seguridad y Salud. Presupuesto. Mediciones

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
57SYS	<b>MI VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN</b> . Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujeción, soporte metálico, colocación y desmontado.						10,00
58SYS	<b>MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B</b> . Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.						50,00
59SYS	<b>MI BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE</b> . Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).						4,00
60SYS	<b>Ud BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA</b> . Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)						3,00
61SYS	<b>MI MARQUESI. SOP. MET. Y PLAT. MADERA</b> . Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cobertura i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.						1,00
62SYS	<b>MI P. VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA</b> . Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la base y tablonces de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta						1,00
<b>CAPÍTULO 11.4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>							
<b>SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES</b>							
63SYS	<b>Ud ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA</b> . Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.						1,00
64SYS	<b>Ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA</b> . Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.						1,00
65SYS	<b>Ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA</b> . Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.						1,00

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS PARA OBRA</b>							
66SYS	<b>Ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO</b> . Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 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. 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, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.						1,00
68SYS	<b>Ud A. A/2INOD, 3 DUCH., 4 LAV., TERMO</b> . Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6x2.35 m. con cuatro inodoros, tres duchas, cuatro lavabos 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.						1,00
69SYS	<b>Ud ALQUILER CASETA PREFA. ALMACEN</b> . Más 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.						1,00
<b>SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASETAS</b>							
70SYS	<b>Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL</b> . Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)						5,00
71SYS	<b>Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS</b> . Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos)						1,00
72SYS	<b>Ud JABONERA INDUSTRIAL</b> . Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)						1,00
73SYS	<b>Ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS</b> . Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).						1,00
74SYS	<b>Ud PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA</b> . Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)						1,00



ANEJO N°22 Seguridad y Salud. Presupuesto. Mediciones

**MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
75SYS	Ud CALIENTA COMIDAS . Calienta comidas, colocado.						1,00
76SYS	Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS . Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)						1,00
77SYS	Ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. . 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)						1,00

**MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
84SYS	Hr EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV. . Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.						12,00
85SYS	Ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA . Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.						1,00
86SYS	Hr CUADRILLA EN REPOSICIONES . Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/medios auxiliares.						12,00

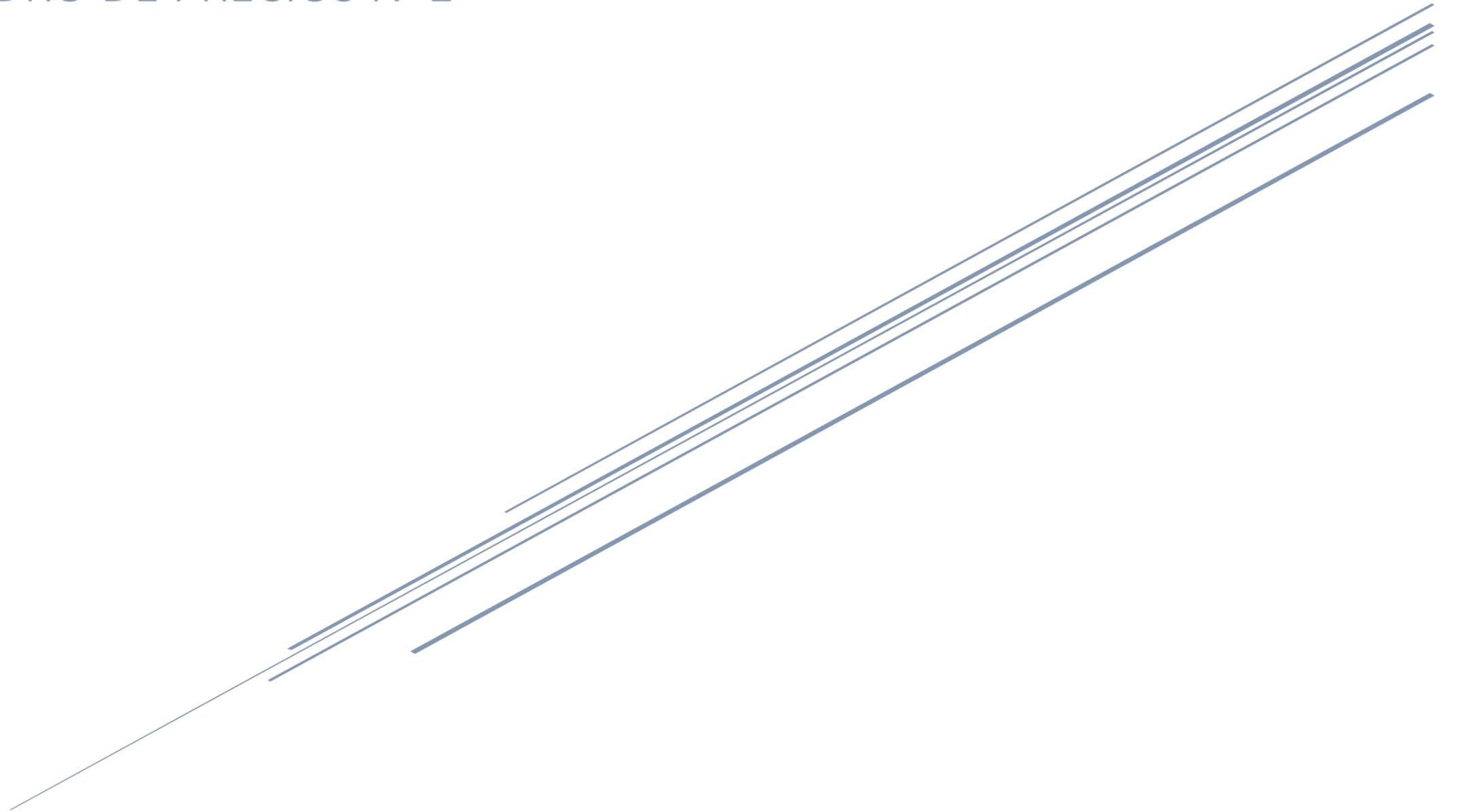
**CAPÍTULO 11.5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**

78SYS	Ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. . Reconocimiento médico obligatorio.						5,00
79SYS	Ud BOTIQUIN DE OBRA . Botiquín de obra instalado.						1,00
80SYS	Ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN . Reposición de material de botiquín de obra.						1,00
81SYS	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES . Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)						2,00

**CAPÍTULO 11.6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD**

82SYS	Hr COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE . Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.						5,00
83SYS	Hr FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE . Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.						12,00

## 02. CUADRO DE PRECIOS Nº1





ANEJO Nº22 Seguridad y Salud. Presupuesto. Cuadro de precios 1

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 11.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA</b>			
01SYS	Ud	CASCO DE SEGURIDAD . Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	1,93
		UN EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
02SYS	Ud	PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR . Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.	19,93
		DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
03SYS	Ud	PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS . Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	14,05
		CATORCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
04SYS	Ud	PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT. . Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE	36,05
		TREINTA Y SEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
05SYS	Ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS . Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	12,04
		DOCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
06SYS	Ud	GAFAS ANTIPOLVO . Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	2,67
		DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
07SYS	Ud	MASCARILLA ANTIPOLVO . Mascarilla antipolvo, homologada.	3,01
		TRES EUROS con UN CÉNTIMOS	
08SYS	Ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA . Filtro recambio mascarilla, homologado.	0,73
		CERO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
09SYS	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS . Protectores auditivos, homologados.	8,36
		OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO</b>			
10SYS	Ud	MONO DE TRABAJO . Mono de trabajo, homologado CE.	13,14
		TRECE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
11SYS	Ud	IMPERMEABLE . Impermeable de trabajo, homologado CE.	5,33
		CINCO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
12SYS	Ud	MANDIL SOLDADOR SERRAJE . Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	15,58
		QUINCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
13SYS	Ud	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR . Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	20,07
		VEINTE EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
14SYS	Ud	ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL . Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.	40,73
		CUARENTA EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
15SYS	Ud	ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS . Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.	260,88
		DOSCIENTOS SESENTA EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
16SYS	Ud	FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS . Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	35,46
		TREINTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
17SYS	Ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS . Cinturón portaherramientas, homologado CE.	23,42
		VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
18SYS	Ud	CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM. . Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.	16,57
		DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS</b>			
19SYS	Ud	PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL . Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.	1,29
		UN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
20SYS	Ud	PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO . Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	10,41
		DIEZ EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
21SYS	Ud	PAR GUANTES LATEX ANTICORTE . Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.	3,01
		TRES EUROS con UN CÉNTIMOS	
22SYS	Ud	PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM. . Par de guantes para soldador serraje forrado ignifugo, largo 34 cm., homologado CE.	8,36
		OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
23SYS	Ud	PAR GUANTES AISLANTES . Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	30,10
		TREINTA EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
24SYS	Ud	MANO PARA PUNTERO . Protector de mano para puntero, homologado CE.	3,01
		TRES EUROS con UN CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS</b>			
25SYS	Ud	PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD . Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.	21,21
		VEINTIUN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
26SYS	Ud	PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL . Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	21,21
		VEINTIUN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
27SYS	Ud	PAR BOTAS AISLANTES . Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	25,97
		VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
28SYS	Ud	PAR POLAINAS SOLDADOR . Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.	11,03
		ONCE EUROS con TRES CÉNTIMOS	
29SYS	Ud	PAR RODILLERAS DE CAUCHO . Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	17,47
		DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	



ANEJO Nº22 Seguridad y Salud. Presupuesto. Cuadro de precios 1

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 11.2 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES HORIZONTALES</b>			
30SYS	M2	RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS . Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	3,19
		TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
31SYS	M2	TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS . Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	21,70
		VEINTIUN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
32SYS	Ud	PASARELA MONTAJE ELEMENTOS VARIOS . Pasarela para ejecución elementos varios, 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).	14,43
		CATORCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E09.076	m	PASARELA PARA PASO ZANJAS . PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.	22,93
		VEINTIDOS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E09.075	Ud	CONO DE BALIZAMIENTO . CONO DE BALIZAMIENTO.	10,94
		DIEZ EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES</b>			
34SYS	MI	BARANDILLA ESC. TIPO SARGTO. TABL. . Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.	9,84
		NUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
36SYS	MI	ENREJADO METÁLICO PREFABRICADO . Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzin, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.	9,28
		NUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS</b>			
37SYS	MI	CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT. . Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	4,03
		CUATRO EUROS con TRES CÉNTIMOS	
39SYS	MI	PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONDUC. . Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.	43,04
		CUARENTA Y TRES EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
40SYS	Ud	FUNDAS TERMORETRÁCTILES A. HUM. . Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.	18,63
		DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
41SYS	Ud	CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA. . Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw 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 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	218,23
		DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
42SYS	Ud	EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B . 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.	47,01
		CUARENTA Y SIETE EUROS con UN CÉNTIMOS	
43SYS	Ud	EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B . 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.	115,43
		CIENTO QUINCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
<b>CAPÍTULO 11.3 SEÑALIZACIÓN</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES</b>			
44SYS	Ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE . Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	43,13
		CUARENTA Y TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
45SYS	Ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE . 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, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	44,94
		CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
46SYS	Ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE . 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, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	51,02
		CINCUENTA Y UN EUROS con DOS CÉNTIMOS	
47SYS	Ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE . 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, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	43,13
		CUARENTA Y TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
48SYS	Ud	CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE . Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	20,32
		VEINTE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	



ANEJO Nº22 Seguridad y Salud. Presupuesto. Cuadro de precios 1

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
49SYS	Ud	<b>CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO</b> . Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	7,21
		SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
50SYS	Ud	<b>CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO</b> . Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	7,21
		SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
51SYS	Ud	<b>CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN</b> . Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	7,21
		SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
52SYS	Ud	<b>CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS</b> . Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	7,21
		SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
53SYS	Ud	<b>CARTEL COMBINADO 100X70 CM.</b> . Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	29,47
		VEINTINUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS</b>			
54SYS	Ud	<b>VALLA DE OBRA CON TRÍPODE</b> . Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)	4,78
		CUATRO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
55SYS	Ud	<b>VALLA CONTENCIÓN PEATONES</b> . Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)	2,26
		DOS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
56SYS	MI	<b>VALLA METÁLICA MÓVIL</b> . Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón ( 5 usos).	7,29
		SIETE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
57SYS	MI	<b>VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN</b> . Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujeción, soporte metálico, colocación y desmontado.	6,78
		SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
58SYS	MI	<b>CINTA DE BALIZAMIENTO R/B</b> . Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	1,54
		UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
59SYS	MI	<b>BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE</b> . Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).	18,47
		DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
60SYS	Ud	<b>BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA</b> . Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)	11,38
		ONCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
61SYS	MI	<b>MARQUESI. SOP. MET. Y PLAT. MADERA</b> . Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubrición i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.	49,01
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con UN CÉNTIMOS	
62SYS	MI	<b>P. VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA</b> . Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la base y tablon de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta	62,47
		SESENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
<b>CAPÍTULO 11.4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES</b>			
63SYS	Ud	<b>ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA</b> . Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	105,42
		CIENTO CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
64SYS	Ud	<b>ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA</b> . Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	93,02
		NOVENTA Y TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS	
65SYS	Ud	<b>ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA</b> . Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	77,17
		SETENTA Y SIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
<b>SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS PARA OBRA</b>			
66SYS	Ud	<b>ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO</b> . Més de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 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. 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, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	154,97
		CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
68SYS	Ud	<b>A. A/2INOD, 3 DUCH., 4 LAV., TERMO</b> . Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6x2.35 m. con cuatro inodoros, tres duchas, cuatro lavabos 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.	228,75
		DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	



ANEJO Nº22 Seguridad y Salud. Presupuesto. Cuadro de precios 1

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
69SYS	Ud	<b>ALQUILER CASETA PREFAB. ALMACEN</b> . Más 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. CIENTO TRECE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	113,69
<b>SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASETAS</b>			
70SYS	Ud	<b>TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL</b> . Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos) DOCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	12,91
71SYS	Ud	<b>BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS</b> . Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos) VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	21,85
72SYS	Ud	<b>JABONERA INDUSTRIAL</b> . Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos) CUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	4,88
73SYS	Ud	<b>ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS</b> . Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso). CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	48,99
74SYS	Ud	<b>PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA</b> . Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos) CUATRO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	4,89
75SYS	Ud	<b>CALIENTA COMIDAS</b> . Calienta comidas, colocado. CIENTO UN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	101,21
76SYS	Ud	<b>MESA MELAMINA 10 PERSONAS</b> . Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos) VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	22,61
77SYS	Ud	<b>DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L.</b> . 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) DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	18,78

**CAPÍTULO 11.5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**

78SYS	Ud	<b>RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT.</b> . Reconocimiento médico obligatorio. CUARENTA Y NUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	49,25
79SYS	Ud	<b>BOTIQUIN DE OBRA</b> . Botiquín de obra instalado. VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	22,72
80SYS	Ud	<b>REPOSICIÓN DE BOTIQUIN</b> . Reposición de material de botiquín de obra. CUARENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	43,62

CUADRO DE PRECIOS 1

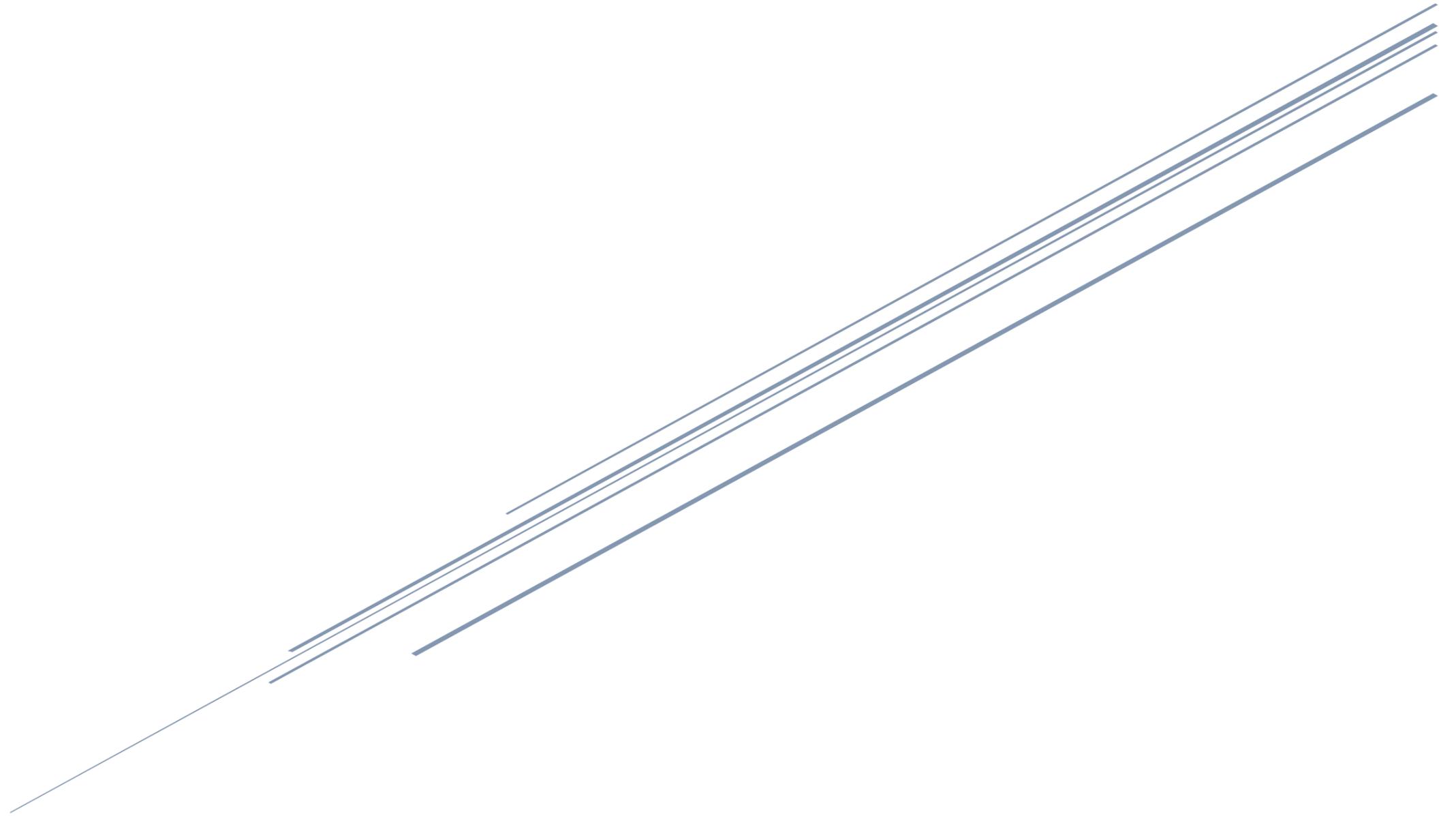
CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
81SYS	Ud	<b>CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES</b> . Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos) SIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	7,19
<b>CAPÍTULO 11.6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD</b>			
82SYS	Hr	<b>COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE</b> . Comité de seguridad compuesto 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. CINCUENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	59,96
83SYS	Hr	<b>FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE</b> . Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado. TRECE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	13,30
84SYS	Hr	<b>EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.</b> . Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante. VEINTITRES EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	23,34
85SYS	Ud	<b>LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA</b> . Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas. CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS	169,13
86SYS	Hr	<b>CUADRILLA EN REPOSICIONES</b> . Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/medios auxiliares. DIECISIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	17,50

A Coruña, Febrero de 2022

El autor del Proyecto,

Fdo: Rubén Jiménez Paradelo

### 03. CUADRO DE PRECIOS Nº2





ANEJO Nº22 Seguridad y Salud. Presupuesto. Cuadro de precios 2

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 11.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA</b>			
01SYS	Ud	CASCO DE SEGURIDAD . Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales .....	1,82
		Suma la partida .....	1,82
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,11
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,93</b>
02SYS	Ud	PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR . Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.	
		Resto de obra y materiales .....	18,80
		Suma la partida .....	18,80
		Costes indirectos ..... 6,00%	1,13
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>19,93</b>
03SYS	Ud	PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS . Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	
		Resto de obra y materiales .....	13,25
		Suma la partida .....	13,25
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,80
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>14,05</b>
04SYS	Ud	PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT. . Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE	
		Resto de obra y materiales .....	34,01
		Suma la partida .....	34,01
		Costes indirectos ..... 6,00%	2,04
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>36,05</b>
05SYS	Ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS . Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales .....	11,36
		Suma la partida .....	11,36
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,68
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>12,04</b>
06SYS	Ud	GAFAS ANTIPOLVO . Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales .....	2,52
		Suma la partida .....	2,52
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,15
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,67</b>

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
07SYS	Ud	MASCARILLA ANTIPOLVO . Mascarilla antipolvo, homologada.	
		Resto de obra y materiales.....	2,84
		Suma la partida.....	2,84
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,17
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,01</b>
08SYS	Ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA . Filtro recambio mascarilla, homologado.	
		Resto de obra y materiales.....	0,69
		Suma la partida.....	0,69
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,04
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>0,73</b>
09SYS	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS . Protectores auditivos, homologados.	
		Resto de obra y materiales.....	7,89
		Suma la partida.....	7,89
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,47
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>8,36</b>
<b>SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO</b>			
10SYS	Ud	MONO DE TRABAJO . Mono de trabajo, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	12,40
		Suma la partida.....	12,40
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,74
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13,14</b>
11SYS	Ud	IMPERMEABLE . Impermeable de trabajo, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	5,03
		Suma la partida.....	5,03
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,30
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5,33</b>
12SYS	Ud	MANDIL SOLDADOR SERRAJE . Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	
		Resto de obra y materiales.....	14,70
		Suma la partida.....	14,70
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,88
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>15,58</b>



ANEJO Nº22 Seguridad y Salud. Presupuesto. Cuadro de precios 2

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
13SYS	Ud	<b>PETO REFLECTANTE BUT./AMAR</b> . Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	
		Resto de obra y materiales .....	18,93
		Suma la partida .....	18,93
		Costes indirectos ..... 6,00%	1,14
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>20,07</b>
14SYS	Ud	<b>ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL</b> . Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.	
		Resto de obra y materiales .....	38,42
		Suma la partida .....	38,42
		Costes indirectos ..... 6,00%	2,31
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>40,73</b>
15SYS	Ud	<b>ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS</b> . Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.	
		Resto de obra y materiales .....	246,11
		Suma la partida .....	246,11
		Costes indirectos ..... 6,00%	14,77
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>260,88</b>
16SYS	Ud	<b>FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS</b> . Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	
		Resto de obra y materiales .....	33,45
		Suma la partida .....	33,45
		Costes indirectos ..... 6,00%	2,01
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>35,46</b>
17SYS	Ud	<b>CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS</b> . Cinturón portaherramientas, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales .....	22,09
		Suma la partida .....	22,09
		Costes indirectos ..... 6,00%	1,33
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>23,42</b>
18SYS	Ud	<b>CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM.</b> . Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales .....	15,63
		Suma la partida .....	15,63
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,94
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>16,57</b>

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS</b>			
19SYS	Ud	<b>PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL</b> . Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales .....	1,22
		Suma la partida .....	1,22
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,07
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,29</b>
20SYS	Ud	<b>PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO</b> . Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales .....	9,82
		Suma la partida .....	9,82
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,59
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10,41</b>
21SYS	Ud	<b>PAR GUANTES LATEX ANTICORTE</b> . Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales .....	2,84
		Suma la partida .....	2,84
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,17
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,01</b>
22SYS	Ud	<b>PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM.</b> . Par de guantes para soldador serraje forrado ignifugo, largo 34 cm., homologado CE.	
		Resto de obra y materiales .....	7,89
		Suma la partida .....	7,89
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,47
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>8,36</b>
23SYS	Ud	<b>PAR GUANTES AISLANTES</b> . Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	
		Resto de obra y materiales .....	28,40
		Suma la partida .....	28,40
		Costes indirectos ..... 6,00%	1,70
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>30,10</b>
24SYS	Ud	<b>MANO PARA PUNTERO</b> . Protector de mano para puntero, homologado CE.	
		Resto de obra y materiales .....	2,84
		Suma la partida .....	2,84
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,17
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,01</b>



ANEJO Nº22 Seguridad y Salud. Presupuesto. Cuadro de precios 2

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS</b>			
25SYS	Ud	PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD . Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales .....	20,01
		Suma la partida .....	20,01
		Costes indirectos ..... 6,00%	1,20
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>21,21</b>
26SYS	Ud	PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL . Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales .....	20,01
		Suma la partida .....	20,01
		Costes indirectos ..... 6,00%	1,20
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>21,21</b>
27SYS	Ud	PAR BOTAS AISLANTES . Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales .....	24,50
		Suma la partida .....	24,50
		Costes indirectos ..... 6,00%	1,47
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>25,97</b>
28SYS	Ud	PAR POLAINAS SOLDADOR . Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales .....	10,41
		Suma la partida .....	10,41
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,62
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>11,03</b>
29SYS	Ud	PAR RODILLERAS DE CAUCHO . Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	
		Resto de obra y materiales .....	16,48
		Suma la partida .....	16,48
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,99
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>17,47</b>
<b>CAPÍTULO 11.2 PROTECCIONES COLECTIVAS</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES HORIZONTALES</b>			
30SYS	M2	RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS . Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra .....	1,76
		Resto de obra y materiales .....	1,25
		Suma la partida .....	3,01
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,18
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,19</b>

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
31SYS	M2	TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS . Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablonces de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	
		Mano de obra .....	4,32
		Resto de obra y materiales .....	16,15
		Suma la partida .....	20,47
		Costes indirectos ..... 6,00%	1,23
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>21,70</b>
32SYS	Ud	PASARELA MONTAJE ELEMENTOS VARIOS . Pasarela para ejecución elementos varios, realizada mediante tablonces 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).	
		Mano de obra .....	0,11
		Resto de obra y materiales .....	13,50
		Suma la partida .....	13,61
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,82
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>14,43</b>
E09.076	m	PASARELA PARA PASO ZANJAS . PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.	
		Mano de obra .....	4,76
		Resto de obra y materiales .....	16,87
		Suma la partida .....	21,63
		Costes indirectos ..... 6,00%	1,30
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>22,93</b>
E09.075	Ud	CONO DE BALIZAMIENTO . CONO DE BALIZAMIENTO.	
		Mano de obra .....	1,41
		Resto de obra y materiales .....	8,91
		Suma la partida .....	10,32
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,62
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>10,94</b>
<b>SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES</b>			
34SYS	MI	BARANDILLA ESC. TIPO SARGTO. TABL. . Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablonces de 0,20x0,07 m. en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.	
		Mano de obra .....	2,21
		Resto de obra y materiales .....	7,07
		Suma la partida .....	9,28
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,56
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>9,84</b>



ANEJO Nº22 Seguridad y Salud. Presupuesto. Cuadro de precios 2

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
36SYS	MI	<b>ENREJADO METÁLICO PREFABRICADO</b> . Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzin, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.	
		Mano de obra .....	5,49
		Resto de obra y materiales .....	3,26
		Suma la partida .....	8,75
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,53
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>9,28</b>
<b>SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS</b>			
37SYS	MI	<b>CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT.</b> . Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	
		Mano de obra .....	2,22
		Resto de obra y materiales .....	1,58
		Suma la partida .....	3,80
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,23
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,03</b>
39SYS	MI	<b>PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONDOC.</b> . Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.	
		Resto de obra y materiales .....	40,60
		Suma la partida .....	40,60
		Costes indirectos ..... 6,00%	2,44
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>43,04</b>
40SYS	Ud	<b>FUNDAS TERMORETRÁCTILES A. HUM.</b> . Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.	
		Mano de obra .....	1,14
		Resto de obra y materiales .....	16,44
		Suma la partida .....	17,58
		Costes indirectos ..... 6,00%	1,05
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>18,63</b>

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
41SYS	Ud	<b>CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA.</b> . Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw 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 mm2., i/p.p. de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	
		Mano de obra .....	2,25
		Resto de obra y materiales .....	203,63
		Suma la partida .....	205,88
		Costes indirectos ..... 6,00%	12,35
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>218,23</b>
42SYS	Ud	<b>EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B</b> . 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.	
		Mano de obra .....	1,08
		Resto de obra y materiales .....	43,27
		Suma la partida .....	44,35
		Costes indirectos ..... 6,00%	2,66
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>47,01</b>
43SYS	Ud	<b>EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B</b> . 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.	
		Mano de obra .....	1,08
		Resto de obra y materiales .....	107,82
		Suma la partida .....	108,90
		Costes indirectos ..... 6,00%	6,53
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>115,43</b>
<b>CAPÍTULO 11.3 SEÑALIZACIÓN</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES</b>			
44SYS	Ud	<b>SEÑAL STOP CON SOPORTE</b> . Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
		Mano de obra .....	3,24
		Resto de obra y materiales .....	37,45
		Suma la partida .....	40,69
		Costes indirectos ..... 6,00%	2,44
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>43,13</b>



ANEJO N°22 Seguridad y Salud. Presupuesto. Cuadro de precios 2

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
45SYS	Ud	<b>SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE</b> . 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, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
		Mano de obra .....	3,24
		Resto de obra y materiales .....	39,16
		Suma la partida .....	42,40
		Costes indirectos ..... 6,00%	2,54
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>44,94</b>
46SYS	Ud	<b>SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE</b> . 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, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
		Mano de obra .....	3,24
		Resto de obra y materiales .....	44,89
		Suma la partida .....	48,13
		Costes indirectos ..... 6,00%	2,89
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>51,02</b>
47SYS	Ud	<b>SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE</b> . 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, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	
		Mano de obra .....	3,24
		Resto de obra y materiales .....	37,45
		Suma la partida .....	40,69
		Costes indirectos ..... 6,00%	2,44
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>43,13</b>
48SYS	Ud	<b>CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE</b> . Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	
		Mano de obra .....	3,24
		Resto de obra y materiales .....	15,93
		Suma la partida .....	19,17
		Costes indirectos ..... 6,00%	1,15
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>20,32</b>
49SYS	Ud	<b>CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO</b> . Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra .....	1,08
		Resto de obra y materiales .....	5,72
		Suma la partida .....	6,80
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,41
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,21</b>

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
50SYS	Ud	<b>CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO</b> . Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra .....	1,08
		Resto de obra y materiales .....	5,72
		Suma la partida .....	6,80
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,41
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,21</b>
51SYS	Ud	<b>CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN</b> . Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra .....	1,08
		Resto de obra y materiales .....	5,72
		Suma la partida .....	6,80
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,41
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,21</b>
52SYS	Ud	<b>CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS</b> . Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra .....	1,08
		Resto de obra y materiales .....	5,72
		Suma la partida .....	6,80
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,41
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,21</b>
53SYS	Ud	<b>CARTEL COMBINADO 100X70 CM.</b> . Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra .....	1,62
		Resto de obra y materiales .....	26,18
		Suma la partida .....	27,80
		Costes indirectos ..... 6,00%	1,67
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>29,47</b>
<b>SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS</b>			
54SYS	Ud	<b>VALLA DE OBRA CON TRÍPODE</b> . Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)	
		Mano de obra .....	0,54
		Resto de obra y materiales .....	3,97
		Suma la partida .....	4,51
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,27
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,78</b>



ANEJO Nº22 Seguridad y Salud. Presupuesto. Cuadro de precios 2

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
55SYS	Ud	<b>VALLA CONTENCIÓN PEATONES</b> . Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)	
		Mano de obra .....	0,54
		Resto de obra y materiales .....	1,59
		Suma la partida .....	2,13
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,13
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,26</b>
56SYS	MI	<b>VALLA METÁLICA MÓVIL</b> . Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón ( 5 usos).	
		Mano de obra .....	2,16
		Resto de obra y materiales .....	4,72
		Suma la partida .....	6,88
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,41
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,29</b>
57SYS	MI	<b>VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN</b> . Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujeción, soporte metálico, colocación y desmontado.	
		Mano de obra .....	1,08
		Resto de obra y materiales .....	5,32
		Suma la partida .....	6,40
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,38
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>6,78</b>
58SYS	MI	<b>CINTA DE BALIZAMIENTO R/B</b> . Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra .....	1,08
		Resto de obra y materiales .....	0,37
		Suma la partida .....	1,45
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,09
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>1,54</b>
59SYS	MI	<b>BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE</b> . Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).	
		Mano de obra .....	1,08
		Resto de obra y materiales .....	16,34
		Suma la partida .....	17,42
		Costes indirectos ..... 6,00%	1,05
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>18,47</b>

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
60SYS	Ud	<b>BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA</b> . Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)	
		Mano de obra .....	0,54
		Resto de obra y materiales .....	10,20
		Suma la partida .....	10,74
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,64
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>11,38</b>
61SYS	MI	<b>MARQUESI. SOP. MET. Y PLAT. MADERA</b> . Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubrición i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.	
		Mano de obra .....	30,01
		Resto de obra y materiales .....	16,23
		Suma la partida .....	46,24
		Costes indirectos ..... 6,00%	2,77
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>49,01</b>
62SYS	MI	<b>P. VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA</b> . Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la base y tablonces de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta	
		Mano de obra .....	22,23
		Resto de obra y materiales .....	36,70
		Suma la partida .....	58,93
		Costes indirectos ..... 6,00%	3,54
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>62,47</b>
<b>CAPÍTULO 11.4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES</b>			
63SYS	Ud	<b>ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA</b> . Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	
		Resto de obra y materiales .....	99,45
		Suma la partida .....	99,45
		Costes indirectos ..... 6,00%	5,97
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>105,42</b>
64SYS	Ud	<b>ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA</b> . Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	
		Resto de obra y materiales .....	87,75
		Suma la partida .....	87,75
		Costes indirectos ..... 6,00%	5,27
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>93,02</b>



ANEJO Nº22 Seguridad y Salud. Presupuesto. Cuadro de precios 2

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
65SYS	Ud	<b>ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA</b> . Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	
		Resto de obra y materiales .....	72,80
		Suma la partida .....	72,80
		Costes indirectos..... 6,00%	4,37
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>77,17</b>
<b>SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS PARA OBRA</b>			
66SYS	Ud	<b>ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO</b> . Més de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 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. 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, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	
		Resto de obra y materiales .....	146,20
		Suma la partida .....	146,20
		Costes indirectos..... 6,00%	8,77
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>154,97</b>
68SYS	Ud	<b>A. A/2INOD, 3 DUCH., 4 LAV., TERMO</b> . Més de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6x2.35 m. con cuatro inodoros, tres duchas, cuatro lavabos 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.	
		Resto de obra y materiales .....	215,80
		Suma la partida .....	215,80
		Costes indirectos..... 6,00%	12,95
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>228,75</b>
69SYS	Ud	<b>ALQUILER CASETA PREFAB. ALMACEN</b> . Més 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.	
		Resto de obra y materiales .....	107,25
		Suma la partida .....	107,25
		Costes indirectos..... 6,00%	6,44
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>113,69</b>

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASETAS</b>			
70SYS	Ud	<b>TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL</b> . Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	
		Mano de obra.....	2,16
		Resto de obra y materiales.....	10,02
		Suma la partida.....	12,18
		Costes indirectos..... 6,00%	0,73
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>12,91</b>
71SYS	Ud	<b>BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS</b> . Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos)	
		Mano de obra.....	2,16
		Resto de obra y materiales.....	18,45
		Suma la partida.....	20,61
		Costes indirectos..... 6,00%	1,24
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>21,85</b>
72SYS	Ud	<b>JABONERA INDUSTRIAL</b> . Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	
		Mano de obra.....	2,16
		Resto de obra y materiales.....	2,44
		Suma la partida.....	4,60
		Costes indirectos..... 6,00%	0,28
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,88</b>
73SYS	Ud	<b>ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS</b> . Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	
		Mano de obra.....	1,62
		Resto de obra y materiales.....	44,60
		Suma la partida.....	46,22
		Costes indirectos..... 6,00%	2,77
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>48,99</b>
74SYS	Ud	<b>PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA</b> . Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	
		Mano de obra.....	2,16
		Resto de obra y materiales.....	2,45
		Suma la partida.....	4,61
		Costes indirectos..... 6,00%	0,28
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>4,89</b>
75SYS	Ud	<b>CALIENTA COMIDAS</b> . Calienta comidas, colocado.	
		Mano de obra.....	5,40
		Resto de obra y materiales.....	90,08
		Suma la partida.....	95,48
		Costes indirectos..... 6,00%	5,73
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>101,21</b>



ANEJO Nº22 Seguridad y Salud. Presupuesto. Cuadro de precios 2

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
76SYS	Ud	<b>MESA MELAMINA 10 PERSONAS</b> . Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)	
		Mano de obra .....	2,16
		Resto de obra y materiales .....	19,17
		Suma la partida .....	21,33
		Costes indirectos ..... 6,00%	1,28
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>22,61</b>
77SYS	Ud	<b>DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L.</b> . Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandejas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	
		Mano de obra .....	0,54
		Resto de obra y materiales .....	17,18
		Suma la partida .....	17,72
		Costes indirectos ..... 6,00%	1,06
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>18,78</b>
<b>CAPÍTULO 11.5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS</b>			
78SYS	Ud	<b>RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT.</b> . Reconocimiento médico obligatorio.	
		Resto de obra y materiales .....	46,46
		Suma la partida .....	46,46
		Costes indirectos ..... 6,00%	2,79
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>49,25</b>
79SYS	Ud	<b>BOTIQUIN DE OBRA</b> . Botiquín de obra instalado.	
		Resto de obra y materiales .....	21,43
		Suma la partida .....	21,43
		Costes indirectos ..... 6,00%	1,29
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>22,72</b>
80SYS	Ud	<b>REPOSICIÓN DE BOTIQUIN</b> . Reposición de material de botiquín de obra.	
		Resto de obra y materiales .....	41,15
		Suma la partida .....	41,15
		Costes indirectos ..... 6,00%	2,47
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>43,62</b>

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
81SYS	Ud	<b>CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES</b> . Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	
		Resto de obra y materiales .....	6,78
		Suma la partida .....	6,78
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,41
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,19</b>
<b>CAPÍTULO 11.6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD</b>			
82SYS	Hr	<b>COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE</b> . Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	
		Resto de obra y materiales .....	56,57
		Suma la partida .....	56,57
		Costes indirectos ..... 6,00%	3,39
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>59,96</b>
83SYS	Hr	<b>FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE</b> . Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
		Resto de obra y materiales .....	12,55
		Suma la partida .....	12,55
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,75
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>13,30</b>
84SYS	Hr	<b>EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.</b> . Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	
		Resto de obra y materiales .....	22,02
		Suma la partida .....	22,02
		Costes indirectos ..... 6,00%	1,32
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>23,34</b>
85SYS	Ud	<b>LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA</b> . Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	
		Resto de obra y materiales .....	159,56
		Suma la partida .....	159,56
		Costes indirectos ..... 6,00%	9,57
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>169,13</b>



CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO UD RESUMEN

PRECIO

CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO UD RESUMEN

PRECIO

86SYS

Hr CUADRILLA EN REPOSICIONES

. Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/medios auxiliares.

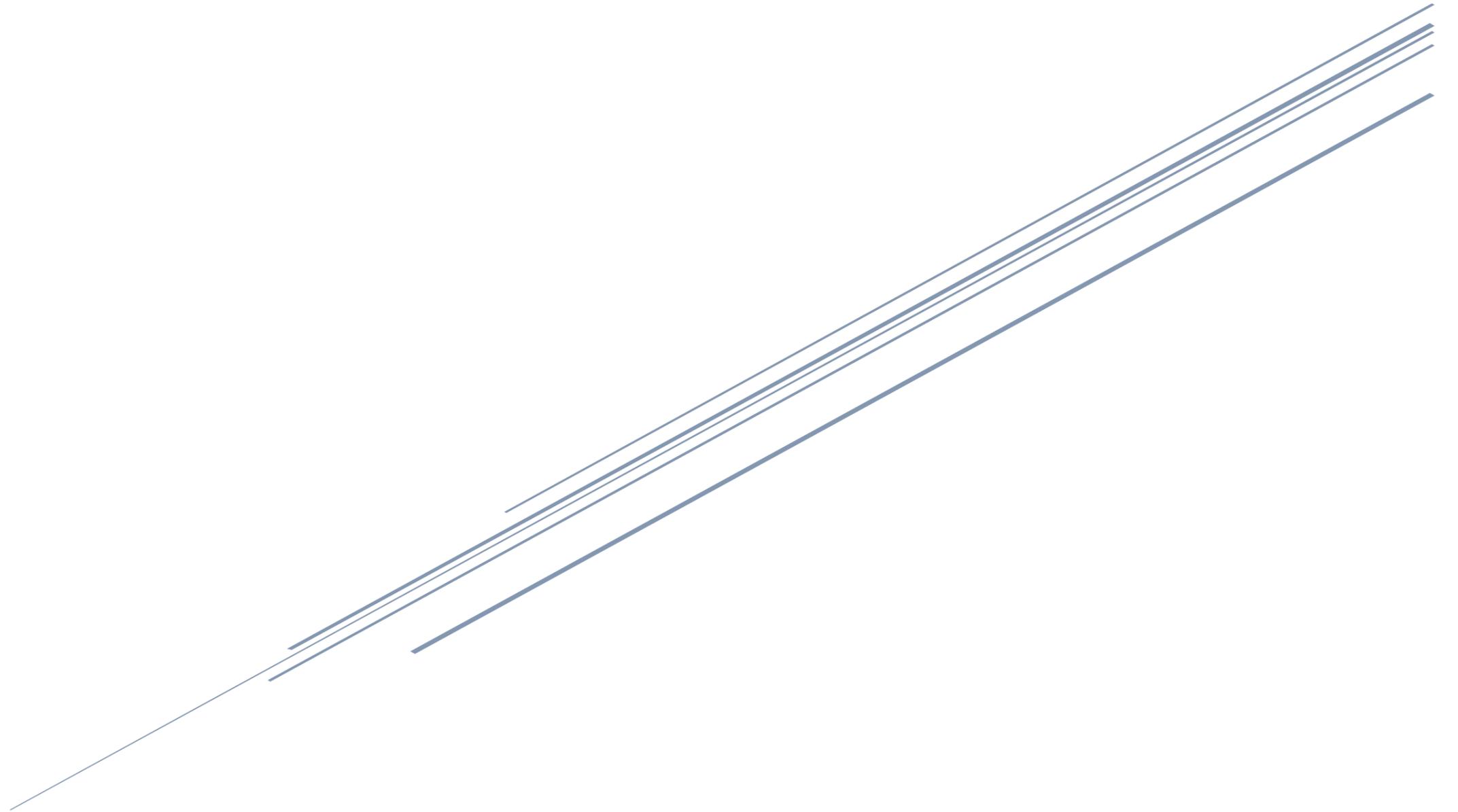
Mano de obra .....	16,51
Suma la partida .....	16,51
Costes indirectos ..... 6,00%	0,99
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>17,50</b>

A Coruña, Febrero de 2022

El autor del Proyecto,

Fdo: Rubén Jiménez Paradelo

## 04. PRESUPUESTO





ANEJO Nº22 Seguridad y Salud. Presupuesto. Presupuesto

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 11.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA</b>				
01SYS	Ud CASCO DE SEGURIDAD . Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	10,00	1,93	19,30
02SYS	Ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR . Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.	2,00	19,93	39,86
03SYS	Ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS . Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	3,00	14,05	42,15
04SYS	Ud PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT. . Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE	2,00	36,05	72,10
05SYS	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS . Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	5,00	12,04	60,20
06SYS	Ud GAFAS ANTIPOLVO . Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	5,00	2,67	13,35
07SYS	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO . Mascarilla antipolvo, homologada.	5,00	3,01	15,05
08SYS	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA . Filtro recambio mascarilla, homologado.	5,00	0,73	3,65
09SYS	Ud PROTECTORES AUDITIVOS . Protectores auditivos, homologados.	5,00	8,36	41,80
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA.....</b>				<b>307,46</b>

**SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO**

10SYS	Ud MONO DE TRABAJO . Mono de trabajo, homologado CE.	5,00	13,14	65,70
11SYS	Ud IMPERMEABLE . Impermeable de trabajo, homologado CE.	5,00	5,33	26,65
12SYS	Ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE . Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	2,00	15,58	31,16
13SYS	Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR . Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	5,00	20,07	100,35
14SYS	Ud ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL . Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.	3,00	40,73	122,19

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
15SYS	Ud ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS . Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.	3,00	260,88	782,64
16SYS	Ud FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS . Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	5,00	35,46	177,30
17SYS	Ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS . Cinturón portaherramientas, homologado CE.	5,00	23,42	117,10
18SYS	Ud CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM. . Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.	3,00	16,57	49,71
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO .....</b>				<b>1.472,80</b>
<b>SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS</b>				
19SYS	Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL . Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.	30,00	1,29	38,70
20SYS	Ud PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO . Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	5,00	10,41	52,05
21SYS	Ud PAR GUANTES LATEX ANTICORTE . Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.	5,00	3,01	15,05
22SYS	Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM. . Par de guantes para soldador serraje forrado ignifugo, largo 34 cm., homologado CE.	2,00	8,36	16,72
23SYS	Ud PAR GUANTES AISLANTES . Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	2,00	30,10	60,20
24SYS	Ud MANO PARA PUNTERO . Protector de mano para puntero, homologado CE.	2,00	3,01	6,02
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS .....</b>				<b>188,74</b>
<b>SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS</b>				
25SYS	Ud PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD . Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.	5,00	21,21	106,05
26SYS	Ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL . Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	5,00	21,21	106,05
27SYS	Ud PAR BOTAS AISLANTES . Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	2,00	25,97	51,94
28SYS	Ud PAR POLAINAS SOLDADOR . Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.	2,00	11,03	22,06



ANEJO Nº22 Seguridad y Salud. Presupuesto. Presupuesto

**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
29SYS	Ud PAR RODILLERAS DE CAUCHO . Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	2,00	17,47	34,94
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS..</b>				<b>321,04</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 11.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES.....</b>				<b>2.290,04</b>

**CAPÍTULO 11.2 PROTECCIONES COLECTIVAS**  
**SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES HORIZONTALES**

30SYS	M2 RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS . Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	2.700,00	3,19	8.613,00
31SYS	M2 TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS . Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablonces de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	50,00	21,70	1.085,00
32SYS	Ud PASARELA MONTAJE ELEMENTOS VARIOS . Pasarela para ejecución elementos varios, realizada mediante tablonces 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).	2,00	14,43	28,86
E09.076	m PASARELA PARA PASO ZANJAS . PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.	2,00	22,93	45,86
E09.075	Ud CONO DE BALIZAMIENTO . CONO DE BALIZAMIENTO.	10,00	10,94	109,40
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES .....</b>				<b>9.882,12</b>

**SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES**

34SYS	MI BARANDILLA ESC. TIPO SARGTO. TABL. . Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.	45,00	9,84	442,80
36SYS	MI ENREJADO METÁLICO PREFABRICADO . Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzin, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.	58,00	9,28	538,24
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES</b>				<b>981,04</b>

**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS</b>				
37SYS	MI CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT. . Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	7,00	4,03	28,21
39SYS	MI PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONDUCT. . Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.	12,00	43,04	516,48
40SYS	Ud FUNDAS TERMORETRÁCTILES A. HUM. . Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.	3,00	18,63	55,89
41SYS	Ud CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA. . Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw 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 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	1,00	218,23	218,23
42SYS	Ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B . 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.	2,00	47,01	94,02
43SYS	Ud EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B . 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.	1,00	115,43	115,43
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS.....</b>				<b>1.028,26</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 11.2 PROTECCIONES COLECTIVAS .....</b>				<b>11.891,42</b>

**CAPÍTULO 11.3 SEÑALIZACIÓN**  
**SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES**

44SYS	Ud SEÑAL STOP CON SOPORTE . Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	1,00	43,13	43,13
45SYS	Ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE . 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, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	2,00	44,94	89,88
46SYS	Ud SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE . 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, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	2,00	51,02	102,04



ANEJO Nº22 Seguridad y Salud. Presupuesto. Presupuesto

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
47SYS	<b>Ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE</b> . 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, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	2,00	43,13	86,26
48SYS	<b>Ud CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE</b> . Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	1,00	20,32	20,32
49SYS	<b>Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO</b> . Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	1,00	7,21	7,21
50SYS	<b>Ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO</b> . Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	1,00	7,21	7,21
51SYS	<b>Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN</b> . Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	1,00	7,21	7,21
52SYS	<b>Ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS</b> . Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	1,00	7,21	7,21
53SYS	<b>Ud CARTEL COMBINADO 100X70 CM.</b> . Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	1,00	29,47	29,47
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES .....</b>				<b>399,94</b>

**SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS**

54SYS	<b>Ud VALLA DE OBRA CON TRÍPODE</b> . Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)	2,00	4,78	9,56
55SYS	<b>Ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES</b> . Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)	1,00	2,26	2,26
56SYS	<b>MI VALLA METÁLICA MÓVIL</b> . Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón ( 5 usos).	10,00	7,29	72,90
57SYS	<b>MI VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN</b> . Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujección, soporte metálico, colocación y desmontado.	10,00	6,78	67,80
58SYS	<b>MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B</b> . Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	50,00	1,54	77,00

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
59SYS	<b>MI BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE</b> . Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).	4,00	18,47	73,88
60SYS	<b>Ud BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA</b> . Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)	3,00	11,38	34,14
61SYS	<b>MI MARQUESI. SOP. MET. Y PLAT. MADERA</b> . Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubrición i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.	1,00	49,01	49,01
62SYS	<b>MI P. VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA</b> . Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la base y tablonés de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta	1,00	62,47	62,47
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS .</b>				<b>449,02</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 11.3 SEÑALIZACIÓN .....</b>				<b>848,96</b>

**CAPÍTULO 11.4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR**  
**SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES**

63SYS	<b>Ud ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA</b> . Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	1,00	105,42	105,42
64SYS	<b>Ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA</b> . Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	1,00	93,02	93,02
65SYS	<b>Ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA</b> . Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	1,00	77,17	77,17
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES</b>				<b>275,61</b>

**SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS PARA OBRA**

66SYS	<b>Ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO</b> . Més de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 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. 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, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	1,00	154,97	154,97
-------	--	------	--------	--------



ANEJO Nº22 Seguridad y Salud. Presupuesto. Presupuesto

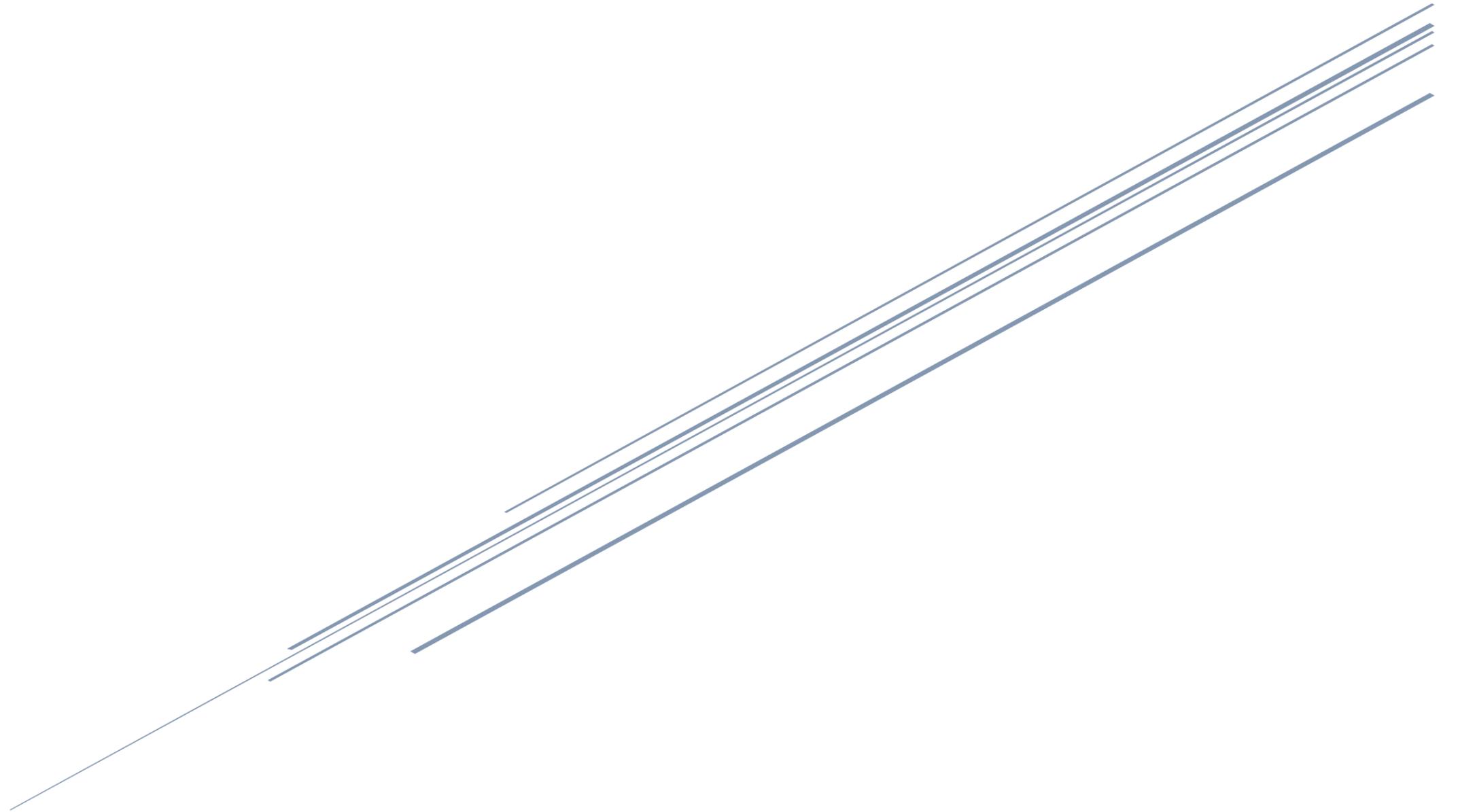
**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
68SYS	<b>Ud A. A/2INOD, 3 DUCH., 4 LAV., TERMO</b> . Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6x2.35 m. con cuatro inodoros, tres duchas, cuatro lavabos 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.	1,00	228,75	228,75
69SYS	<b>Ud ALQUILER CASETA PREFA. ALMACEN</b> . Más 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.	1,00	113,69	113,69
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS.....</b>				<b>497,41</b>
<b>SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASETAS</b>				
70SYS	<b>Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL</b> . Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	5,00	12,91	64,55
71SYS	<b>Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS</b> . Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos)	1,00	21,85	21,85
72SYS	<b>Ud JABONERA INDUSTRIAL</b> . Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	1,00	4,88	4,88
73SYS	<b>Ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS</b> . Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	1,00	48,99	48,99
74SYS	<b>Ud PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA</b> . Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	1,00	4,89	4,89
75SYS	<b>Ud CALIENTA COMIDAS</b> . Calienta comidas, colocado.	1,00	101,21	101,21
76SYS	<b>Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS</b> . Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)	1,00	22,61	22,61
77SYS	<b>Ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L.</b> . 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)	1,00	18,78	18,78
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO</b>				<b>287,76</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO 11.4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....</b>				<b>1.060,78</b>

**PRESUPUESTO**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 11.5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS</b>				
78SYS	<b>Ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT.</b> . Reconocimiento médico obligatorio.	5,00	49,25	246,25
79SYS	<b>Ud BOTIQUIN DE OBRA</b> . Botiquín de obra instalado.	1,00	22,72	22,72
80SYS	<b>Ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN</b> . Reposición de material de botiquín de obra.	1,00	43,62	43,62
81SYS	<b>Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES</b> . Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	2,00	7,19	14,38
<b>TOTAL CAPÍTULO 11.5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS .....</b>				<b>326,97</b>
<b>CAPÍTULO 11.6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD</b>				
82SYS	<b>Hr COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE</b> . 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.	5,00	59,96	299,80
83SYS	<b>Hr FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE</b> . Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	12,00	13,30	159,60
84SYS	<b>Hr EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV.</b> . Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2º y de ayudante.	12,00	23,34	280,08
85SYS	<b>Ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA</b> . Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	1,00	169,13	169,13
86SYS	<b>Hr CUADRILLA EN REPOSICIONES</b> . Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/medios auxiliares.	12,00	17,50	210,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 11.6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD.....</b>				<b>1.118,61</b>
<b>TOTAL .....</b>				<b>17.536,78</b>

## 05. RESUMEN DE PRESUPUESTO





ANEJO Nº22 Seguridad y Salud. Presupuesto. Resumen de presupuesto

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
11.1	PROTECCIONES INDIVIDUALES .....	2.290,04	13,06
11.2	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	11.891,42	67,81
11.3	SEÑALIZACIÓN .....	848,96	4,84
11.4	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	1.060,78	6,05
11.5	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS .....	326,97	1,86
11.6	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD .....	1.118,61	6,38
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>17.536,78</b>	
	13,00 % Gastos generales.....	2.279,78	
	6,00 % Beneficio industrial .....	1.052,21	
	<b>SUMA DE G.G. y B.I.</b>	<b>3.331,99</b>	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACION SIN IVA</b>	<b>20.868,77</b>	
	21,00 % I.V.A. ....	4.382,44	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	<b>25.251,21</b>	

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de VEINTICINCO MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

A Coruña, Febrero de 2022

El autor del Proyecto,

Fdo: Rubén Jiménez Paradelo

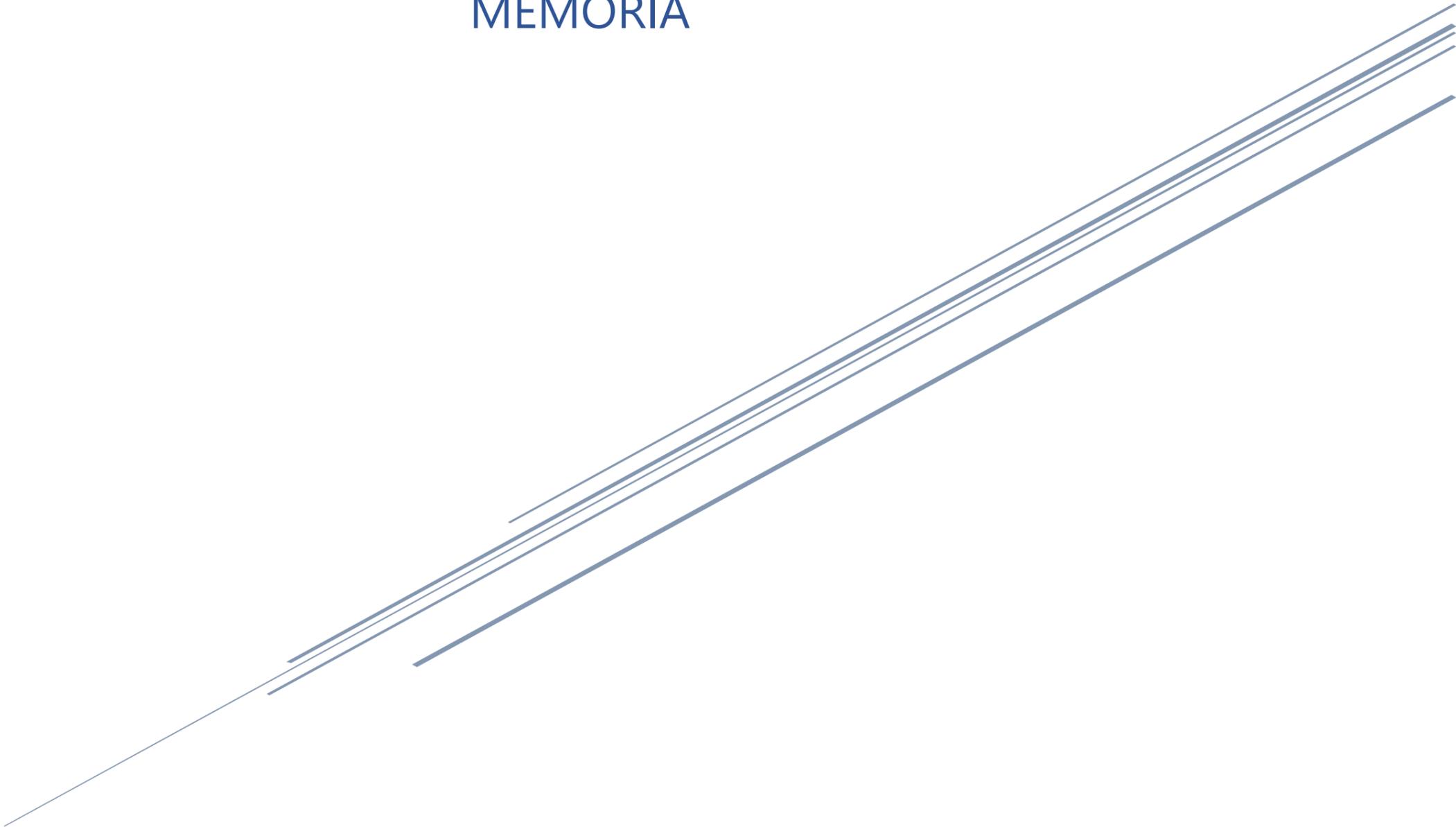
# ANEJO XXIII. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Memoria Justificativa



Rubén Jiménez Paradelo

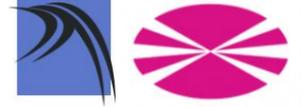
# MEMORIA





## ÍNDICE

1. OBJETO.....	2
2. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS .....	2
2.1. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN .....	3
3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN .....	4
4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN EL ELIMINACIÓN Y MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS.....	5
4.1. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN Y ELIMINACIÓN .....	6
4.2. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS DE OBRA.....	7
5. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	7
6. VALORACIÓN ECONÓMICA.....	7



## 1. OBJETO

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se redacta de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Dicho Real Decreto tiene por objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Será de aplicación a los residuos de construcción y demolición, con excepción de tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización, y determinados residuos regulados por su legislación específica.

En virtud de este Real Decreto, el proyecto de ejecución de la obra incluirá un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra.

- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

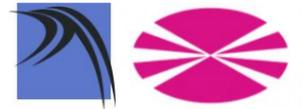
También en este Real Decreto, se establece la obligación del poseedor de residuos de presentar a la propiedad un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

## 2. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los proyectos de construcción y sus correspondientes obras de ejecución dan lugar a una amplia variedad de residuos, cuyas características y cantidades generadas dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Los residuos se definen, según la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, como cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar.

Para estimar el volumen y tipología de residuos que se generarán durante la ejecución de las obras, previamente será necesario identificar los trabajos previstos en la obra.



## 2.1. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Desde un punto de vista conceptual, residuos de construcción y demolición, es cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de "residuos", se genera en una obra de construcción y demolición.

Aunque desde el punto de vista conceptual, la definición de residuos de construcción y demolición, abarca cualquier residuo que se genere en una obra de construcción y demolición, realmente la legislación existente limita este concepto a los residuos codificados en la Lista Europea de Residuos (LER), aprobada por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, en el capítulo 17.

Dicho capítulo se divide en:

17 01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos.

17 02 Madera, vidrio y plástico.

17 03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados.

17 04 Metales (incluidas sus aleaciones).

17 05 Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje.

17 06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto.

17 08 Materiales de construcción a partir de yeso.

17 09 Otros residuos de construcción y demolición.

Quedan excluidos, las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, los residuos generados en las obras de construcción/demolición regulados por una legislación específica y los residuos generados en las industrias extractivas.

De forma complementaria, al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, distingue los siguientes grupos de residuos:

- Hormigón y cascajo limpio
- Ladrillos, tejas, cerámicos
- Metal
- Madera
- Vidrio
- Plástico
- Papel y cartón

A continuación, se muestran los residuos identificados en las distintas fases de obra, y pertenecientes al capítulo 17 de la Lista Europea de Residuos, de acuerdo con lo establecido 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.

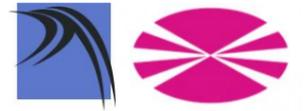
CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD ESTIMADA		
		Densidad (t/m3)	Peso (t)	Volumen (m3)
170302	Mezclas bituminosas	1,05	0,25	0,26
170504	Materiales pétreos	1,6	0,54	0,86
170107	Mezcla de hormigón , ladrillos ,tejas y materiales cerámicos	2,0	0,5	1,00
170201	Madera	0,8	0,12	0,15
170411	Cables sin residuos peligrosos	2,5	0,1	0,04
150101	Envases de papel y cartón	0,3	0,18	0,60
150110	Envases con restos de sustancias peligrosas	2,0	1,5	0,75
200301	Mezcla de residuos municipales	0,60	0,36	0,60



### 3. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

A continuación, se indican las principales medidas preventivas que 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 los cometidos de demolición del firme existente.
- Prever la provisión 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 los suyos consecuentes 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 colectores 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 del suyo 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 Consejería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras.
- Almacenar los productos sobrantes reutilizables, para lo que se prevé la disposición de colectores en obra para ese efecto y proceder así a su aprovechamiento posterior.
- Separar en origen los residuos peligrosos, para lo que se prevé la disposición de colectores en obra para ese 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 palets.
- 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, formándolos en los aspectos básicos.
- Fomentar el ahorro del coste de la gestión de los residuos promoviendo su reducción en volumen.



#### 4. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN EL ELIMINACIÓN Y MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos de construcción y demolición tienen una composición heterogénea, aunque su distribución es relativamente uniforme. Los posibles destinos variarán para cada tipo de residuos, aunque 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
- Zahorras para bases y subbases
- Agregados para morteros, hormigones no estructurales, hormigones estructurales, encachados y materiales ligados.

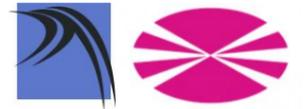
- Revalorización: en este bloque están la madera, los plásticos, el papel y el yeso.

- Eliminación en vertedero.

A continuación, se muestra una tabla con los posibles destinos de las fracciones de los RCD:

CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN	OPERACIONES DE GESTIÓN
170302	Mezclas bituminosas	Separación en obra, (carga y transporte) y posterior valorización en planta de machaqueo
170504	Materiales pétreos	Separación en obra, (carga y transporte) y posterior valorización en planta de machaqueo
170107	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	Separación en obra, (carga y transporte) y posterior valorización en planta de machaqueo
170201	Madera	Separación en obra, (colector),recogida, transporte y valorización en planta de reciclaje
170411	Cables sin residuos peligrosos	Separación en obra, (colector),recogida, transporte y valorización por gestor autorizado
150101	Envases de papel y cartón	Separación en obra, (colector),recogida, transporte y valorización en planta de reciclaje
150110	Envases con restos de sustancias peligrosas	Separación en obra, (colector),recogida, transporte y valorización por gestor autorizado (eliminación)
200301	Mezclas de residuos municipales	Separación en obra, (colector) y entrega a gestor autorizado (eliminación)

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 sí se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización pueden hacerse 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.

#### a) 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 RCDs, aprovechando las materias y subproductos que contienen.

Los residuos si no son valorizables y están formados por materiales inertes, han de depositarse en uno vertedero controlado a fin de que por lo 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.

#### b) Reutilización

La reutilización es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles, y no solamente reporta ventajas ambientales 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.

#### c) Reciclaje

La naturaleza de los materiales que compone los residuos de la construcción determina cuáles son las posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. El reciclaje es la recuperación de algunos materiales que compone 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 pasaron un proceso de criba y machaqueo.

En base al anteriormente expuesto, en el presente proyecto llevarán a cabo: operaciones de reutilización y eliminación.

#### 4.1. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN Y ELIMINACIÓN

Los residuos generados en la obra, serán gestionados en origen por el propio constructor (separación y/o reutilización) o bien serán entregados a un gestor autorizado (recogida, transporte y eliminación).

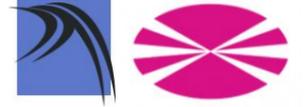
Además, según se indica en el Real Decreto 105/2008, el productor (constructor) dispondrá de la documentación que acredite que los residuos de construcción o demolición generados durante la obra, fueron gestionados en la propia obra o bien entregados a la instalación de eliminación autorizada.

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 lo más próximo a la obra.

La relación completa de gestores autorizados por la Xunta de Galicia para efectuar operaciones de Gestión de residuos se puede consultar en el siguiente enlace:

<http://sirga.medioambiente.xunta.es/xestores/busquedaXestores.jsp>

La Empresa encargada de realizar la Gestión de Residuos emitirá un certificado de entrega de residuos por cada uno de los códigos LEER que se reciban en sus instalaciones, donde se indicará la cantidad, naturaleza, y procedencia de los mismos, de acuerdo al Real Decreto 105/2008.



#### 4.2. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS DE 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: 80t
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40t
- Metales: 2t
- Madeira: 1t
- Vidrio: 1t
- Plástico: 0,5t
- Papel y cartón: 0,5t

En nuestro caso, aunque no se superan esas cantidades, se efectuará la separación de los residuos generados en la propia obra para todas las fracciones anteriores, así como para aquellos residuos considerados como peligrosos.

Para eso, se dispondrán colectores 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 localización de colectores necesarios, así como la periodicidad de su recogida, en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos

#### 5. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El contratista tendrá que elaborar un Plan de Gestión de Residuos, en base al expuesto en el presente estudio, el cual presentará a la Dirección Facultativa antes del comienzo de la obra, de acuerdo con el Real Decreto 105/2008.

#### 6. VALORACIÓN ECONÓMICA

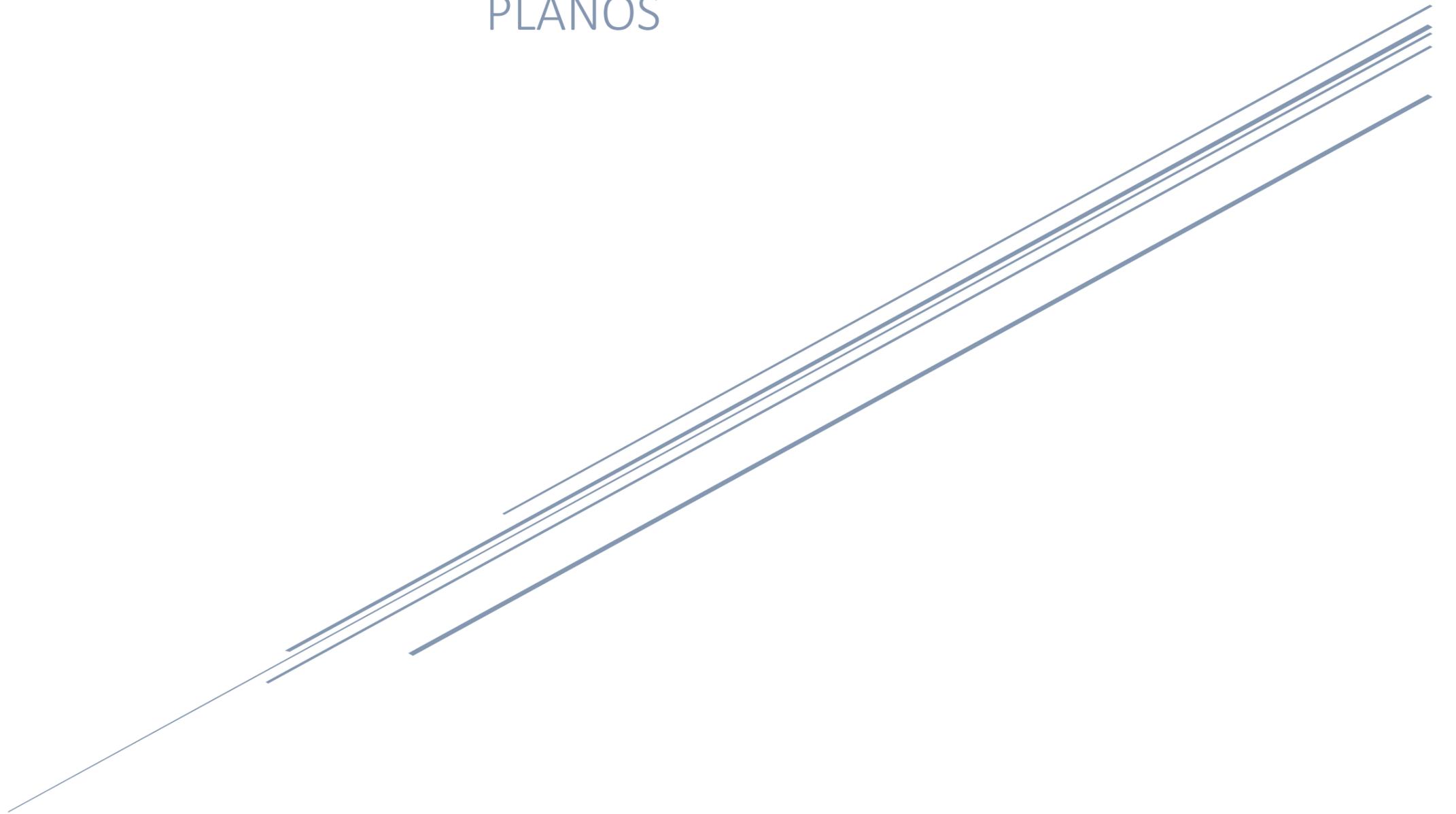
La valoración económica de la gestión de la cantidad total estimada de los residuos generados en la obra viene reflejada en el Documento nº4: Presupuesto, y tiene un coste de ejecución material que asciende a la cantidad de QUINCE MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

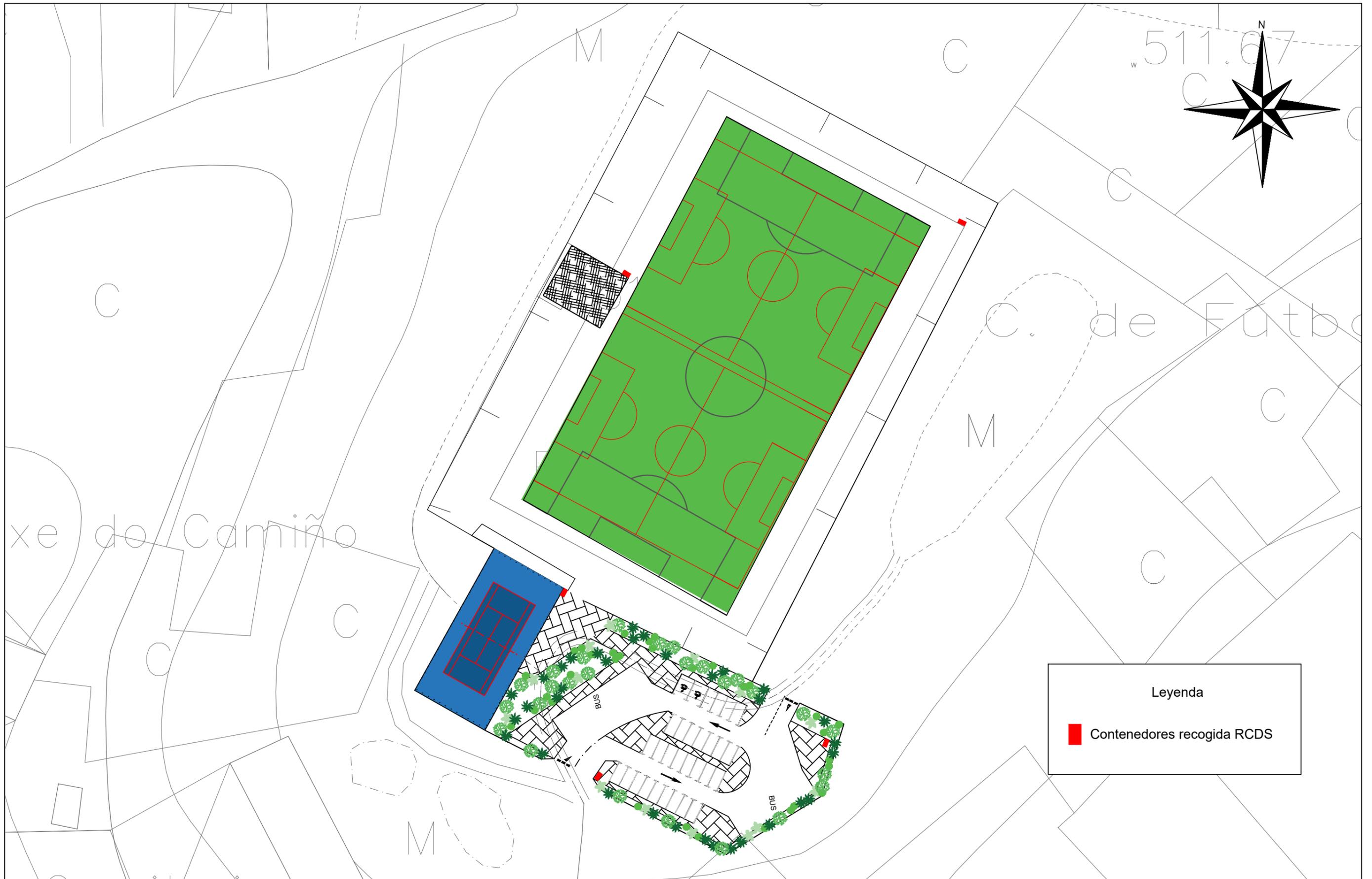
A Coruña, Febrero de 2022

El autor del Proyecto,

Fdo: Rubén Jiménez Paradelo

# PLANOS



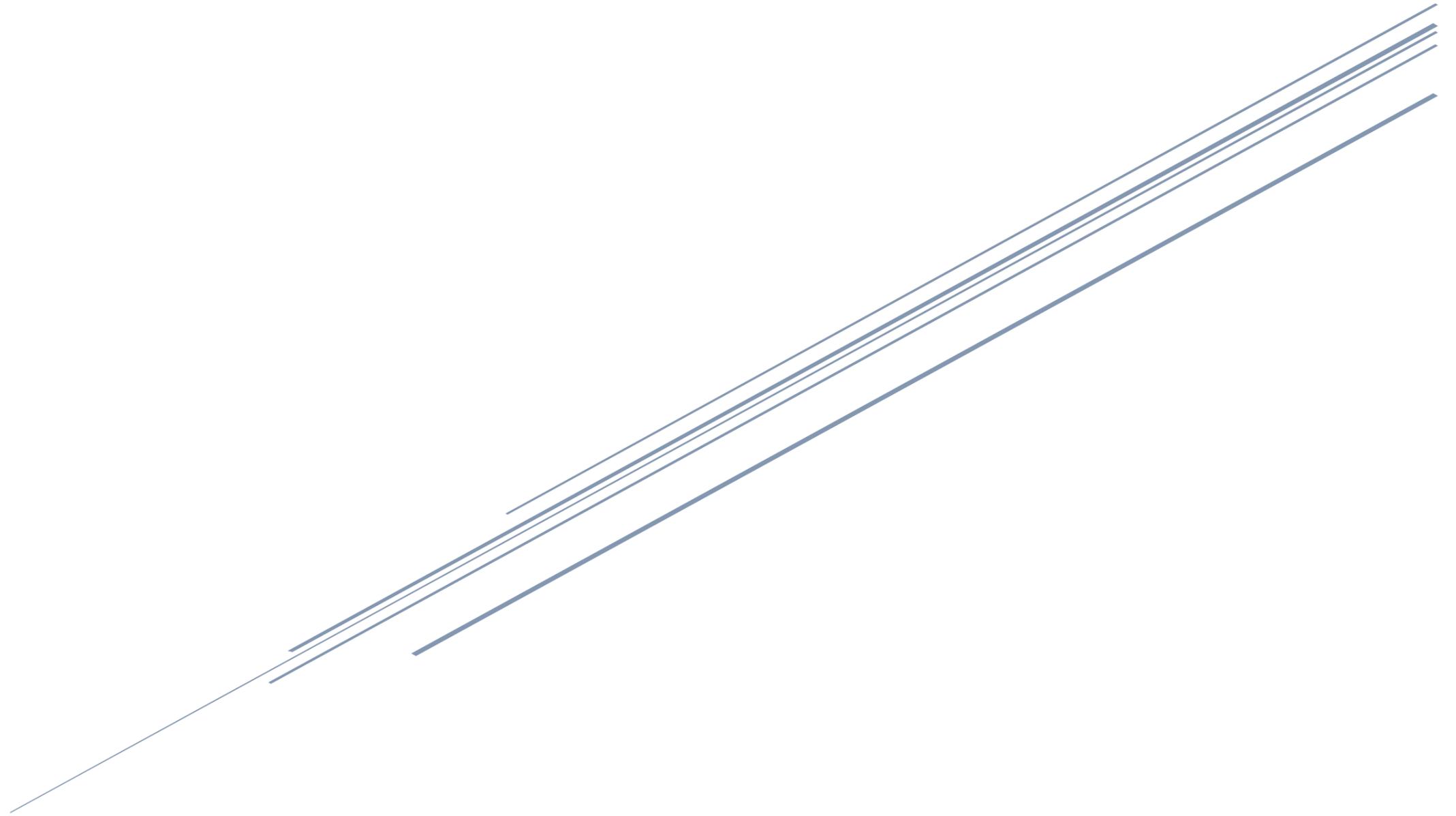


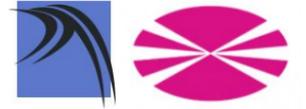
**Leyenda**

■ Contenedores recogida RCDS

 <p><b>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS</b>          Universidad de A Coruña          Fundación de la Ingeniería Civil</p>	<p><b>Autor del proyecto:</b>          RUBÉN JIMÉNEZ PARADELO</p>	<p><b>Firma:</b>  </p>	<p><b>Título del Proyecto fin de Carrera:</b>          ACONDICIONAMIENTO Y REHABILITACIÓN DEL CAMPO DE FÚTBOL MUNICIPAL DE RUBIÁ Y SU ENTORNO</p>	<p><b>Designación del plano:</b>          URBANIZACIÓN          Gestión de residuos</p>	<p><b>Nº de plano:</b>          GR.01          1/1</p>	<p><b>Escala:</b>          1/1000</p>	<p><b>Fecha:</b>          FEBRERO 2022</p>
---	---	---	---	---	--	---	--

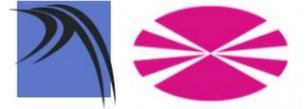
# PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES





## ÍNDICE

1. OBJETO.....	2
2. FIGURAS QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN.....	2
3. LEGISLACIÓN APLICABLE.....	2
4. PRESCRIPCIONES A TENER EN CUENTA EN LA OBRA EN RELACIÓN CON LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	2
4.1. RETIRADA DE RESIDUOS EN OBRA.....	2
4.2. SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.....	3
4.3. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS EN OBRA.....	3
4.4. CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS.....	3
4.5. DESTINO FINAL DE RESIDUOS.....	3



## 1. OBJETO

Residuo de construcción y demolición es, según el Real Decreto 105/2008, cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de "residuos", se genera en una obra de construcción y demolición.

Residuo inerte: aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

## 2. FIGURAS QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN

Las figuras que participan en el proceso de gestión son el productor y el poseedor de residuos de construcción y demolición.

Productor de residuos de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008):

La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

Poseedor de residuos de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008):

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

## 3. LEGISLACIÓN APLICABLE

En la gestión de residuos en general, se observará la legislación estatal aplicable, así como la Ley 10/2008 de residuos de Galicia.

En la gestión de residuos de construcción y demolición, se estará al dispuesto en el Real Decreto 105/2008, del 1 de febrero, por lo que se regula la producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.

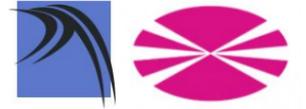
La gestión de residuos peligrosos se efectuará conforme a la legislación vigente nacional (fundamentalmente Ley 22/2011, R.D. 833/88, R.D. 952/1997, orden MAM/304/2002, así como las suyas modificaciones) y autonómica, tanto en lo que respecta a la gestión documental como a la gestión operativa.

La gestión de los residuos de carácter urbano de las obras municipales se efectuará conforme a las ordenanzas municipales y a la legislación autonómica aplicable.

## 4. PRESCRIPCIONES A TENER EN CUENTA EN LA OBRA EN RELACIÓN CON LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

### 4.1. RETIRADA DE RESIDUOS EN OBRA

Como regla general, se procurará retirar los elementos peligrosos y contaminantes en seguida que como sea posible, así como los elementos recuperables.



Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenada durante el menor tiempo posible, en montones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

#### **4.2. SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA**

La segregación de los residuos en obra deberá hacerse tomando las medidas de protección y seguridad adecuadas, de modo que los trabajadores no corran riesgos durante la manipulación de los mismos.

Los procedimientos de separación de residuos, así como los medios humanos y técnicos destinados a la segregación de estos, serán definidos previo comienzo de las obras.

Los restos del lavado de hormigoneras se tratarán como residuos de hormigón.

Se evitará la contaminación de los plásticos y restos de madera con productos tóxicos o peligrosos, así como la contaminación de las provisiones por estos.

#### **4.3. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS EN OBRA**

El depósito temporal de residuos se efectuará en colectores/recipientes destinados para ese efecto, de modo que se cumplan las ordenanzas municipales y la legislación específica de residuos, evitando los vertidos o contaminaciones derivadas de un almacenamiento incorrecto.

Los lugares o recipientes de provisión de los residuos estarán señalizados idónea y reglamentariamente, de modo que el depósito pueda efectuarse sin que quepa lugar a dudas.

Los colectores/recipientes de residuos estarán pintados con colores claros visibles, y en ellos constarán los datos del gestor del servicio correspondiente al residuo, incluidos la clave de la autorización para su gestión. Los colectores permanecerán durante toda la obra perfectamente etiquetados, para así poder identificar el tipo de residuos que puede albergar cada uno.

Los colectores/bidones para residuos peligrosos se localizarán en una zona específica, señalizada y acondicionada para absorber posibles fugas, y estarán etiquetados según normativa.

Se tomarán las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra en los recipientes habilitado en la misma. Los colectores deberán cubrirse fuera del horario de trabajo.

#### **4.4. CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS**

El transporte de los residuos destinados a eliminación será llevado a cabo por gestores autorizados por la Xunta de Galicia para la recogida y transporte de estos. Se comprobará la autorización para cada uno de los códigos de los residuos a transportar. Llevará un estricto control del transporte de residuos peligrosos, conforme a la legislación vigente.

El transporte de tierras y residuos pétreos destinados a reutilización, tanto dentro como fuera de las obras, quedará documentado.

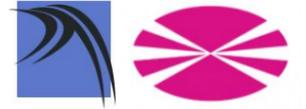
Las operaciones de carga, transporte y vertido se realizarán con las precauciones necesarias para evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, etc. debiendo emplearse los medios adecuados para eso.

El contratista tomará las medidas idóneas para evitar que los vehículos que abandonen la zona de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles, carreteras y zonas de tráfico, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público que utilice durante su transporte a vertedero. En todo caso estará obligado a la eliminación de estos depósitos a su cargo.

#### **4.5. DESTINO FINAL DE RESIDUOS**

El contratista se asegurará que el destino final de los residuos es un centro autorizado por la Xunta de Galicia para la gestión de los mismos.

Se realizará un estricto control documental de los residuos, mediante albaranes de retirada, transporte y entrega en el destino final, que el contratista acercará a la Dirección Facultativa.



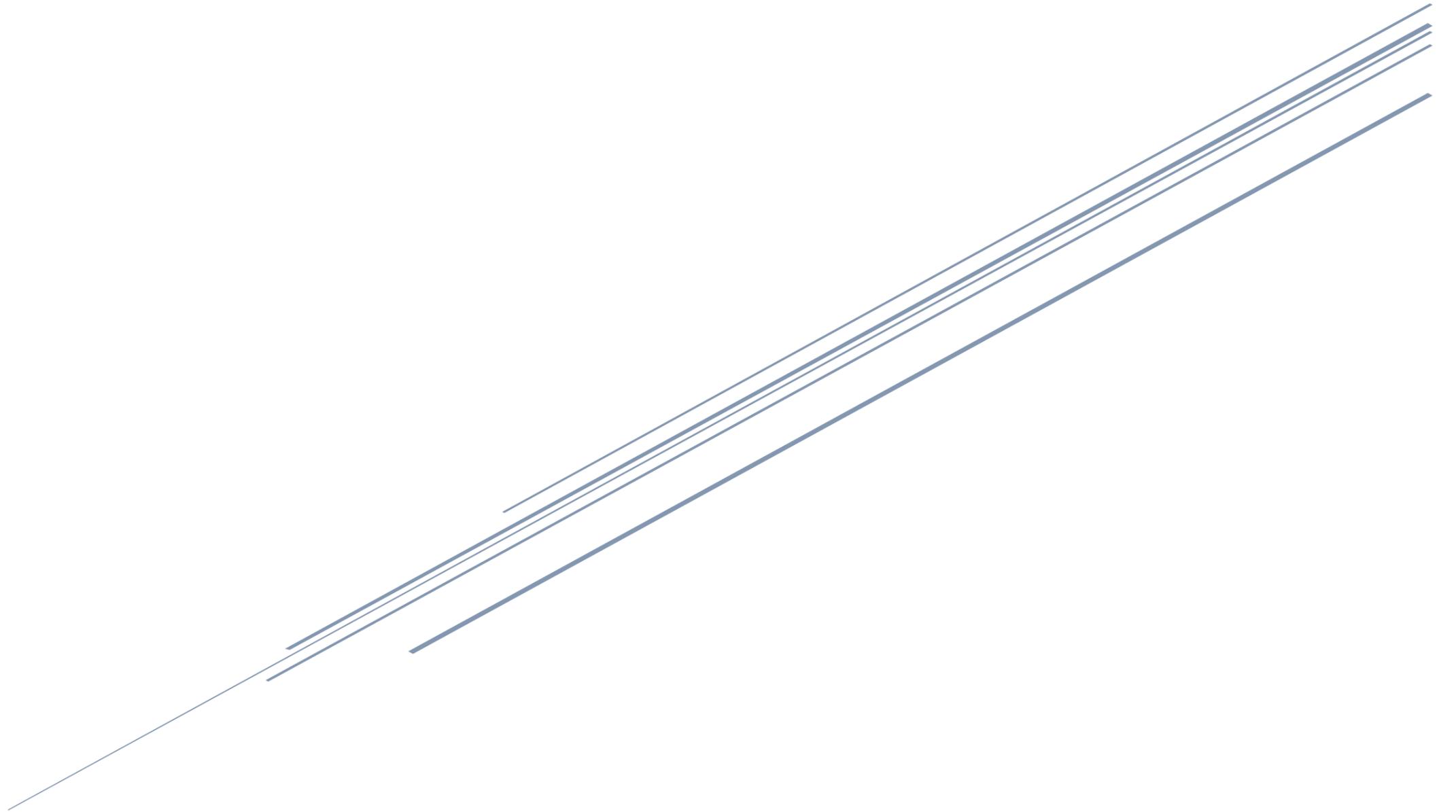
Para los residuos de construcción que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración,  
se acercará evidencia documental del destino final.

A Coruña, Febrero de 2022

El autor del Proyecto,

Fdo: Rubén Jiménez Paradelo

# PRESUPUESTO

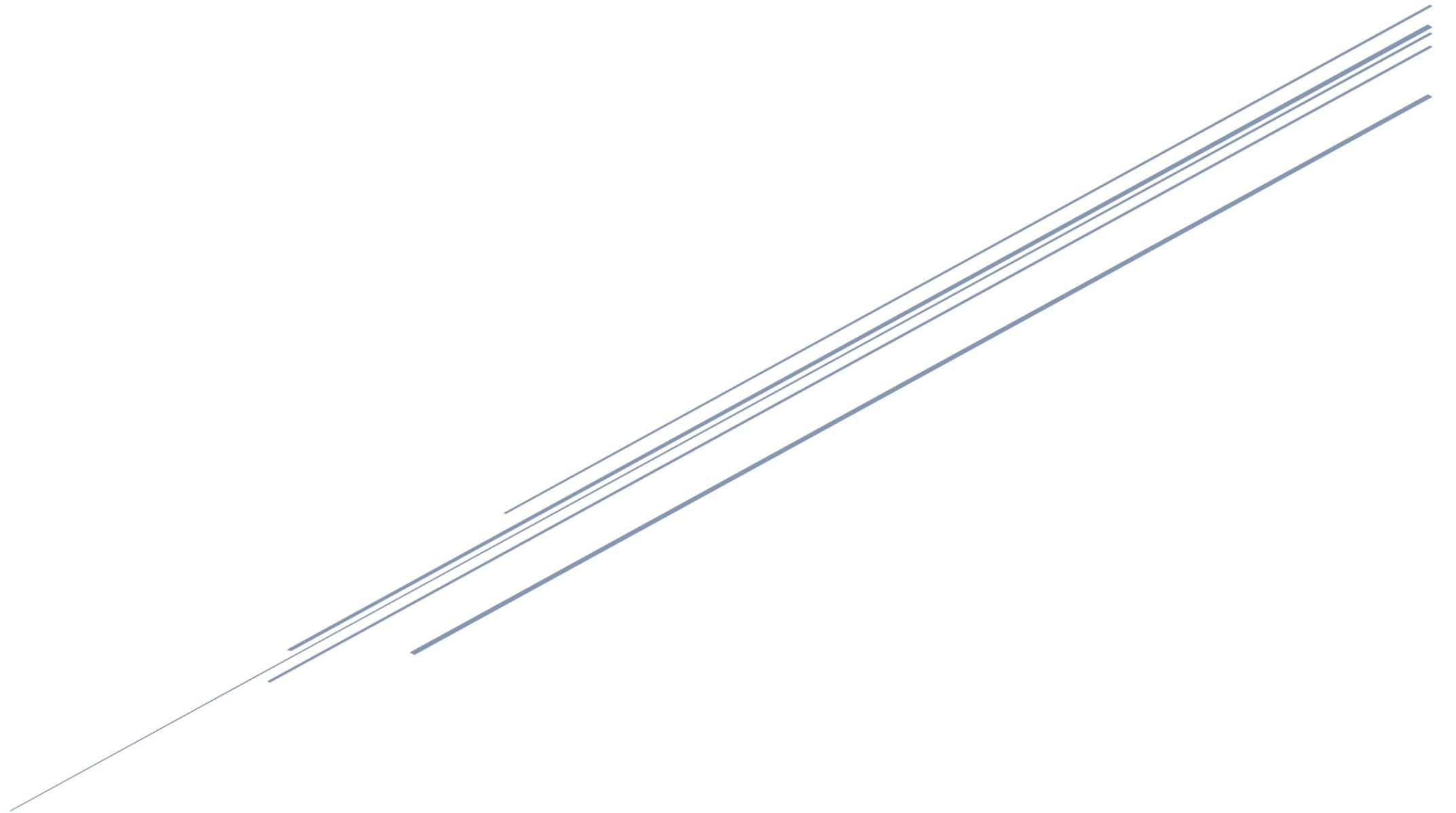




## ÍNDICE

- 01. MEDICIONES
- 02. CUADRO DE PRECIOS N°1
- 03. CUADRO DE PRECIOS N°2
- 04. PRESUPUESTO
- 05. RESUMEN DE PRESUPUESTO

# 01. MEDICIONES





ANEJO N°23 Estudio de Gestión de Residuos. Presupuesto. Mediciones

MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

**CAPÍTULO 12.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
GRTE002	<b>m3 TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO</b>						
	. Transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.						
	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas	1	0,75			0,75	
							0,75
GRTE001	<b>m3 TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO</b>						
	. Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado.						
	Mezcla de hormigón, ladrillos, bloques y materiales cerámicos	1	87,10			87,10	
	Materiales pétreos (zahorra artificial)	1	87,10			87,10	
	Madera	1	0,15			0,15	
	Mezclas bituminosas	1	6,70			6,70	
	Cables	1	0,04			0,04	
	Envases de papel y cartón	1	0,60			0,60	
	Mezcla de residuos municipales	1	0,60			0,60	
							182,29
							182,29

**CAPÍTULO 12.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
GR0201	<b>SEPARACIÓN DE RESIDUOS</b>						
	M3 de Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.						
	Mezcla de hormigón, ladrillos, bloques y materiales cerámicos	1	83,10			83,10	
	Materiales pétreos (zahorra artificial)	1	87,10			87,10	
	Madera	1	0,15			0,15	
	Mezclas bituminosas	1	6,70			6,70	
	Cables	1	0,04			0,04	
	Envases de papel y cartón	1	0,60			0,60	
	Mezcla de residuos municipales	1	0,60			0,60	
	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas	1	0,75			0,75	
							179,04
							179,04

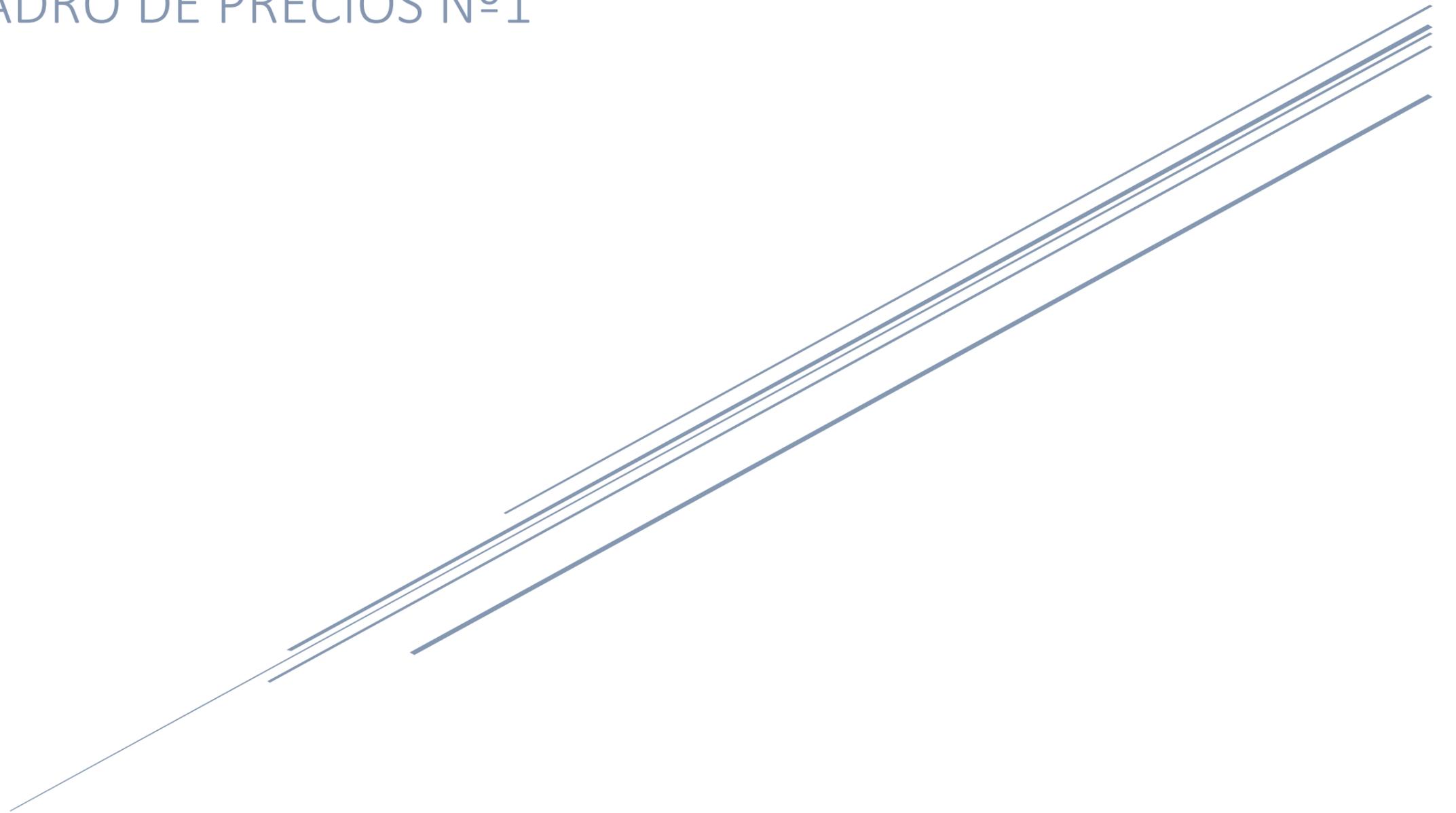
MEDICIONES

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

**CAPÍTULO 12.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
GREL020	<b>m3 ELIMINACIÓN OTROS RCD (LER 170904)</b>						
	. de Gestión (Eliminación) de residuos de construcción y demolición mezclados, y distintos de los especificados en los códigos LER 170901, 170902 y 170903, con código LER 170904, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.						
	Mezcla de hormigón, ladrillos, bloques y materiales cerámicos	1	87,10			87,10	
	Materiales pétreos (zahorra artificial)	1	87,10			87,10	
	Madera	1	0,15			0,15	
	Mezclas bituminosas	1	6,70			6,70	
	Cables	1	0,04			0,04	
							181,09
							181,09
GREL030	<b>m3 ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*)</b>						
	. de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.						
	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas	1	0,75			0,75	
							0,75
							0,75
GREL040	<b>m3 ELIMINACIÓN RSU O ASIMILABLES (LER 200301)</b>						
	. de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.						
	Envases de papel y cartón	1	0,60			0,60	
	Mezcla de residuos municipales	1	0,60			0,60	
							1,20
							1,20

## 02. CUADRO DE PRECIOS N°1





**CUADRO DE PRECIOS 1**

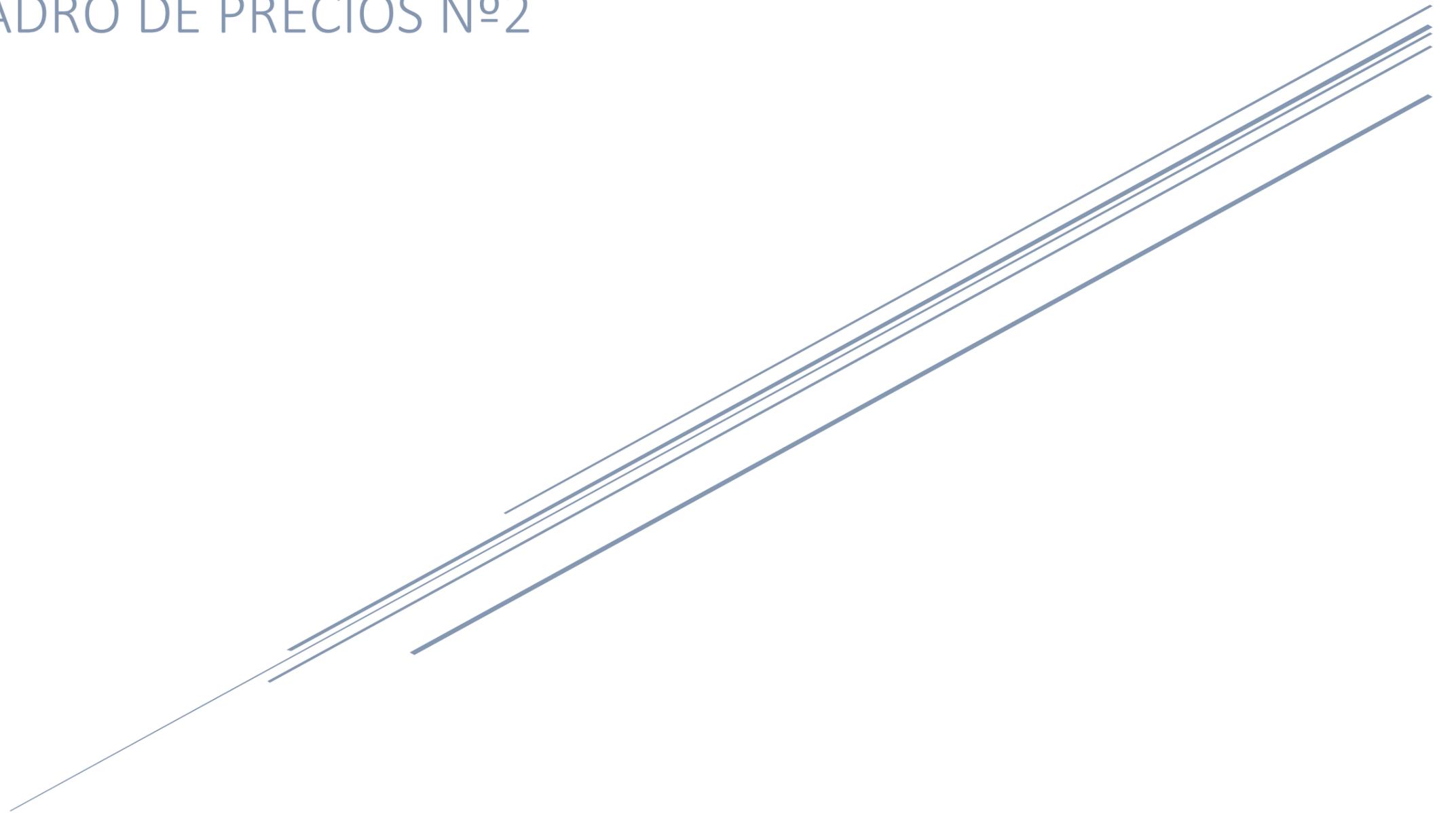
CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 12.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS</b>			
GRTE002	m3	<b>TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO</b> . Transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.	49,27
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
GRTE001	m3	<b>TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO</b> . Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado.	15,05
		QUINCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
<b>CAPÍTULO 12.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS</b>			
GR0201		<b>SEPARACIÓN DE RESIDUOS</b> M3 de Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.	2,65
		DOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
<b>CAPÍTULO 12.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS</b>			
GREL020	m3	<b>ELIMINACIÓN OTROS RCD (LER 170904)</b> . de Gestión (Eliminación) de residuos de construcción y demolición mezclados, y distintos de los especificados en los códigos LER 170901, 170902 y 170903, con código LER 170904, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	41,30
		CUARENTA Y UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
GREL030	m3	<b>ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*)</b> . de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	145,76
		CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
GREL040	m3	<b>ELIMINACIÓN RSU O ASIMILABLES (LER 200301)</b> . de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	49,46
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

A Coruña, Febrero de 2022

El autor del Proyecto,

Fdo: Rubén Jiménez Paradelo

## 03. CUADRO DE PRECIOS N°2





**CUADRO DE PRECIOS 2**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 12.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS</b>			
GRTE002	m3	<b>TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO</b> . Transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.	
		Maquinaria .....	16,48
		Resto de obra y materiales .....	30,00
		Suma la partida .....	46,48
		Costes indirectos ..... 6,00%	2,79
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>49,27</b>
GRTE001	m3	<b>TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO</b> . Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado.	
		Maquinaria .....	14,12
		Resto de obra y materiales .....	0,08
		Suma la partida .....	14,20
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,85
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>15,05</b>

**CAPÍTULO 12.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
GR0201		<b>SEPARACIÓN DE RESIDUOS</b> M3 de Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.	
		Suma la partida .....	2,50
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,15
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>2,65</b>

**CAPÍTULO 12.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
GREL020	m3	<b>ELIMINACIÓN OTROS RCD (LER 170904)</b> . de Gestión (Eliminación) de residuos de construcción y demolición mezclados, y distintos de los especificados en los códigos LER 170901, 170902 y 170903, con código LER 170904, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	
		Mano de obra .....	0,87
		Maquinaria .....	2,34
		Resto de obra y materiales .....	35,75
		Suma la partida .....	38,96
		Costes indirectos ..... 6,00%	2,34
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>41,30</b>

**CUADRO DE PRECIOS 2**

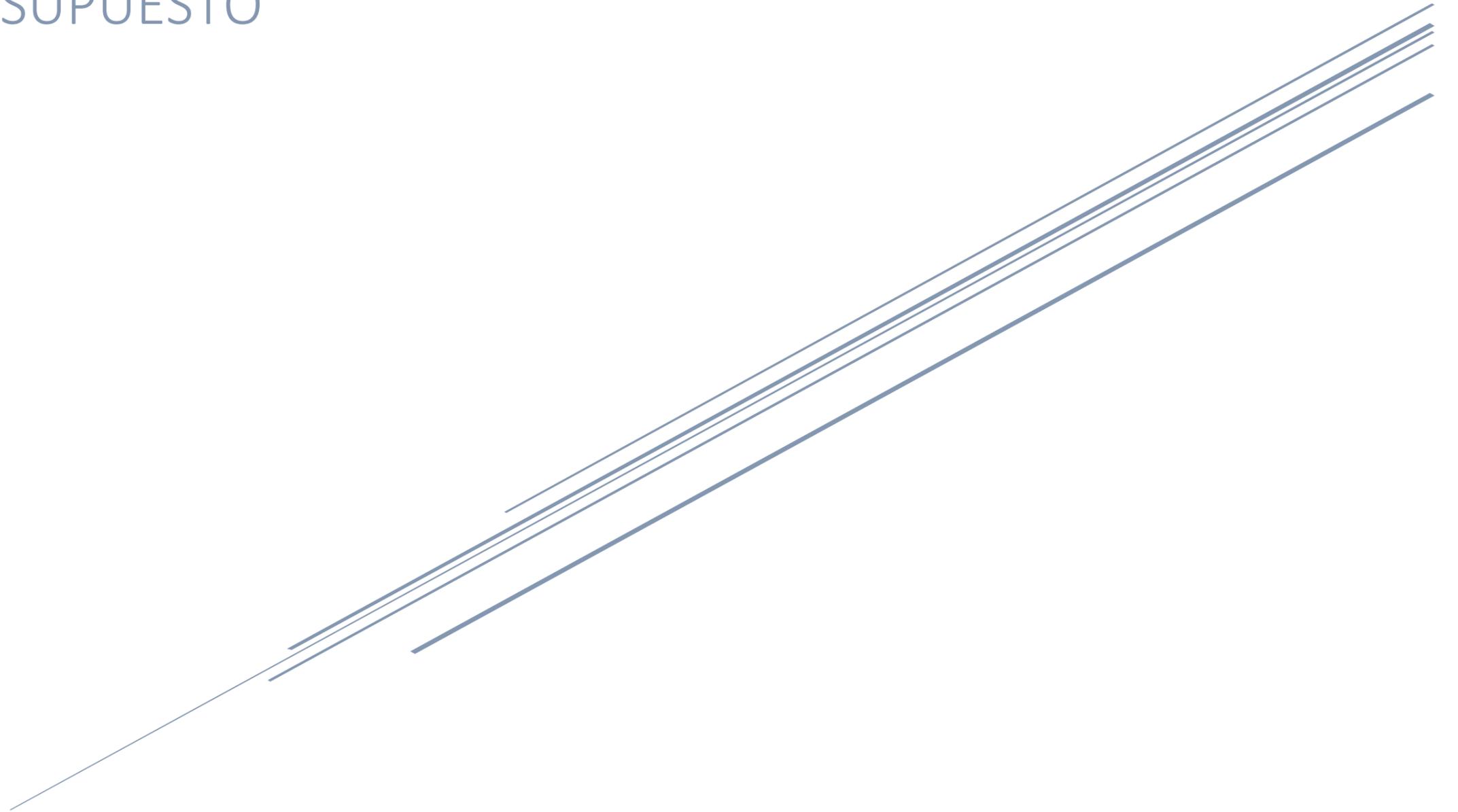
CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
GREL030	m3	<b>ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*)</b> . de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	
		Mano de obra .....	0,87
		Maquinaria .....	3,04
		Resto de obra y materiales .....	133,60
		Suma la partida .....	137,51
		Costes indirectos ..... 6,00%	8,25
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>145,76</b>
GREL040	m3	<b>ELIMINACIÓN RSU O ASIMILABLES (LER 200301)</b> . de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	
		Mano de obra .....	0,87
		Maquinaria .....	3,04
		Resto de obra y materiales .....	42,75
		Suma la partida .....	46,66
		Costes indirectos ..... 6,00%	2,80
		<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>49,46</b>

A Coruña, Febrero de 2022

El autor del Proyecto,

Fdo: Rubén Jiménez Paradelo

## 04. PRESUPUESTO





ANEJO N°23 Estudio de Gestión de Residuos. Presupuesto. Presupuesto

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 12.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS</b>				
GRTE002	m3 TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO . Transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.	0,75	49,27	36,95
GRTE001	m3 TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO . Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado.	182,29	15,05	2.743,46
<b>TOTAL CAPÍTULO 12.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS .....</b>				<b>2.780,41</b>

**CAPÍTULO 12.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
GR0201	SEPARACIÓN DE RESIDUOS M3 de Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.	179,04	2,65	474,46
<b>TOTAL CAPÍTULO 12.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS .....</b>				<b>474,46</b>

**CAPÍTULO 12.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS**

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
GREL020	m3 ELIMINACIÓN OTROS RCD (LER 170904) . de Gestión (Eliminación) de residuos de construcción y demolición mezclados, y distintos de los especificados en los códigos LER 170901, 170902 y 170903, con código LER 170904, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	181,09	41,30	7.479,02
GREL030	m3 ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*) . de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	0,75	145,76	109,32
GREL040	m3 ELIMINACIÓN RSU O ASIMILABLES (LER 200301) . de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	1,20	49,46	59,35
<b>TOTAL CAPÍTULO 12.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS .....</b>				<b>7.647,69</b>
<b>TOTAL .....</b>				<b>10.902,56</b>

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	----------	--------	---------

## 05. RESUMEN DE PRESUPUESTO





ANEJO Nº23 Estudio de Gestión de Residuos. Presupuesto. Resumen de presupuesto

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
12.1	TRANSPORTE DE RESIDUOS .....	2.780,41	25,50
12.2	SEPARACIÓN DE RESIDUOS .....	474,46	4,35
12.3	ELIMINACIÓN DE RESIDUOS .....	7.647,69	70,15
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>10.902,56</b>	
	13,00 % Gastos generales.....	1.417,33	
	6,00 % Beneficio industrial .....	654,15	
	<b>SUMA DE G.G. y B.I.</b>	<b>2.071,48</b>	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA</b>	<b>15.698,59</b>	
	21,00 % I.V.A. ....	2.724,55	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	<b>15.698,59</b>	

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de QUINCE MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

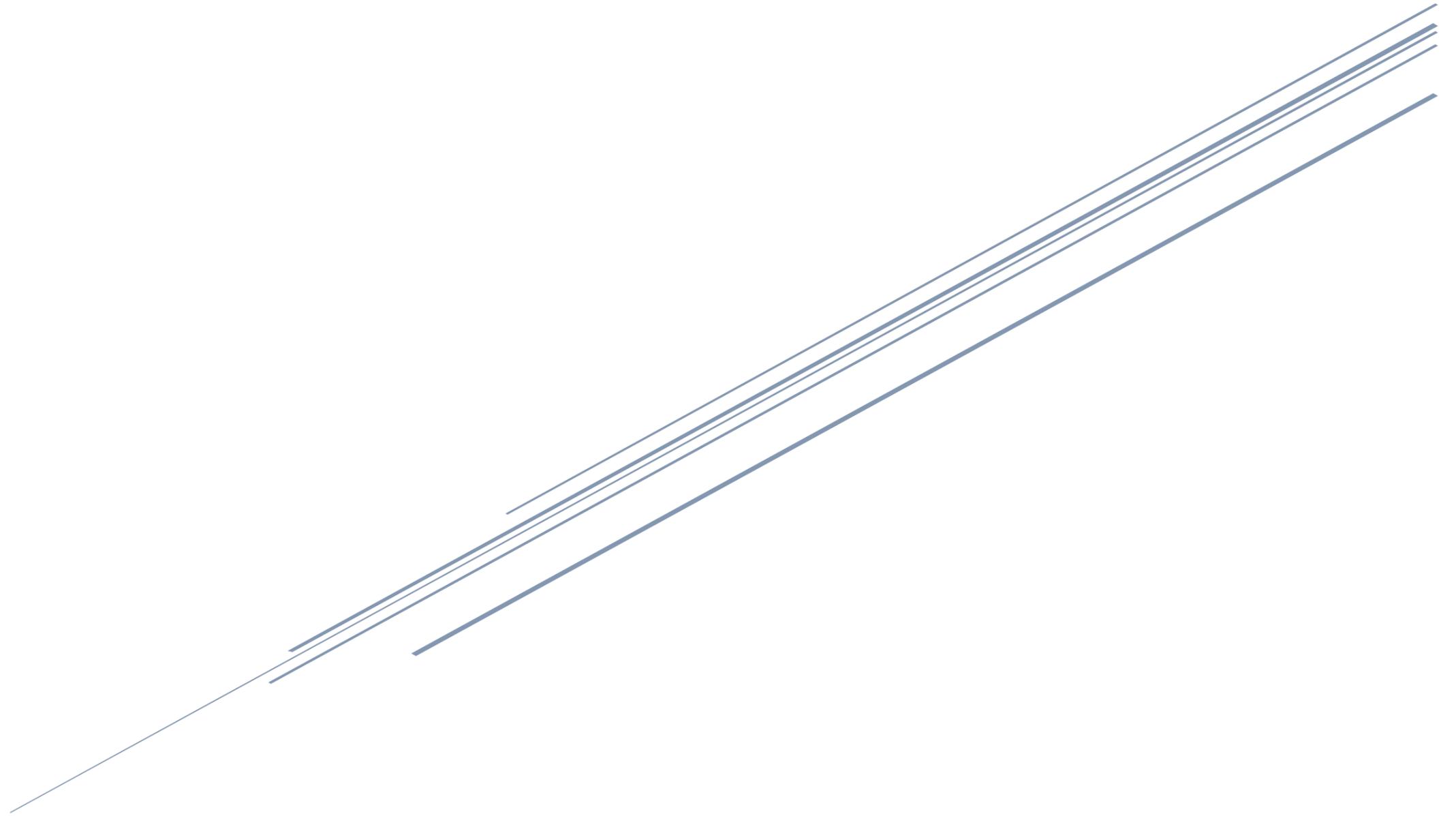
A Coruña, Febrero de 2022

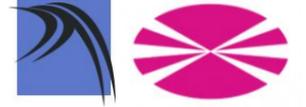
El autor del Proyecto,

Fdo: Rubén Jiménez Paradelo

# ANEJO XXIV. PLAN DE OBRA

MEMORIA JUSTIFICATIVA





---

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. CRITERIOS PARA EL CÁLCULO DEL PROGRAMA DE TRABAJOS.....	2
3. PLAN DE OBRA.....	2



## 1. INTRODUCCIÓN

En objeto del presente anejo es recoger el plan de obra, con las previsiones de desarrollo de la obra y la inversión necesaria mensualmente.

Para su elaboración se ha tenido en cuenta el orden en que deberán desarrollarse los trabajos y los rendimientos esperables en las distintas tareas para su distribución en el tiempo.

Con este anejo se da cumplimiento a lo exigido Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se trasponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, actualmente en vigor, en el que se especifica que en los proyectos cuyo presupuesto sea superior a 350.000 euros se incluirá un programa de desarrollo de los trabajos o plan de obra de carácter indicativo, con previsión, en su caso, del tiempo y coste.

También establece que en el programa de las obras se indicarán los plazos de ejecución de las principales unidades de obra consideradas en el proyecto. Este plan será de carácter indicativo y no vinculante para el contratista. Será de su responsabilidad estudiar y proponer el que estime más conveniente, de acuerdo con los equipos a utilizar, las instalaciones, etc.

Para estimar el tiempo de duración de cada trabajo se han consultado varios proyectos similares.

## 2. CRITERIOS PARA EL CÁLCULO DEL PROGRAMA DE TRABAJOS

Se parte en primer lugar de los capítulos y mediciones de las diversas unidades de obra a ejecutar, que se deducen del Documento nº 4: Presupuesto.

Se tiene en cuenta, en segundo lugar, 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 obras es de carácter indicativo, como especifica el referido artículo del reglamento, ya que existen circunstancias que harán necesaria su modificación en el momento oportuno como es, por ejemplo, la fecha de iniciación de las obras dado que dentro de la obligada secuencia en la que han de desarrollarse determinadas unidades es preciso efectuarlas dentro de unos determinados periodos de tiempo.

## 3. PLAN DE OBRA

Los trabajos comenzarán con la limpieza de la parcela y la demolición del vestuario.

Para iniciar la ejecución de este proyecto se realizarán las obras del aparcamiento siguiendo las fases de firmes, pavimentos y señalización, y por último se procederá a instalar los elementos de urbanización.

Luego comenzarán los trabajos de construcción de los vestuarios y continuaremos con las particiones interiores y las carpinterías, dejando así paso a los instaladores de electricidad y fontanería.

Por último, para dejar lista esta parte del proyecto se procederá con los revestimientos, sanitarios y equipamiento.

Cronológicamente hablando la siguiente actuación a realizar es la de los terrenos de juego, realizando la operación simultaneo del campo de fútbol y la pista de tenis. Ejecutando en primer

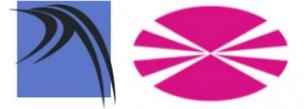


lugar el drenaje y la iluminación, seguido de las capas de base, el césped (en el caso del campo de fútbol) y de la superficie de mortero acrílico-epoxi y por último los elementos deportivos.

La lógica que hemos seguido para la ordenación de los trabajos ha sido la propia dentro de cada capítulo, y para ordenar estos nos hemos regido por la distancia desde el acceso de la parcela a la ubicación de los trabajos.

Según las estimaciones realizadas, el plazo de ejecución de la obra será de DOCE (12) MESES.

Se incluye a continuación un diagrama de barras en el que se indica la duración prevista para cada actividad, indicando el valor y el porcentaje del presupuesto de ejecución material correspondiente a cada capítulo y a cada plazo señalado según el plan de obras estimado.



ANEJO Nº24 PLAN DE OBRA. DIAGRAMA DE TRABAJOS

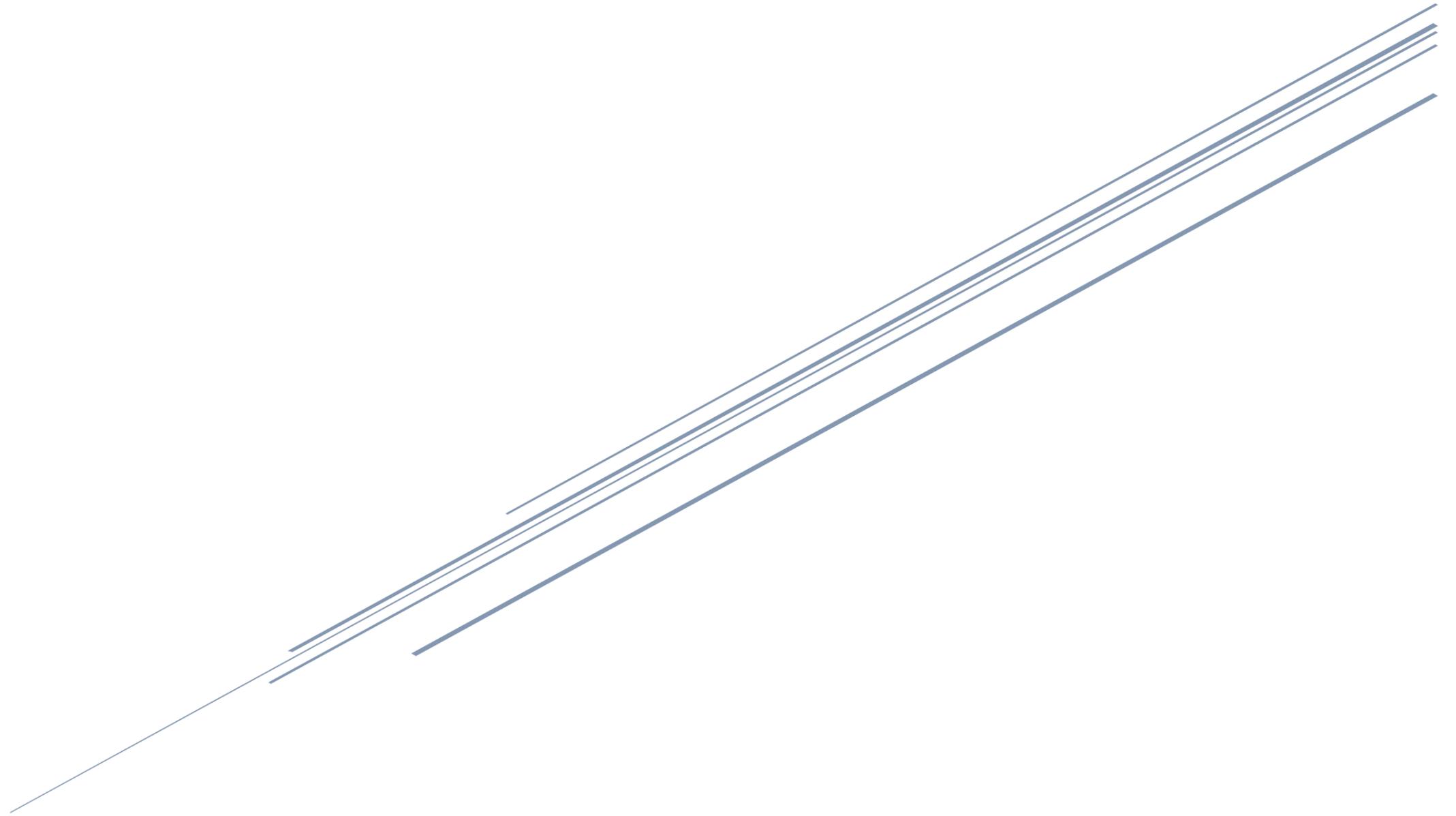
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	P.E.M. %	IMPORTE €
1. TRABAJOS PREVIOS	2.818,17	2.818,17											0,58	5.636,64
2. REDES				13.538,06	13.538,06	13.538,06	13.538,06	13.538,06	13.538,06	13.538,06	13.538,06	13.538,06	12,52	121.842,54
3. PAVIMENTACION		64.117,99	64.117,99	64.117,99	64.117,99	64.117,99	64.117,99	64.117,99	64.117,99	64.117,99	64.117,99	64.117,99	72,46	705.297,86
4. ESTRUCTURA VESTUARIOS				12.963,99	12.963,99								2,66	25.927,96
5. ALBAÑILERÍA						8.476,41	8.476,41	8.476,41	8.476,41		8.476,41		4,35	42.382,04
6. INSTALACIONES						4.875,87	4.875,87	4.875,87	4.875,87		4.875,87		2,50	24.379,32
7. MOBILIARIO VESTUARIOS											6.980,27		0,72	6.980,27
8. SEÑALIZACIÓN										2.724,84			0,28	2.724,84
9. JARDINERÍA												2.370,60	0,24	2.370,60
10. CERRAMIENTO TERRENOS DE JUEGO												5.235,72	0,54	5.235,72
11. SEGURIDAD Y SALUD	1.461,40	1.461,40	1.461,40	1.461,40	1.461,40	1.461,40	1.461,40	1.461,40	1.461,40	1.461,40	1.461,40	1.461,40	1,80	17.536,78
12. GESTIÓN DE RESIDUOS	908,55	908,55	908,55	908,55	908,55	908,55	908,55	908,55	908,55	908,55	908,55	908,55	1,12	10.902,56
13. OTROS												2.120,00	0,22	2.120,00

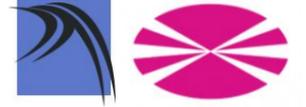
REALIZACIÓN %	0.54	7.1	6.83	9.55	9.55	9.6	9.6	9.6	9.6	8.5	10.31	9.22		
REALIZACIÓN AL ORIGEN %	0.54	7.64	14.47	24.02	33.57	43.17	52.77	62.37	71.97	80.47	90.78	100		
P.E.M. REALIZACIÓN MENSUAL	5188,12	69.306,11	66.487,94	92.989,99	92.989,99	93.378,28	93.378,28	93.378,28	93.378,28	82.750,84	100.358,25	89.752,75		
P.E.M. REALIZACIÓN AL ORIGEN	5188,12	74.494,23	140.982,17	233.972,16	326.962,15	420.340,12	513.718,71	607.096,99	700.475,27	783.226,11	883.584,36	973.337,13		

P.E.M. 973.337,13
-------------------

# ANEJO XXV. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

MEMORIA JUSTIFICATIVA





## ÍNDICE

1. OBJETO .....	2
2. GRUPOS .....	2
3. SUBGRUPO .....	4
4. CATEGORÍA .....	4
5. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA .....	5



## 1. OBJETO

El objeto de este anejo es establecer los grupos y subgrupos en que deben estar clasificados los Contratistas de obras para que puedan ser adjudicatarios de las obras del presente Proyecto.

Como datos de partida se utilizan los presupuestos parciales y el presupuesto total del proyecto, así como lo estipulado en Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público y según el Real Decreto Legislativo 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto de 1098/2011, de 12 de octubre en aquellas obras cuya naturaleza se corresponda con alguno de los tipos establecidos como subgrupo, establecidos en el artículo 25 del mismo Reglamento, y no presenten singularidades diferentes a las normales y generales de su clase, se exigirá solamente la clasificación en el subgrupo genérico correspondiente

Dado que la obra proyectada tiene un presupuesto superior a los 20 millones de pesetas (120.202,42 euros), es preceptiva la exigencia de clasificación al contratista.

La clasificación sólo será exigible en aquellas partes de la obra cuyo presupuesto suponga más de un veinte por ciento del presupuesto total.

Esta clasificación tiene sólo carácter indicativo, dado que la clasificación definitiva será la que se defina en el Pliego de Cláusulas Administrativas. Hay que tener en cuenta que el presente proyecto, y dado el carácter académico de lo mismo, este pliego no existe.

La clasificación del contratista se compone de tres divisiones:

- Grupo (el cual viene especificado mediante una letra mayúscula).
- Subgrupo (identificado mediante un número).
- Categoría (identificado mediante una letra minúscula en función de la anualidad).

## 2. GRUPOS

Los grupos generales establecidos como tipos de obra en el artículo 25 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas que afectan al Proyecto de ejecución, se redactan a continuación:

### Grupo A. Movimiento de tierras y perforaciones

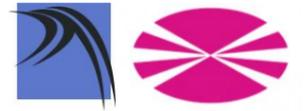
- Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.
- Subgrupo 2. Explanaciones.
- Subgrupo 3. Canteras.
- Subgrupo 4. Pozos y galerías.
- Subgrupo 5. Túneles.

### Grupo B. Puentes, viaductos y grandes estructuras

- Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa.
- Subgrupo 2. De hormigón armado.
- Subgrupo 3. De hormigón pretensado.
- Subgrupo 4. Metálicos.

### Grupo C. Edificaciones

- Subgrupo 1. Demoliciones.
- Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.
- Subgrupo 3. Estructuras metálicas.
- Subgrupo 4. Albañilería, revocos y revestidos.
- Subgrupo 5. Cantería y marmolería.
- Subgrupo 6. Pavimentos, solados y alicatados.
- Subgrupo 7. Aislamientos e impermeabilizaciones.
- Subgrupo 8. Carpintería de madera.
- Subgrupo 9. Carpintería metálica.



#### Grupo D. Ferrocarriles

- Subgrupo 1. Tendido de vías.
- Subgrupo 2. Elevados sobre carril o cable.
- Subgrupo 3. Señalizaciones y enclavamientos.
- Subgrupo 4. Electrificación de ferrocarriles.
- Subgrupo 5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.

#### Grupo E. Hidráulicas

- Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.
- Subgrupo 2. Presas.
- Subgrupo 3. Canales.
- Subgrupo 4. Acequias y desagües.
- Subgrupo 5. Defensas de márgenes y encauzamientos.
- Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.
- Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.

#### Grupo F. Marítimas

- Subgrupo 1. Dragados.
- Subgrupo 2. Escolleras.
- Subgrupo 3. Con bloques de hormigón.
- Subgrupo 4. Con cajones de hormigón armado.
- Subgrupo 5. Con pilotes y tablestacas.
- Subgrupo 6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.
- Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.
- Subgrupo 8. Emisarios submarinos.

#### Grupo G. Viales y pistas

- Subgrupo 1. Autopistas, autovías.
- Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje.
- Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico.
- Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.
- Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales.
- Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.

#### Grupo H. Transportes de productos petrolíferos y gaseosos

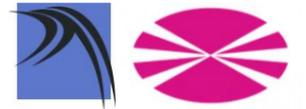
- Subgrupo 1. Oleoductos.
- Subgrupo 2. Gasoductos.

#### Grupo I. Instalaciones eléctricas

- Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.
- Subgrupo 2. Centrales de producción de energía.
- Subgrupo 3. Líneas eléctricas de transporte.
- Subgrupo 4. Subestaciones.
- Subgrupo 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión.
- Subgrupo 6. Distribución en baja tensión.
- Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.
- Subgrupo 8. Instalaciones electrónicas.
- Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

#### Grupo J. Instalaciones mecánicas

- Subgrupo 1. Elevadoras o transportadoras.
- Subgrupo 2. De ventilación, calefacción y climatización.
- Subgrupo 3. Frigoríficas.
- Subgrupo 4. De fontanería y sanitarias.



- Subgrupo 5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.

Grupo K. Especiales

- Subgrupo 1. Cimentaciones especiales.
- Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.
- Subgrupo 3. Tablestacados.
- Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones.
- Subgrupo 5. Ornamentaciones y decoraciones.
- Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.
- Subgrupo 7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.
- Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas.
- Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios.

Para el proyecto actual las partidas más importantes son las relacionadas con pavimentación y redes.

En la siguiente tabla se muestra el tanto por cien que supone cada uno de estos grupos más representativos dentro del proyecto actual respecto al Presupuesto de Ejecución Material.

GRUPO	% P.E.M. PROYECTO	20% > P.E.M. PROYECTO
E, I	12,52%	NO
G	72,46%	SI

Por lo tanto, el grupo exigible al contratista es **GRUPO G** (Viales y Pistas).

### 3. SUBGRUPO

Con respecto al grupo G, se tendrá en cuenta la descomposición en los siguientes subgrupos:

Grupo G. Viales y pistas

- Subgrupo 1. Autopistas, autovías.
- Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje.

- Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico.
- Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.
- Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales.
- Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.

Se indica que para que sea exigible la clasificación en subgrupo, los trabajos incluidos deben suponer un coste superior al 20% del Presupuesto de Ejecución Material sobre el grupo, pudiendo no cumplirse esta imposición en casos especiales.

En la siguiente tabla se indica el tanto por ciento por partidas que sean de la incumbencia del proyecto dentro del grupo.

En la siguiente tabla se indica el tanto por ciento por partidas que sean de la incumbencia del proyecto dentro del grupo.

SUBGRUPO	% P.E.M. PROYECTO	20% > P.E.M. PROYECTO
4	14,48%	NO
6	85,52%	SI

### 4. CATEGORÍA

Las categorías de los contratos de obras, determinadas por su anualidad media, a las que se ajustará la clasificación de las empresas se adjuntan a continuación, destacando que actualmente las categorías pasan a identificarse por un número (del 1, al 6), en lugar de por una letra (de la a, a la f) como se hacía conforme al anterior reglamento. A continuación, se adjunta la tabla conforme los dos reglamentos para que no exista lugar a confusión.



NUEVA REGULACIÓN		ANTERIOR REGULACIÓN	
Categoría	Valor "K"	Categoría	Valor "K"
1	<=150.000€	A	<=60.000€
2	>150.000€ e < ó = 360.000€	B	>60.000€ e < ó = 120.000€
3	>360.000 e < ó =840.000€	C	>120.000 e < ó =360.000€
4	>840.000€ e < ó = 2.400.000€	D	>360.000€ e < ó = 840.000€
5	>2.400.000€ e < ó =5.000.000€	E	>840.000€ e < ó =2.400.000€
6	>5.000.000€	F	>2.400.000€

Como la anualidad media de las obras teniendo en cuenta el presupuesto de ejecución material es:

GRUPO	ANUALIDAD MEDIA	CATEGORÍA
VIALES Y PISTAS	705.297,86€	4

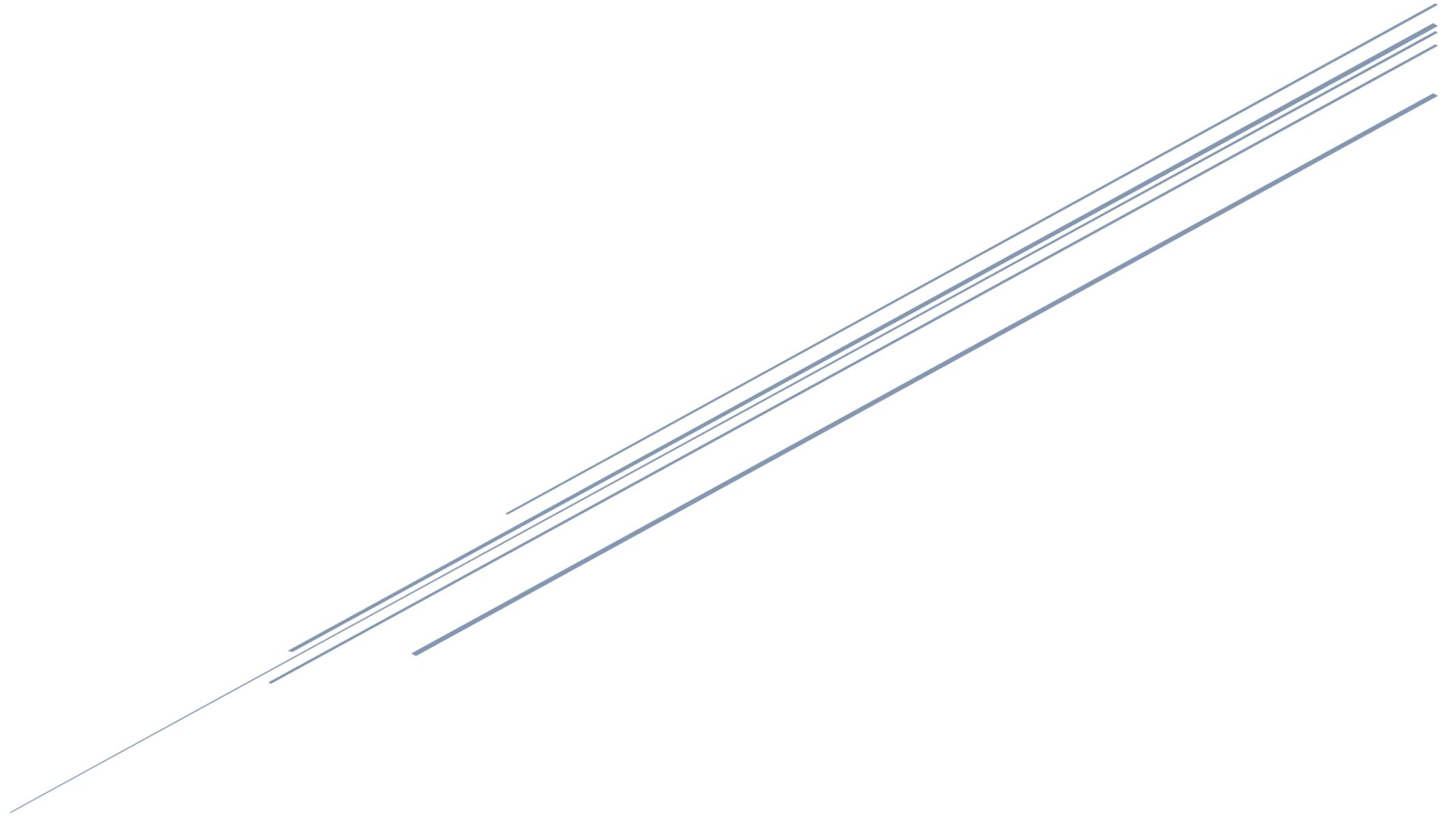
## 5. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

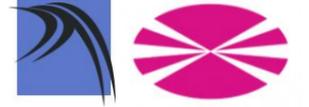
En el cuadro siguiente se resume la clasificación exigible al contratista, en grupo, subgrupo y categoría:

GRUPO	SUBGRUPO	CATEGORÍA
G	6	4

# ANEJO XXVI. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

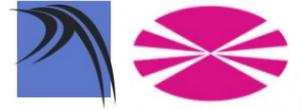
MEMORIA JUSTIFICATIVA





## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. PROCEDIMIENTO .....	2
3. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.....	2



## 1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con lo estipulado en Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se trasponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, la revisión de precios solo se lleva a cabo cuando concurren las siguientes circunstancias:

- Se haya ejecutado el 20% del importe del contrato.
- Haya transcurrido un año desde la adjudicación.

De tal manera que ni el porcentaje del 20%, ni el primer año de ejecución, contando desde dicha adjudicación, pueden ser objeto de revisión.

En este anejo se justifica la elección de la fórmula a emplear para la revisión de precios, de entre las fórmulas tipo vigentes siguiendo las instrucciones del Decreto 3650/1970, de 19 de Diciembre de 1970, complementado por el Real Decreto 2167/1981 de 20 de agosto y de la Orden Circular nº 178/64 de la Dirección General de Carreteras, actualizada por la Orden Circular nº 316/91 P. y P. De la propia Dirección General de Carreteras.

## 2. PROCEDIMIENTO

Según lo dispuesto en el apartado anterior, se procede a continuación a la determinación de la fórmula o fórmulas más adecuadas. Para ello se realiza un estudio detallado del presupuesto con el propósito de agrupar de la manera más lógica posible las obras de carácter similar, y asignar a cada uno de estos grupos la fórmula de revisión de precios que mejor se ajuste.

01	TRABAJOS PREVIOS .....	5.636,64	0,58
02	REDES .....	121.842,54	12,52
03	PAVIMENTACION.....	705.297,86	72,46
04	ESTRUCTURA VESTUARIOS .....	25.927,96	2,66
05	ALBAÑILERIA .....	42.382,04	4,35
06	INSTALACIONES .....	24.379,32	2,50
07	MOBILIARIO URBANO .....	6.980,27	0,72
08	SEÑALIZACION .....	2.724,84	0,28
09	JARDINERÍA .....	2.370,60	0,24
10	CERRAMIENTO TERRENO DE JUEGO .....	5.235,72	0,54
11	SEGURIDAD Y SALUD .....	17.536,78	1,80
12	GESTION DE RESIDUOS .....	10.902,56	1,12
13	OTROS .....	2.120,00	0,22
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>973.337,13</b>	

Observando el cuadro anterior, podemos estructurar las obras en: Obras de carretera.

Como se puede observar, es lo que acumulan el mayor presupuesto de la obra, y son por lo tanto, lo que más peso tienen en esta.

## 3. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Según lo anteriormente expuesto, la fórmula correspondiente para aplicar en la revisión de precios del presente proyecto es:

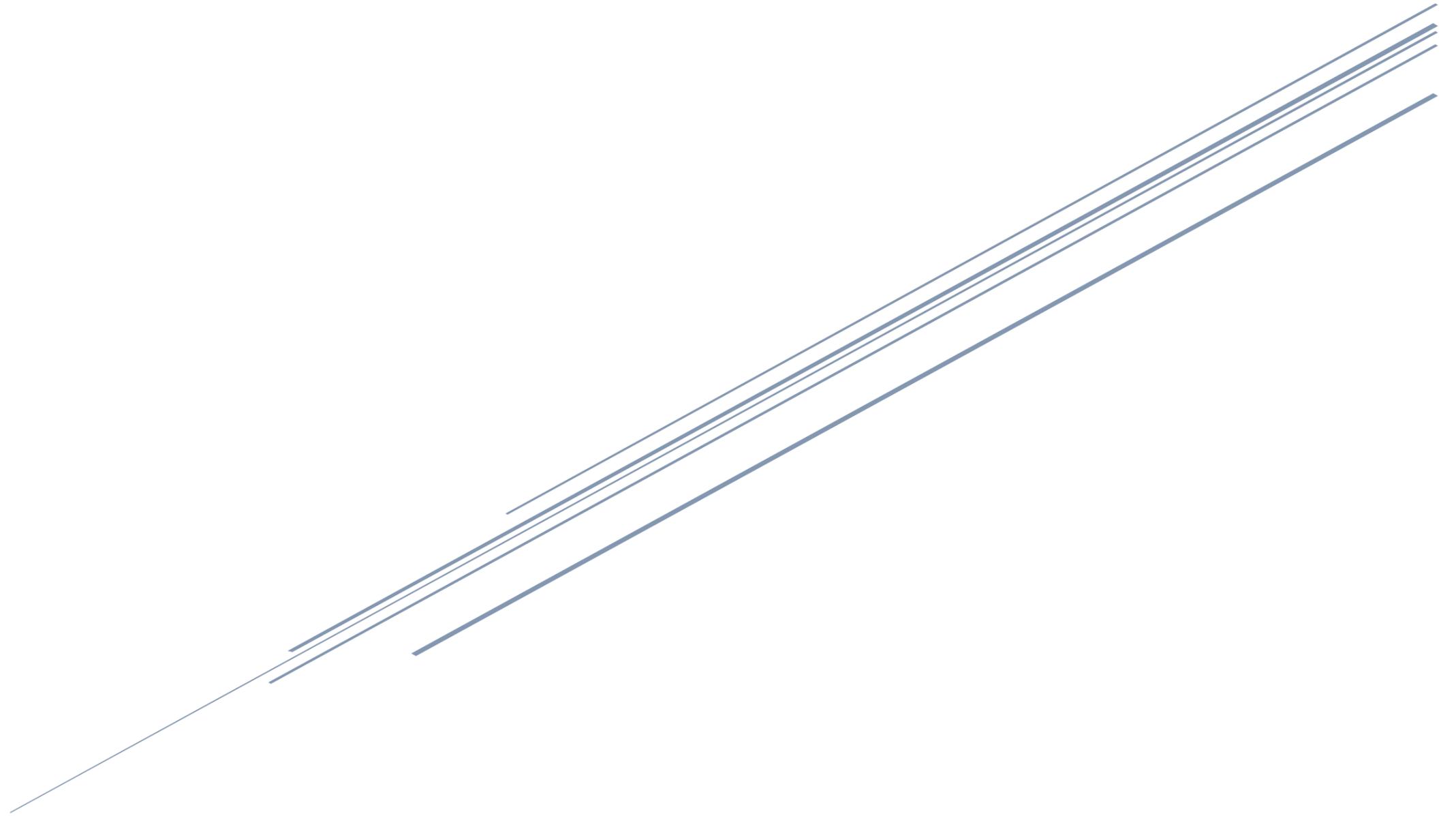
### FÓRMULA 141.

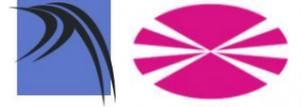
Construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas.

$$Kt = 0,01At /A0 + 0,05Bt /B0 + 0,09Ct /C0 + 0,11Et /E0 + 0,01Mt /M0 + 0,01Ot /O0 + 0,02Pt /P0 + 0,01Qt /Q0 + 0,12Rt /R0 + 0,17St /S0 + 0,01Ut /U0 + 0,39$$

# ANEJO XXVII. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MEMORIA JUSTIFICATIVA





## ÍNDICE

1. OBJETO.....	2
2. COSTES DIRECTOS .....	2
2.1 MANO DE OBRA.....	2
2.2 MAQUINARIA .....	3
2.3 MATERIALES.....	4
3. COSTES INDIRECTOS.....	4
4. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA.....	5



## 1. OBJETO

En cumplimiento del artículo 1 de la Orden de 12 de Junio de 1968 (B.O.E. de 25 de Julio) y posterior modificación por la Orden Ministerial de 21 de Mayo (B.O.E. de 28 de Mayo) se realiza la justificación del importe de los precios unitarios que figuran en los cuadros de precios.

Según se fija en el artículo 2 de la Orden de 12 de Junio de 1968, este anejo de Justificación de Precios carece de carácter contractual.

Para la obtención de precios unitarios se ha seguido el artículo 67 del Reglamento General de Contratación del Estado, y las normas complementarias incluidas en las órdenes de 12 de Junio de 1968, 14 de Marzo de 1969 y 21 de Mayo de 1979.

En este anejo se estudian primeramente los precios simples de:

- Mano de obra
- Maquinaria por hora de trabajo
- Materiales por unidad a pie de obra

A partir de ellos se obtienen los precios auxiliares necesarios. Posteriormente se obtienen los precios descompuestos a partir de los precios simples y compuestos correspondientes de las distintas unidades de obra.

Quedan así determinados los costes directos. A este coste se añaden los costes indirectos dando como resultado los precios de ejecución material que figuran en los Cuadros de Precios nº1 y nº2.

## 2. COSTES DIRECTOS

Se consideran costes directos:

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

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

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

### 2.1 MANO DE OBRA

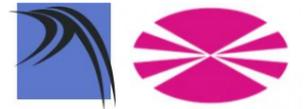
Para el cálculo del coste de la mano de obra se tuvo en cuenta el Convenio Provincial de Edificación y Obras Publicas de Orense y las actuales bases de cotización de la Seguridad Social y la legislación laboral vigente.

La determinación de los costes por hora trabajada se consiguió mediante la aplicación de la fórmula siguiente:

Coste de hora trabajada = Coste empresarial anual / nº de horas trabajadas

En la fórmula anterior el coste anual representa el coste total anual para la Empresa de cada categoría laboral incluyendo 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.

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa, se han evaluado siguiendo el dispuesto por la O.M. del 21 de Mayo de 1979 para el cálculo de los costes horarios:



$$C = 1,40 \cdot A + B$$

Donde:

C: Coste horario del personal en euros/h

A: Base de cotización al régimen de Seguridad Social y Formación Profesional vigentes.

B: Cantidad que complementa el coste horario y recoge los pluses de Convenios Colectivos,

Ordenanza Laboral, normas de obligado cumplimiento y pluses y ratificaciones voluntarias en Euros/h, que no están sujetas a cotización.

El número de horas anuales trabajadas se determina a partir del calendario laboral para el año 2020, que según el convenio se establece en 1738 horas. También se obtiene de dicho convenio el número total de días de trabajo para el año 2020, ajustado a 217.25.

A continuación, vemos una tabla con los costes da mano de obra por categorías.

CONCEPTOS ABONALES	RETRIBUCIÓN ANUAL EN €					
	CAPATAZ	OFICIAL 1ª	OFICIAL 2ª	AYUDANTE	PEÓN ESP.	PEÓN NIVEL ORD.
NIVEL	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Salario base	787,66	785,99	757,03	755,05	751,78	749,44
Paga de vacaciones	1.097,35	1.089,61	1.062,34	1.053,78	1.044,84	1.037,41
Paga de verano	1.097,35	1.089,61	1.062,34	1.053,78	1.044,84	1.037,41
Paga de Navidad	1.097,35	1.089,61	1.062,34	1.053,78	1.044,84	1.037,41
Plus mixto extrasalarial	102,58	100,81	97,48	96,09	95,00	93,56

Plus de asistencia	276,03	256,22	248,39	234,31	225,45	210,71
<b>SALARIO SUJETO A COTIZACIÓN (€) - TOTAL "A"</b>	<b>16.158,91</b>	<b>15.876,16</b>	<b>15.349,54</b>	<b>15.129,75</b>	<b>14.956,28</b>	<b>14.727,59</b>
Indemnización por cese (4,5 % / "A")	727,15095	714,4272	690,7293	680,83875	673,0326	662,74155
Transportes y dietas (30,5 €/día efectivo)	6.618,50	6.618,50				
Transportes y medias dietas (9,5 €/día ef.)			2.061,50	2.061,50	2.061,50	2.061,50
<b>SALARIO NO SUJETO A COTIZACIÓN (€) - TOTAL "B"</b>	<b>7.345,65</b>	<b>7.332,93</b>	<b>2.752,23</b>	<b>2.742,34</b>	<b>2.734,53</b>	<b>2.724,24</b>
Régimen general de la Seguridad Social	3.910,46	3.842,03	3.714,59	3.661,40	3.619,42	3.564,08
Seguro de accidentes, desempleo, fondo de garantía salarial y Formación Profesional	2.262,25	2.222,66	2.148,94	2.118,17	2.093,88	2.061,86
<b>CARGAS SOCIALES ANUALES (€)</b>	<b>6.172,70</b>	<b>6.064,69</b>	<b>5.863,52</b>	<b>5.779,56</b>	<b>5.713,30</b>	<b>5.625,94</b>
<b>COSTE EMPRESARIAL ANUAL (€)</b>	<b>29.677,26</b>	<b>29.273,78</b>	<b>23.965,29</b>	<b>23.651,65</b>	<b>23.404,11</b>	<b>23.077,77</b>
<b>COSTE HORARIO POR CATEGORÍA (€/h)</b>	<b>17,15</b>	<b>16,92</b>	<b>13,85</b>	<b>13,67</b>	<b>13,53</b>	<b>13,34</b>

## 2.2 MAQUINARIA

Para el cálculo del coste horario de las distintas máquinas que componen los equipos a emplear en la obra se ha seguido la publicación "Método de Cálculo para la obtención del coste de maquinaria en obras de carreteras", publicado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

La fórmula empleada para la realización del Cuadro de Coste de Maquinaria será la siguiente:

$$C = \frac{C_d \cdot D \cdot V_t}{100} + \frac{C_k \cdot H \cdot V_T}{100} + MO + CC + CI$$

Siendo:

- C: coste directo.
- D: días disponibles de la maquinaria.



- Cd: coeficiente unitario del día de puesta a disposición de la maquinaria expresado en porcentaje e incluyendo días de reparaciones, períodos fuera de campaña y días perdidos en parque.
- Vt: valor de reposición de máquina en euros.
- Ch: coeficiente unitario de la hora de funcionamiento de la máquina, en porcentaje.
- H: horas de funcionamiento de los días D.
- MO: mano de obra durante los D días.
- CC: consumo de carburante durante H horas.
- Cl: coste correspondiente al transporte a obra de la maquinaria y al montaje y desmontaje de la misma.

Los coeficientes son diferentes para cada tipo de maquinaria y vienen reflejados en los cuadros incluidos en la citada publicación del Ministerio de Fomento.

Con respecto al valor de reposición de la máquina, se adoptará el 100% del capital invertido por dos motivos:

- La maquinaria tiene un pequeño valor residual tras agotar su vida útil.
- Las mejoras tecnológicas en la maquinaria provocan que las máquinas futuras tengan mayores prestaciones que las actuales, por lo que, a pesar del aumento de coste, existirá una ganancia en aspectos técnicos.

### 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.

### 3. COSTES INDIRECTOS

Se consideran costes indirectos todos aquellos gastos de ejecución que no sean directamente imputables a unidades de obra completa, sino al conjunto de la obra.

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:
  - Instalaciones auxiliares (oficinas, almacenes...).
  - Personal técnico y administrativo adscrito a la obra (topógrafo, ingeniero,, encargado...).
  - Costes imprevistos.

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



El primer sumando, K1, se calcula mediante la fórmula:

$$K = 100 \frac{C_I}{C_D}$$

Siendo:

- CI los costes indirectos.
- CD los costes directos.

Una orden ministerial de Obras Públicas de 12 de Junio de 1968 establece como tope máximo de K1 el valor de 5%. Si el valor obtenido para K1 fuese superior, deberá adoptarse el 5%.

El segundo sumando K2 alude a los imprevistos. La orden ministerial antes citada fija los siguientes porcentajes:

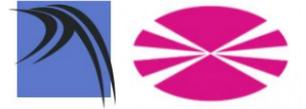
- K1 = 1% en obras terrestres.
- K2 = 2% en obras fluviales.
- K3 = 3% en obras marítimas.

El coeficiente K de costes indirectos será por tanto en este proyecto:

$$K = K1 + K2 = 5+1 = 6\%$$

#### 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 empleadas en el proyecto, con indicación de los costes de mano de obra, maquinaria, materiales e indirecto, que componen el precio final de cada unidad.

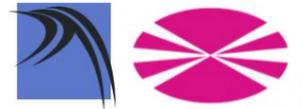


ANEJO Nº27 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

APÉNDICE A: CUADRO DE MANO DE OBRA

P001005	40,446 H.	ENCARGADO	12,53	506,78
U01AA006	16,864 Hr	Capataz	14,80	249,59
U01AA007	2.787.561 h	OFICIAL PRIMERA	18,64	51.187,22
U01AA008	8,789 Hr	Oficial segunda	14,32	125,86
U01AA009	740,293 h	AYUDANTE	18,40	13.621,39
U01AA010	958,437 Hr	Peón especializado	14,56	13.954,85
U01AA011	1042.629 Hr	Peón suelto	14,41	15.316,25
U01AA015	337,642 Hr	Maquinista o conductor	14,80	4.997,11
U01FA201	40,182 Hr	Oficial 1ª ferralla	14,59	586,26
U01FA204	40,182 Hr	Ayudante ferralla	13,86	556,92
U01FR005	5,400 h	JARDINERO ESPECIALISTA	18,40	99,36
U01FR009	30,542 h	JARDINERO	18,18	555,25
U01FR011	49,527 Hr	Peón especializado jardinero	10,30	510,13
U01FU001	17,981 Hr	Oficial 1ª alicatador	14,59	262,34
U01FU002	17,981 Hr	Ayudante alicatador	13,86	249,21
U01FX001	3,364 Hr	Oficial cerrajería	14,33	48,21
U01FX003	4,264 Hr	Ayudante cerrajería	13,73	58,54
U01FZ101	120,203 Hr	Oficial 1ª pintor	16,20	1.947,29
U01FZ105	120,203 Hr	Ayudante pintor	12,60	1.514,56
mo001	399,528 h	Oficial 1ª electricista.	14,59	5.829,11
mo002	1,170 h	Oficial 1ª calefactor.	14,59	17,07
mo003	11,511 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	14,59	167,95
mo004	119,400 Hr	Oficial 1ª fontanero.	14,59	1.742,04
mo011	20,691 h	Oficial 1ª construcción.	14,59	301,88
mo052	400,244 h	Ayudante electricista.	13,85	5.543,38
mo053	1,170 h	Ayudante calefactor.	13,85	16,20
mo054	11,511 h	Ayudante instalador de climatización.	13,85	159,43
mo055	27,946 h	Ayudante fontanero.	13,85	387,05

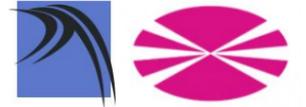
**TOTAL..... 120.616,75**



ANEJO Nº27 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

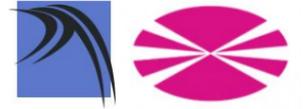
APÉNDICE B: CUADRO DE MATERIALES

B275366VB	8,000 Ud	Banco zapatero 480x1400x380 mm	96,47	771,76	U14AL507	438,753 MI	Primario T40 DONN p.oculta	1,15	504,57
MNTC154	10,000 Ud.	Taquilla metálica cuadruple	60,10	601,00	U14AL512	120,442 Ud	Sujección DONN	0,16	19,27
P010001	4.044,560 M3	CANON DE VERTEDERO PRODUCTOS NO PELIGROSOS	0,60	2.426,74	U14AL513	172,060 Ud	Varilla 60 DONN	0,43	73,99
P030100.01	126,747 m³	Agua	0,56	70,98	U14AL514	240,884 Ud	Tuerca DONN	0,08	19,27
P030301.15	8,527 t	Arena para hormigones	6,25	53,30	U14NA520	330,660 MI	Panel sandwich 120mm. esp.	12,30	4.067,12
P030301.16	17,054 t	Grava/Gravilla para hormigones	6,09	103,86	U14NA970	330,660 Ud	Pieza fijación lama	1,20	396,79
P030401.04	4,716 t	Cemento tipo CEM I 32.5	72,50	341,90	U15AD0372	85,817 M2	Panel semi ríg. lana mineral 50 mm	3,98	341,55
P030502.10	2,000 ud	Puerta practicable de 20x2 m de malla metálica	185,00	370,00	U15HD004	166,614 M2	Poliestireno expand.10 Kg/40 mm	1,62	269,91
P030602.81	646,000 m²	Malla electrosoldada tipo rural	4,98	3.217,08	U18AA110	85,817 M2	Baldosa terrazo 30x30 cm.	13,63	1.169,68
P060100.01	80,750 Ud	Poste metálico galv. y plastif.	4,00	323,00	U18AA600	291,533 M2	Azulejo blanco.Hasta 20x20cm	7,43	2.166,09
U04AA001	165,804 m3	ARENA DE RÍO (0-5 MM)	17,43	2.889,96	U18AD014	85,817 M2	Baldosa gres antideslizante 30x30 cm.	14,25	1.222,89
U04AA005	7,906 M3	Arena de miga cribada	20,00	158,13	U18AZ012	490,380 Kg	SUPER PREFIX de COPSA	0,46	225,57
U04AA101	27,342 Tm	Arena de río (0-5mm)	16,33	446,49	U18AZ100	179,806 Kg	PRECERAM 100 de COPSA	0,72	129,46
U04AF001	2,866 M3	Gravilla 5/30 mm.	28,85	82,67	U18DG010	14,180 M2	Pavimento hgón. impreso 15cm.	16,50	233,97
U04AF150	37,669 t	GARBANCILLO 20/40 MM	13,75	517,95	U18GA020	794,800 M2	Baldosa de terrazo 30x30 cm.	6,75	5.364,90
U04CA001	99,954 Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20	10.815,07	U18GJ030	5,672 MI	Sellado de juntas	2,10	11,91
U04CA003	0,281 t	CEMENTO CEM II/A-P 32,5 R GRANEL	97,58	27,43	U18WA042	3.269,200 Kg	NIVELPLAN 500 R	0,26	849,99
U04CF005	0,359 Tm	Cemento blanco BL-II 42,5 R Granel	232,60	83,59	U19AA030	8,960 Ud	Pre cerco pino 2ª 90x35 mm	14,50	129,92
U04GA005	2,846 Tm	Yeso negro	68,00	193,51	U19AD230	8,960 Ud	Cerco pintar/lacar 90x30 mm	17,38	155,72
U04GA050	0,542 Tm	Yeso blanco	72,50	39,32	U19IA010	8,960 Ud	Puerta paso lisa pintar 35 mm	58,00	519,68
U04JA101	2,640 M3	Mortero M-450	44,50	117,48	U19QA010	90,400 MI	Tapajuntas pino pintar 70x15	1,27	114,81
U04MA513	92,123 M3	Hormigón HM-20/P/30/IIIa central	59,36	5.468,42	U19XA010	8,960 Ud	Pomo puer.paso latón c/resb.TESA	12,60	112,90
U04MA723	19,800 M3	Hormigón HA-30/P/30/IIIa central	99,06	1.961,39	U19XI115	28,800 Ud	Pernio latonado 9,5 cm.	0,60	17,28
U04MA733	46,360 M3	Hormigón HA-30/P/30/IIIa central	99,07	4.592,89	U19XK510	80,000 Ud	Tornillo acero 19/22 mm.	0,03	2,40
U04PY001	124,579 m3	AGUA	0,55	68,52	U20HA005	9,000 M2	Carp. alum. lac. col. ventana corred. 50X35	106,40	957,60
U04VM825	24,519 Kg	Imprimación	3,95	96,85	U20HB055	8,800 M2	Carp. acero galvanizado	126,21	1.110,65
U05DA002	14,000 Ud	Arqueta prefab. 100x100x60 cm.	113,82	1.593,48	U20SA155	2,208 M2	Persiana enrollable aluminio térmico	26,30	58,07
U05DA060	4,000 Ud	Tapa H-A y cerco met 60x60x6	11,25	45,00	U20XC150	5,720 Ud	Cerr. embut. palanca basc. Tesa 2230	34,45	197,05
U05DA070	35,000 Ud	Tapa H-A y cerco met 70x70x6	11,45	400,75	U20XC200	6,300 Ud	Cerradura embutir c/tetón Tesa 2240	19,22	121,09
U05DA080	1,000 Ud	Tapa H-A y cerco met 50x50x6	9,15	9,15	U24LA003	13,000 MI	Tubería de cobre de 10*12 mm.	2,92	37,96
U05DC023	606,000 Ud	Pate poliprop.25x32,D=30	6,04	3.660,24	U24LA004	28,880 MI	Tubería de cobre de 13*15 mm.	3,53	101,95
U06AA001	23,007 Kg	Alambre atar 1,3 mm.	1,13	26,00	U24LA005	32,000 MI	Tubería de cobre de 16*18 mm.	4,31	137,92
U06DA010	12,016 Kg	Puntas plana 20x100	1,47	17,66	U24LA008	4,500 MI	Tubería de cobre de 40*42 mm.	9,19	41,36
U06GD010	317,750 kg	ACERO CORRÚ. ELABOR. Y COLOCADO	0,65	206,54	U24LD002	15,600 Ud	Codo cobre h-h de 12 mm.	0,23	3,59
U06GG001	3.584,940 Kg	Acero corrugado B 500-S	0,80	2.867,95	U24LD004	34,656 Ud	Codo cobre h-h de 15 mm.	0,19	6,58
U07AI001	1,682 M3	Madera pino encofrar 26 mm.	136,00	228,78	U24LD007	38,400 Ud	Codo cobre h-h de 18 mm.	0,25	9,60
U08AA002	326,700 MI	Semiv. horm. preten. 12 cm. 4/5 m	3,04	993,17	U24LD015	5,400 Ud	Codo cobre h-h de 42 mm.	3,47	18,74
U08DB007	1.386,000 Ud	Bovedilla hormigón 60x25x30	1,63	2.259,18	U24LD203	9,100 Ud	Te cobre h-h-h de 12 mm.	0,45	4,10
U10AA012	1.791,000 Ud	Bloq.horm.40x20x15 FACOSA	0,74	1.325,34	U24LD204	20,216 Ud	Te cobre h-h-h de 15 mm.	0,28	5,66
U10DA001	4.512,000 u	LADRILLO CERÁMICO 24x12x7	0,07	315,84	U24LD207	22,400 Ud	Te cobre h-h-h de 18 mm.	0,53	11,87
U10DG003	52.942,708 Ud	Ladrillo hueco doble 24x12x9	0,11	5.823,70	U24LD216	3,150 Ud	Te cobre h-h-h de 42 mm.	5,19	16,35
U12QC0051	11,440 MI	Baj.PVC.d=90 mm.	5,28	60,40	U24ZA000	13,000 MI	Tubo corrugado D=13 mm.	0,12	1,56
U12QC400	1,650 Ud	Codo	3,61	5,96	U24ZA001	28,880 MI	Tubo corrugado D=16 mm.	0,15	4,33
U12QC501	5,500 Ud	Abrazad	1,18	6,49	U24ZA002	32,000 MI	Tubo corrugado D=23 mm.	0,24	7,68
U12QI00562A	27,456 MI	Canal.PVC 200x1	8,50	233,38	U24ZA004	5,850 MI	Tubo corrugado D=43 mm.	0,63	3,69
U12QI301	55,440 Ud	Unión canal. Amazon c.blanco	3,78	209,56	U25AA005	8,400 MI	Tub. PVC evac. 90 mm. UNE EN 1329	2,13	17,89
U14AL150	180,663 M2	Yesyforma 60/60 Marbella oculto	7,25	1.309,81	U25DD005	12,000 Ud	Manguito unión h-h PVC 90 mm.	4,27	51,24
U14AL503	68,824 MI	Angular L24 DONN p. vista	0,99	68,14	U25XC101	17,000 Ud	Valv.recta lavado/bide c/tap.	1,39	23,63
					U25XC201	16,000 Ud	Válvula recta para ducha	1,77	28,32



ANEJO Nº27 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

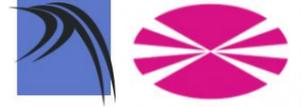
U25XC401	17,000 Ud	Sifón tubular s/horizontal	1,25	21,25	U39TE001	2,000 Ud	Contactador trifásico de 60 A	50,88	101,76
U26AG001	46,000 Ud	Llave de escuadra 1/2" cromad	1,54	70,84	U39TG001	2,000 Ud	Interruptor para mando manual	23,17	46,34
U26AR003	1,000 Ud	Llave de esfera 3/4"	4,30	4,30	U39TG002	2,000 Ud	Interruptor para mando 63 A	21,27	42,54
U26GA201	16,000 Ud	Mezclador baño-ducha cr	47,67	762,72	U39TG003	2,000 Ud	Interruptor magnetoterm. 40 A	19,76	39,52
U26GB005	17,000 Ud	Monomando lavabo	23,28	395,76	U39TG004	2,000 Ud	Interruptor magnetoterm. 30 A	10,56	21,12
U26GP211	7,000 Ud	Fluxor	30,20	211,40	U39TK001	2,000 Ud	Relé diferencial de 63 A	72,42	144,84
U26XA001	48,000 Ud	Latiguillo flexible de 20 cm.	2,77	132,96	U39TQ001	2,000 Ud	Pequeño material de conexión	35,50	71,00
U26XA011	17,000 Ud	Florón cadenilla tapón	1,41	23,97	U39VA002	64,109 Kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	128,22
U26XA031	32,000 Ud	Excéntrica 1/2" M-M	0,99	31,68	U39VF010	2,000 u	SEÑAL TRIANGULAR L=70 CM. REFLEX. NIVEL 1	45,86	91,72
U27FG005	17,000 Ud	Lav. encastrar blanco	35,52	603,84	U39VF050	1,000 u	SEÑAL REFLEC. CIRCULAR ø=60 CM. NIVEL 1	59,85	59,85
U27LD011	12,000 Ud	Inodoro t. bajo blan	82,29	987,48	U39VF080	2,000 u	SEÑAL CUADRADA 60x60 CM. NIVEL 1	54,80	109,60
U27NA001	7,000 Ud	Urinario	17,25	120,75	U39VM003	14,600 u	POSTE TUBO GALVANIZ. 80x40x2 MM	7,51	109,65
U27SA065	1,000 Ud	Term. electr. 200 I. HS200-2E JUNKERS	450,00	450,00	U39VZ001	42,739 Kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00	42,74
U27VF604	8,000 Ud	Jabonera esponjera empot	12,69	101,52	U40AE105	12,000 u	DIFUSOR SECT. EMERG. 5 CM	4,98	59,76
U27VF605	15,000 Ud	Portarrollos empotrar	6,56	98,40	U40IA420	29,000 Ud	Gardenia jasminoides 0,2-0,4 m. cep.	7,35	213,15
U27VL001	6,000 Ud	Dosificador jabon univ. 1 l.	12,83	76,98	U40MA030	30,000 MI	S.cupresso.l.0,6-0,8 c.	2,15	64,50
U27WN005	4,000 Ud	Barra de 36 cm. para apoyo	47,75	191,00	U40MA320	32,000 Ud	Azalea 0,1-0,2 m.mac.	1,50	48,00
U27XL020	6,000 Ud	Dispensador papel toalla 400 ser.	19,35	116,10	U40MA650	309,545 Kg	Mezcla completa hidrosiembra	0,79	244,54
U28AA102	4,000 MI	Tubería acero negro sold.3/4"	2,36	9,44	U44CA005	1,000 Ud	Panel solar Termicol TK1/200SV-CI	750,00	750,00
U28AA105	4,000 MI	Tuber.acero negro sold.1 1/2"	6,26	25,04	mt09mor010c	1,001 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, central	115,30	115,42
U28DR104	1,000 Ud	Val.segurid.s/manomet.1 1/4"	39,07	39,07	mt09mor010f	0,539 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, central	149,30	80,47
U28MA301	1,000 Ud	Circulador ROCA PC-1035	102,17	102,17	mt11arf010d	11,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 80x80x6 cm.	26,55	292,05
U29TG104	1,000 Ud	Acumulador JUNKERS SO-200-1	690,00	690,00	mt11var009	0,240 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y acces	9,58	2,30
U30CK001	3,000 Ud	Caja protecci.250A(III+N)+F	231,44	694,32	mt11var010	0,480 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	20,24	9,72
U30GA001	692,970 MI	Conductor cobre desnudo 35mm2	1,49	1.032,53	mt11var100	11,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermé	7,20	79,20
U30GA010	692,970 Ud	Pica de tierra 2000/14,3 i/bri	8,00	5.543,76	mt11var110	11,000 Ud	Conjunto de piezas de PVC para realizar en el fondo de la arquet	5,19	57,09
U30JA027	692,970 MI	Conductor 0,6/1 Kv 3x10 + N 10 mm2 (Cu)	2,30	1.593,83	mt33seg100aa	13,000 Ud	Interruptor monopolar, gama básica, con tecla simple	5,84	75,92
U31AO010	4,000 Ud	Luminaria de emerg est.con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5	44,12	176,48	mt33seg107aa	7,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa	6,22	43,54
U31EA610	18,000 Ud	Pr.ext. sodio alta presión 2000 w	550,45	9.908,10	mt33seg500aa	3,000 Ud	Interruptor-doble	7,52	22,56
U31EG405	33,000 Ud	Báculo 10 m.+luminaria LED 125 w	288,94	9.535,02	mt33seg504b	4,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T estanca, instalación en superficial	8,03	32,12
U35AL030	1,000 Ud	Hidrante-Arqueta 4"(2x70)	369,78	369,78	mt34aem010ad	8,000 Ud	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5	41,73	333,84
U36CE001	197,630 Kg	Pasta de temple liso blanco	0,25	49,41	mt34lam010aac	2,000 Ud	Luminaria de empotrar rectangular 1200x300 mm, para 2 lámparas	79,49	158,98
U37OE010	2,000 u	LLAVE DE PASO Y ACCESORIOS	233,13	466,26	mt34ode440aaa	30,000 Ud	Luminaria de empotrar Downlight de 210x210x150 mm	156,63	4.698,90
U37OG425	334,138 m	TUB. POLIETIL. AD63/10ATM	1,41	471,13	mt34tuf010k	6,000 Ud	Tubo fluorescente TC-TELI de 26 W.	7,21	43,26
U37SE020	703,240 MI	Tub.PVC 110	22,88	16.090,13	mt34www011	32,000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	0,90	28,80
U38AA501	1.320,000 M2	Pav.TENNISQUICK grandes superf.	22,53	29.739,60	mt35aia010aaa	209,336 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, d = 16 mm	0,21	43,96
U38AA505	5.301,970 M2	Pavim. TENNISQUICK pequeñas sup.	24,38	129.262,03	mt35aia010aab	304,051 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, d = 20 mm	0,23	69,93
U38AA551	1.320,000 M2	Solera horm. e=20cm. grandes superf.	14,14	18.664,80	mt35aia060bbf	1,100 m	Tubo curvable de PVC de doble pared	10,07	11,08
U38AA552	5.301,970 M2	Solera horm. e=9cm pequeñas superf.	15,23	80.749,00	mt35aia090aba	5,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color n	0,58	2,90
U38AA561	5.301,970 M2	Relleno grava nivelación e=2-4 cms.	2,54	13.467,00	mt35ait020	0,122 Ud	Elemento cortafuegos, para evitar la propagación de las llamas	7,36	0,90
U38XD401	1.320,000 M2	Pintura acrílica rojo y/o verde	4,04	5.332,80	mt35caj010a	16,000 Ud	Caja de empotrar universal, enlace por los 2 lados.	0,25	4,00
U39BF101	5,082 M3	Fabr. y tte. de hormigón	7,79	39,59	mt35caj010b	11,000 Ud	Caja de empotrar universal, enlace por los 4 lados.	0,47	5,17
U39CE002	2.094,709 M3	Zahorra artificial	14,00	29.325,93	mt35caj020a	58,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm	1,79	103,82
U39CK006	1.549,430 M3	Material de préstamos	6,25	9.683,93	mt35cun010m2	1,100 m	Cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con cond	62,35	68,59
U39CQ002	90,241 T	Arido silíceo mezclas bitum.	9,60	866,31	mt35cun040ab	921,152 m	Cable unipolar H07V-K conductor multifilar de cobre 2,5 mm2	0,46	423,73
U39DA001	4,560 T	Betún asfáltico B 60/70	303,00	1.381,53	mt35der011aa	1,100 m	Conductor de cobre de 6 mm² de sección, para hilo de mando	0,13	0,14
U39DE003	0,380 Tm	Ligante emulsión ECL-1	165,00	62,69	mt35tte010b	245,000 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	2,81	688,45
U39DE005	1,900 Tm	Ligante emulsión ECL-1	175,00	332,47	mt35tte020a	3,000 Ud	Placa de cobre electrolítico puro para toma de tierra, de 300x10	37,44	112,32
U39FD002	66,000 Ud	Reji.fundic.sumid.60x40x5 cm	20,00	1.320,00	mt35tts010c	3,000 Ud	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a la placa.	3,51	10,53
U39GK010B4	692,970 MI	Tubo curvable PVC D= 50 mm	0,52	360,34	mt35www010	2,220 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48	3,29
U39TC001	2,000 Ud	Armario monobloque	584,83	1.169,66	mt35www020	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,15	1,15



ANEJO Nº27 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

mt36bsj010aaa	6,000 Ud	Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con cinco entradas	7,78	46,68
mt36tiq010abc	29,526 MI	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor	6,14	181,29
mt36tiq010acc	9,030 MI	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor	7,81	70,52
mt36tiq010adc	6,342 MI	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor	11,54	73,19
mt36tiq010afc	40,940 MI	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor	14,02	573,97
mt36tiq010agc	45,528 MI	Tubo de PVC, serie B, de 315 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor	22,72	1.034,40
mt36tiq011ab	28,120 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de tuberías	0,08	2,25
mt36tiq011ac	8,600 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de tuberías	0,10	0,86
mt36tiq011ad	6,040 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de tuberías	0,14	0,85
mt36tiq011af	34,990 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de tuberías	0,22	7,70
mt36tiq011ag	43,360 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de tuberías	0,25	10,84
mt36tiq012a	11,747 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos PVC	11,70	137,44
mt36tiq013a	5,716 kg	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	15,49	88,54
mt37bce005aaa	1,000 Ud	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, potencia = 0,071kW	140,65	140,65
mt37sve010b	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	3,61	7,22
mt37sve010d	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	8,56	17,12
mt37svr010c	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	5,18	5,18
mt37tca010ba	0,350 m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor d=13/15 mm	4,82	1,69
mt37tpu010aac	124,580 MI	Tubo de PVC, de 15 mm de diámetro exte	1,65	205,56
mt37tpu010abc	75,210 MI	Tubo de PVC, de 20 mm de diámetro exte	2,02	151,92
mt37tpu010acc	30,670 MI	Tubo de PVC, de 25 mm de diámetro exte	3,57	109,49
mt37tpu010adc	28,650 MI	Tubo de PVC, de 32 mm de diámetro ext	4,77	136,66
mt37tpu010aec	10,190 MI	Tubo de PVC, de 40 mm de diámetro exte	6,14	62,57
mt37tpu010afc	21,030 MI	Tubo de PVC, de 50 mm de diámetro exte	7,81	164,24
mt37tpu010agc	4,870 MI	Tubo de PVC, de 63 mm de diámetro exte	9,22	44,90
mt37tpu400aa	124,580 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	0,08	9,97
mt37tpu400ab	75,210 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	0,09	6,77
mt37tpu400ac	30,670 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	0,16	4,91
mt37tpu400ad	28,650 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	0,31	8,88
mt37tpu400ae	10,190 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	0,42	4,28
mt37tpu400af	21,030 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	0,64	13,46
mt37tpu400ag	4,870 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	1,04	5,06
mt37www050ca	2,000 Ud	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", PM = 10bar	16,60	33,20
mt37www060d	1,000 Ud	Filtro retenedor residuos de latón, tamiz de acero inox. 1"	12,88	12,88
mt38csg080a	1,000 Ud	Centralita de control de tipo diferencial para sistema captación	213,04	213,04
mt38csg085a	2,000 Ud	Sonda temperatura para centralita de control sistema captación	14,63	29,26
mt38vex020a	1,000 Ud	Vaso de expansión para A.C.S. acero vitrificado, capacidad 8 l	35,10	35,10
mt41ixi010a	2,000 Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa	44,34	88,68
mt41sny020aca	2,000 Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, poliestireno	3,50	7,00
mt41sny100	2,000 Ud	Material auxiliar para la fijación de placa de señalización.	0,30	0,60
mt42cnt120a	2,000 m	Cable de bus de comunicaciones de 1 par, de 1 mm <sup>2</sup> de sección	5,20	10,40
mt42www040	2,000 Ud	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm	11,00	22,00

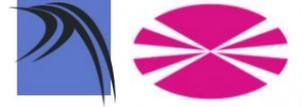
**TOTAL..... 465.353,17**



ANEJO Nº27 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

APÉNDICE C: CUADRO DE MAQUINARIA

M020203.01	0,052 h	Retroexcavadora hidr.sobr.ruedas	65,88	3,43
M020205.02	10,910 h	Motoniveladora bast.artic.203 Kw	79,07	862,61
M020206.02	12,468 h	Compactador vib.aut.1cilin.l.15t	47,93	597,59
M020301.21	2,038 h	Camión c/caja fija y grúa aux.6 t	56,30	114,74
M020303.02	15,585 h	Camión con tanque agua 10 m³	62,91	980,45
M020305.01	1,292 h	Camión hormigonera 6 m³	65,95	85,21
M020401.01	0,194 h	Central de hormigonado 60 m³/h	65,23	12,64
P002015	48,535 H.	BULLDOZER S/ORUGAS 270 CV	84,14	4.083,71
P002023	202,228 H.	CAMION BASCULANTE DE 20TN.	33,66	6.806,99
P002065	8,089 H.	COMPRESOR MOVIL DE 25 M3/min.	25,18	203,68
P002166	24,267 H.	PALA CARGADORA S/ORUGAS 2 M3	47,06	1.142,02
P002167	24,267 H.	PALA CARGADORA S/NEUMAT,2.7M3	43,87	1.064,61
U02FA001	36,786 h	PALA CARGADORA 1,3 M3	49,92	1.836,36
U02FK005	11,969 Hr	Retro-Pala excavadora	30,00	359,06
U02JA003	290,869 Hr	Camión 10 T. basculante	34,00	9.889,55
U02LA201	44,549 Hr	Hormigonera 250 l.	1,30	57,91
U03AH003	7,500 h	CAMIÓN 5 TM	27,00	202,50
U03JA008	1,486 h	CAMIÓN BASCULANTE 20 T	43,00	63,89
U06LA201	0,467 h	HORMIGONERA 250 L	1,71	0,80
U39AA002	17,292 Hr	Retroexcavadora neumáticos	25,61	442,85
U39AB003	26,947 Hr	Pala carg.front.neumát.80 cv	18,68	503,36
U39AB004	41,244 Hr	Pala neumáticos CAT.950	23,97	988,61
U39AC006	13,473 Hr	Compactador neumát.autp. 60cv	15,00	202,10
U39AC007	1,615 Hr	Compactador neumát.autp.100cv	32,00	51,67
U39AC008	80,840 Hr	Compactador vibrat.autopropul	10,83	875,50
U39AE001	1,615 Hr	Compactador tandem	24,00	38,76
U39AG001	8,904 Hr	Barredora nemát autropopulsad	7,00	62,33
U39AG005	1,900 Hr	Barredora autopropulsada	14,00	26,60
U39AH024	164,975 Hr	Camión basculante 125cv	17,50	2.887,06
U39AH025	129,905 Hr	Camión bañera 200 cv	23,63	3.069,66
U39AH027	1,140 Hr	Camión bañera de 25 tm.	36,00	41,04
U39AI008	1,615 Hr	Extendedora aglomerado	41,00	66,21
U39AI012	20,210 Hr	Equipo extend.base,sub-bases	40,18	812,03
U39AK001	26,947 Hr	Central hormigonado 20/30 M3	29,05	782,80
U39AM005	1,900 Hr	Camión bituminador 130 cv	26,00	49,40
U39AM007	1,615 Hr	Cuba de riego de ligantes	30,00	48,44
U39AP001	8,904 Hr	Marcadora autopropulsada	6,40	56,99
U39AT002	54,992 Hr	Trac. s/orug. bull. 140 cv	28,38	1.560,66
U39BK205	1,615 Hr	Planta asfáltica en caliente	216,00	348,80
U39FN005	1,486 h	MOTONIVELADORA MEDIA 110 C.V.	53,17	79,00
U40SW116	49,527 Hr	Motocultor	5,66	280,32
<b>TOTAL.....</b>			<b>41.641,94</b>	



ANEJO Nº27 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

APÉNDICE D: CUADRO DE AUXILIARES

<b>A01EA001</b>	<b>M3 PASTA DE YESO NEGRO</b>			
		M3. Pasta de yeso negro amasada manualmente según NTE-RPG-5.		
U01AA011	3,000 Hr	Peón suelto	14,41	43,23
U04GA005	0,850 Tm	Yeso negro	68,00	57,80
U04PY001	0,600 m3	AGUA	0,55	0,33

**TOTAL PARTIDA..... 101,36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO UN EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>A01EF001</b>	<b>M3 PASTA DE YESO BLANCO</b>			
		M3. Pasta de yeso blanco amasado manualmente, según NTE-RPG-7.		
U01AA011	3,000 Hr	Peón suelto	14,41	43,23
U04GA050	0,810 Tm	Yeso blanco	72,50	58,73
U04PY001	0,650 m3	AGUA	0,55	0,36

**TOTAL PARTIDA..... 102,32**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>A01JF002</b>	<b>M3 MORTERO CEMENTO 1/2</b>			
		M3. Mortero de cemento CEM III/A-P 32,5 R y arena de río de dosificación 1/2 confeccionado con hormigonera de 250 l.		
U01AA011	1,820 Hr	Peón suelto	14,41	26,23
U04CA001	0,600 Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20	64,92
U04AA101	0,660 Tm	Arena de río (0-5mm)	16,33	10,78
U04PY001	0,265 m3	AGUA	0,55	0,15
A03LA005	0,400 Hr	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.	1,79	0,72

**TOTAL PARTIDA..... 102,80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

<b>A01JF003</b>	<b>M3 MORTERO CEMENTO (1/3) M 15</b>			
		M3. Mortero de cemento CEM III/A-P 32,5 R y arena de río M 15 con una resistencia a compresión de 15 N/mm2 según norma UNE-EN 998-2, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/3)		
U01AA011	1,820 Hr	Peón suelto	14,41	26,23
U04CA001	0,440 Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20	47,61
U04AA101	0,660 Tm	Arena de río (0-5mm)	16,33	10,78
U04PY001	0,260 m3	AGUA	0,55	0,14
A03LA005	0,400 Hr	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.	1,79	0,72

**TOTAL PARTIDA..... 85,48**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>A01JF005</b>	<b>m3 MORTERO CEMENTO M-5</b>			
U01AA011	1,600 Hr	Peón suelto	14,41	23,06
U04AA001	1,100 m3	ARENA DE RÍO (0-5 MM)	17,43	19,17
U04CA003	0,250 t	CEMENTO CEM III/A-P 32,5 R GRANEL	97,58	24,40
U04PY001	0,255 m3	AGUA	0,55	0,14
U06LA201	0,400 h	HORMIGONERA 250 L	1,71	0,68

**TOTAL PARTIDA..... 67,45**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>A01JF006</b>	<b>M3 MORTERO CEMENTO (1/6) M 5</b>			
		M3. Mortero de cemento CEM III/A-P 32,5 R y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2 según norma UNE-EN 998-2, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6)		
U01AA011	1,820 Hr	Peón suelto	14,41	26,23
U04CA001	0,250 Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20	27,05
U04AA001	1,100 m3	ARENA DE RÍO (0-5 MM)	17,43	19,17
U04PY001	0,255 m3	AGUA	0,55	0,14
A03LA005	0,400 Hr	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.	1,79	0,72

**TOTAL PARTIDA..... 73,31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

<b>A01JF010</b>	<b>m3 MORTERO CEMENTO M-10</b>			
U01AA011	1,600 Hr	Peón suelto	14,41	23,06
U04CA003	0,300 t	CEMENTO CEM III/A-P 32,5 R GRANEL	97,58	29,27
U04AA001	1,000 m3	ARENA DE RÍO (0-5 MM)	17,43	17,43
U04PY001	0,258 m3	AGUA	0,55	0,14
U06LA201	0,400 h	HORMIGONERA 250 L	1,71	0,68

**TOTAL PARTIDA..... 70,58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>A01JF206</b>	<b>M3 MORTERO CEM. (1/6) M 5 c/ A. MIGA</b>			
		M3. Mortero de cemento CEM III/A-P 32,5 R y arena de miga (dosificación 1/6) M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2 según norma UNE-EN 998-2, confeccionado con hormigonera de 250 l.		
U01AA011	1,820 Hr	Peón suelto	14,41	26,23
U04CA001	0,250 Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20	27,05
U04AA005	1,100 M3	Arena de miga cribada	20,00	22,00
U04PY001	0,255 m3	AGUA	0,55	0,14
A03LA005	0,400 Hr	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.	1,79	0,72

**TOTAL PARTIDA..... 76,14**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

<b>A02AA110</b>	<b>m3 HORMIGÓN HM-20/P/20/I ELAB. OBRA</b>			
U01AA011	1,600 Hr	Peón suelto	14,41	23,06
U04CA003	0,280 t	CEMENTO CEM III/A-P 32,5 R GRANEL	97,58	27,32
U04AA001	0,345 m3	ARENA DE RÍO (0-5 MM)	17,43	6,01
U04AF150	1,320 t	GARBANCILLO 20/40 MM	13,75	18,15
U04PY001	0,175 m3	AGUA	0,55	0,10
U06LA201	0,500 h	HORMIGONERA 250 L	1,71	0,86

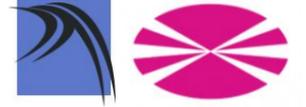
**TOTAL PARTIDA..... 75,50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

<b>A02AA501</b>	<b>M3 HORMIGÓN H-200/30 elab. obra</b>			
		M3. Hormigón en masa de resistencia H-200 según EH-91, con cemento CEM III/A-P 32,5 R, arena de río y árido tamaño máximo 30 mm. confeccionado con hormigonera de 250 l., para vibrar y consistencia plástica.		
U01AA011	1,780 Hr	Peón suelto	14,41	25,65
U04CA001	0,400 Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20	43,28
U04AA101	0,625 Tm	Arena de río (0-5mm)	16,33	10,21
U04AF001	1,000 M3	Gravilla 5/30 mm.	28,85	28,85
U04PY001	0,180 m3	AGUA	0,55	0,10
A03LA005	0,500 Hr	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.	1,79	0,90

**TOTAL PARTIDA..... 108,99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS



ANEJO Nº27 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

<b>A02FA513</b>	<b>M3</b>	<b>HORM. HM-20/P/30/IIIa</b>		
		M3. Hormigón en masa de resistencia HM-20/P/30/IIIa Nmm2, con cemento CEM II/A-P 32,5 R, arena de río y árido rodado tamaño máximo 30 mm., de central para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra, con p.p. de mermas y cargas incompletas. Según EHE-08.		
U04MA513	1,000 M3	Hormigón HM-20/P/30/IIIa central	59,36	59,36
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>59,36</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>A02FA723</b>	<b>M3</b>	<b>HORM. HA-30/P/30/ IIIa CENTRAL</b>		
		M3. Hormigón para armar de resistencia 30/P/30/ IIIa Nmm2, con cemento CEM II/A-P 32,5 R arena de río y árido rodado tamaño máximo 30 mm., de central para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra, con p.p. de mermas y cargas incompletas. Según EHE.		
U04MA723	1,000 M3	Hormigón HA-30/P/30/IIIa central	99,06	99,06
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>99,06</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

<b>A02FA733</b>	<b>M3</b>	<b>HORM. HA-30/P/30/IIIa</b>		
		M3. Hormigón para armar de resistencia 30/P/30/IIIa Nmm2, con cemento CEM II/A-P 32,5 R arena de río y árido rodado tamaño máximo 30 mm., de central para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra, con p.p. de mermas y cargas incompletas. Según EHE.		
U04MA733	1,000 M3	Hormigón HA-30/P/30/IIIa central	99,07	99,07
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>99,07</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y NUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS

<b>A03CA005</b>	<b>Hr</b>	<b>CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3</b>		
		Hr. Pala cargadora sobre neumáticos con una potencia de 81 CV (110 Kw) con cuchara dentada de capacidad 1,30 m3, con un peso total de 9.410 Kg, de la casa Volvo ó similar, con un alcance de descarga de 3.710 mm, altura de descarga a 45° de 2640 mm, fuerza de elevación a altura máxima de 113,2 KN, fuerza de arranque 113,2 KN, capacidad colmada 1,30 m3, ángulo máximo de excavación a 95°, fuerza hidráulica de elevación a nivel del suelo 114,4 Kn, longitud total de la máquina 6.550 mm, altura sobre el nivel del suelo de 293 mm, control por palanca única, dirección controlada por la transmisión ó por los frenos, i/ retirada y colocación del lugar de las obras.		
U02FA001	1,000 h	PALA CARGADORA 1,3 M3	49,92	49,92
U%10	10,000 %	Amortización y otros gastos	49,90	4,99
U01AA015	1,000 Hr	Maquinista o conductor	14,80	14,80
U02SW001	15,000 Lt	Gasóleo A	1,06	15,90
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>85,61</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>A03CF010</b>	<b>Hr</b>	<b>RETROPALA S/NEUMÁ. ARTIC 102 CV</b>		
		Hr. Retro pala excavadora sobre neumáticos con una potencia de 102 CV (70Kw) y una capacidad de cazo de 1.020 Lts, con un peso total de 7.450 Kg, de la casa FAI ó similar, con una capacidad de elevación a máxima altura de 3.100 Kg, una fuerza de arranque de 6.800 kg, anchura de cazo 2.150 mm, profundidad máxima de excavación standard 4.100 mm, altura de vuelco 3.130 mm, máxima altura de excavación 5.100 mm, fuerza de arranque en cazo de 4.500 Kg, motor Perkins de 4 cilindros con transmisión a las cuatro ruedas, i/ colocación y retirada del lugar de las obras.		
U02FK005	1,000 Hr	Retro-Pala excavadora	30,00	30,00
U%10	10,000 %	Amortización y otros gastos	30,00	3,00
U01AA015	1,000 Hr	Maquinista o conductor	14,80	14,80
U02SW001	12,000 Lt	Gasóleo A	1,06	12,72
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>60,52</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>A03FB010</b>	<b>Hr</b>	<b>CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.</b>		
		Hr. Camión basculante de dos ejes con una potencia de 138 CV DIN (102Kw), y capacidad para un peso total a tierra de 10 Tn con 4 tiempos y 4 cilindros en línea, de la casa Iveco ó similar, capaz de desarrollar una velocidad máxima cargada de 50 Km/h, una carga de 10,9 Tn y una capacidad de caja a ras de 5 m3 y de 9 m3 colmada, con un radio de giro de 5,35 mts, longitud total máxima de 6.125 mm, anchura total máxima de 2.120 mm, distancia entre ejes 3.200 mm, suspensión mediante ballestas parabólicas, barra de torsión estabilizadora de diámetro 45 mm, frenos tipo duplex y duoservo con recuperación automática.		
U02JA003	1,000 Hr	Camión 10 T. basculante	34,00	34,00
U%10	10,000 %	Amortización y otros gastos	34,00	3,40
U01AA015	1,000 Hr	Maquinista o conductor	14,80	14,80
U02SW001	16,000 Lt	Gasóleo A	1,06	16,96
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>69,16</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

<b>A03LA005</b>	<b>Hr</b>	<b>HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.</b>		
		Hr. Hormigonera eléctrica de 250 Lts con un motor eléctrico de 3CV, con bastidor y cabina de acero, pala mezcladoras, adecuadas para asegurar una mezcla rápida y homogénea, mecanismos protegidos herméticamente, con un peso en vacío de 290Kg y un rendimiento aproximado de 3,4m3.		
U02LA201	1,000 Hr	Hormigonera 250 l.	1,30	1,30
U02SW005	3,500 Ud	Kilowatio	0,14	0,49
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1,79</b>	

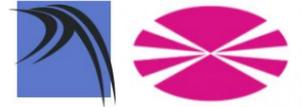
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>AUX.22020</b>	<b>m³</b>	<b>Hormigón HM-20</b>		
		De hormigón en masa HM-20.		
O010000.01	0,015 h	Capataz	13,42	0,20
O010000.06	0,150 h	Peón ordinario	12,61	1,89
M020305.01	0,100 h	Camión hormigonera 6 m3	65,95	6,60
M020401.01	0,015 h	Central de hormigonado 60 m³/h	65,23	0,98
P030100.01	0,160 m³	Agua	0,56	0,09
P030401.04	0,365 t	Cemento tipo CEM I 32.5	72,50	26,46
P030301.16	1,320 t	Grava/Gravilla para hormigones	6,09	8,04
P030301.15	0,660 t	Arena para hormigones	6,25	4,13
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>48,39</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>U01AA501</b>	<b>h</b>	<b>CUADRILLA A</b>		
U01AA007	1,000 h	OFICIAL PRIMERA	18,64	18,64
U01AA009	0,600 h	AYUDANTE	18,40	11,04
U01AA011	0,400 Hr	Peón suelto	14,41	5,76
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>35,44</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS



ANEJO Nº27 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

APÉNDICE E: CUADRO DE DESCOMPUESTOS

**CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS**

<b>R011 M2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO</b>			
M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.			
U39AT002	0,004 Hr	Trac. s/orug. bull. 140 cv	28,38 0,11
U39AB004	0,003 Hr	Pala neumáticos CAT.950	23,97 0,07
U39AH024	0,012 Hr	Camión basculante 125cv	17,50 0,21
Suma la partida .....			0,39
Costes indirectos .....			6,00% 0,02
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>0,41</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

**CAPÍTULO 02 REDES**  
**SUBCAPÍTULO 02.1. RED DE RIEGO**

<b>D36OG425 m TUBERÍA POLIETILENO AD 63/10 ATM</b>			
Ml. Tubería de polietileno alta densidad de D=63 mm. apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 15 cm., rasanteo de la misma,			
U01AA007	0,200 h	OFICIAL PRIMERA	18,64 3,73
U01AA009	0,200 h	AYUDANTE	18,40 3,68
U04AA001	0,105 m3	ARENA DE RÍO (0-5 MM)	17,43 1,83
U37OG425	1,250 m	TUB. POLIETIL. AD63/10ATM	1,41 1,76
Suma la partida .....			11,00
Costes indirectos .....			6,00% 0,66
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>11,66</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>D36OG425M m TUBERIA POLIETILENO REFORZADA AD 63/10 ATM</b>			
Ml. Tubería de polietileno alta densidad de D=63 mm. apta para uso alimentario, para presión de trabajo de 10 atmósferas, incluso p.p. de piezas especiales, junta, excavación, cama de arena de 15 cm., rasanteo de la misma, colocación de la tubería, reforzada con capa de hormigón sobre la rasante de la misma y terminación de relleno			
U01AA007	0,200 h	OFICIAL PRIMERA	18,64 3,73
U01AA009	0,200 h	AYUDANTE	18,40 3,68
U04AA001	0,105 m3	ARENA DE RÍO (0-5 MM)	17,43 1,83
Suma la partida .....			9,24
Costes indirectos .....			6,00% 0,55
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>9,79</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>D39GE205 u ASPERSOR DIFUSOR SECTORIAL EMERGENTE</b>			
Ud. Suministro, colocación y puesta en ejecución de difusor sectorial emergente, carcasa de plástico, ajuste de			
U01FR005	0,450 h	JARDINERO ESPECIALISTA	18,40 8,28
U01FR009	0,400 h	JARDINERO	18,18 7,27
U40AE105	1,000 u	DIFUSOR SECT. EMERG. 5 CM	4,98 4,98
Suma la partida .....			20,53
Costes indirectos .....			6,00% 1,23
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>21,76</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>D36RA005 u LLAVE DE PASO</b>			
Ud. Llave de Paso, accesorios y arqueta realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20/P/20/l. y tapa de hor-			
U01AA501	1,100 h	CUADRILLA A	35,44 38,98
U01AA007	3,500 h	OFICIAL PRIMERA	18,64 65,24
U01AA010	7,000 Hr	Peón especializado	14,56 101,92
A02AA110	0,120 m3	HORMIGÓN HM-20/P/20// ELAB. OBRA	75,50 9,06
A01JF005	0,100 m3	MORTERO CEMENTO M-5	67,45 6,75
A01JF010	0,004 m3	MORTERO CEMENTO M-10	70,58 0,28
U06GD010	1,700 kg	ACERO CORR. ELABOR. Y COLOCADO	0,65 1,11
U10DA001	62,000 u	LADRILLO CERÁMICO 24x12x7	0,07 4,34
U37OE010	1,000 u	LLAVE DE PASO Y ACCESORIOS	233,13 233,13
Suma la partida .....			460,81
Costes indirectos .....			6,00% 27,65
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>488,46</b>

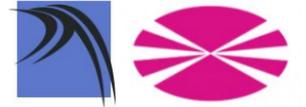
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>D36RA006 u ARQUETA ACOMETIDA 64X64X80</b>			
Ud. Arqueta de acometida de 64x64x80cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20/P/20//, tapa de hor-			
U01AA007	3,500 h	OFICIAL PRIMERA	18,64 65,24
U01AA010	7,000 Hr	Peón especializado	14,56 101,92
A02AA110	0,140 m3	HORMIGÓN HM-20/P/20// ELAB. OBRA	75,50 10,57
A01JF005	0,130 m3	MORTERO CEMENTO M-5	67,45 8,77
A01JF010	0,100 m3	MORTERO CEMENTO M-10	70,58 7,06
U06GD010	1,850 kg	ACERO CORR. ELABOR. Y COLOCADO	0,65 1,20
U10DA001	78,000 u	LADRILLO CERÁMICO 24x12x7	0,07 5,46
Suma la partida .....			200,22
Costes indirectos .....			6,00% 12,01
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>212,23</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DOCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

<b>D36RA007 u PUNTO DE TOMA</b>			
Ud. Punto de toma de 51x51x80cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20/P/20// y tapa de hormi-			
U01AA007	3,500 h	OFICIAL PRIMERA	18,64 65,24
U01AA010	7,000 Hr	Peón especializado	14,56 101,92
A02AA110	0,120 m3	HORMIGÓN HM-20/P/20// ELAB. OBRA	75,50 9,06
A01JF005	0,100 m3	MORTERO CEMENTO M-5	67,45 6,75
A01JF010	0,004 m3	MORTERO CEMENTO M-10	70,58 0,28
U06GD010	1,700 kg	ACERO CORR. ELABOR. Y COLOCADO	0,65 1,11
U10DA001	62,000 u	LADRILLO CERÁMICO 24x12x7	0,07 4,34
Suma la partida .....			188,70
Costes indirectos .....			6,00% 11,32
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>200,02</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS EUROS con DOS CÉNTIMOS



ANEJO Nº27 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

**SUBCAPÍTULO 02.2. RED DE DRENAJE**

<b>D38CI025 Ud SUMIDERO 75X50X70 CM. F. LADRILLO</b>			
Ud. Sumidero de 0.75x0.50x0.70 m de fábrica de ladrillo hueco doble de 1/2 pie de espesor, i/ rejilla de fundición,			
A02FA513	0,077 M3	HORM. HM-20/P/30/IIIa	59,36 4,57
U39BF101	0,077 M3	Fabr. y tte. de hormigón	7,79 0,60
U39BF108	0,077 M3	Colocación hormig. en alzados	14,82 1,14
U10DG003	1,848 Ud	Ladrillo hueco doble 24x12x9	0,11 0,20
U04JA101	0,040 M3	Mortero M-450	44,50 1,78
U39FD002	1,000 Ud	Reji.fundic.sumid.60x40x5 cm	20,00 20,00
Suma la partida .....			28,29
Costes indirectos .....			6,00% 1,70
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>29,99</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>D03DC001 Ud Pozo registro D-1 m. prof. 1.6 m</b>			
Ud. Pozo de registro visible, de 1 m. de diámetro interior y profundidad de 1,60 m, formado por solera de hormigón HM-20 N/mm2, de 30 cms. de espesor, con canaleta de fondo, fábrica de ladrillo hueco doble de 1 pie de espesor, enfoscado y bruñido interiormente, pates de hierro, cerco y tapa de hormigón armado HA-30 N/mm2, i/excavación por medios mecánicos en terreno flojo, según CTE/DB-HS 5.			
U01AA007	12,000 h	OFICIAL PRIMERA	18,64 223,68
U01AA010	5,900 Hr	Peón especializado	14,56 85,90
A02AA510	0,200 M3	HORMIGÓN H-200/30 elab. obra	94,23 18,85
U05DC023	6,000 Ud	Pate poliprop.25x32,D=30	6,04 36,24
A01JF002	0,050 M3	MORTERO CEMENTO 1/2	102,80 5,14
A02FA733	0,040 M3	HORM. HA-30/P/30/IIIa	99,07 3,96
D02KF001	0,790 M3	EXCAV. MECÁN. POZOS T. FLOJO	12,68 10,02
U06GD010	0,240 kg	ACERO CORR.U. ELABOR. Y COLOCADO	0,65 0,16
U10DG003	260,000 Ud	Ladrillo hueco doble 24x12x9	0,11 28,60
Suma la partida .....			412,55
Costes indirectos .....			6,00% 24,75
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>437,30</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

<b>D36SE020 m TUBERÍA UPVC 110 mm.</b>			
Ml. Tubería de PVC para saneamiento de 110 mm. de diámetro nominal, unión por junta elástica, color naranja,			
U01AA007	0,350 h	OFICIAL PRIMERA	18,64 6,52
U01AA010	0,350 Hr	Peón especializado	14,56 5,10
U04AA001	0,085 m3	ARENA DE RÍO (0-5 MM)	17,43 1,48
U37SE020	1,000 Ml	Tub.PVC 110	22,88 22,88
Suma la partida .....			35,98
Costes indirectos .....			6,00% 2,16
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>38,14</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

<b>D03DA010 Ud ARQUE./PIE BAJANTE</b>			
Ud. Arqueta a pie de bajante registrable de medidas interiores 38x38x50 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, enfoscada y bruñida en su			
U01AA007	1,500 h	OFICIAL PRIMERA	18,64 27,96
U01AA010	0,750 Hr	Peón especializado	14,56 10,92
A02AA510	0,082 M3	HORMIGÓN H-200/30 elab. obra	94,23 7,73
U10DA001	48,000 u	LADRILLO CERÁMICO 24x12x7	0,07 3,36
A01JF002	0,012 M3	MORTERO CEMENTO 1/2	102,80 1,23
U05DA080	1,000 Ud	Tapa H-A y cerco met 50x50x6	9,15 9,15
Suma la partida .....			60,35
Costes indirectos .....			6,00% 3,62
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>63,97</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>D03DA006 Ud ARQUETA PASO 63x63x80 cm.</b>			
Ud. Arqueta de registro de 63x63x80 cm. realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón			
U01AA007	2,500 h	OFICIAL PRIMERA	18,64 46,60
U01AA010	1,250 Hr	Peón especializado	14,56 18,20
A02AA510	0,150 M3	HORMIGÓN H-200/30 elab. obra	94,23 14,13
A01JF002	0,030 M3	MORTERO CEMENTO 1/2	102,80 3,08
U05DA070	1,000 Ud	Tapa H-A y cerco met 70x70x6	11,45 11,45
U10DA001	120,000 u	LADRILLO CERÁMICO 24x12x7	0,07 8,40
Suma la partida .....			101,86
Costes indirectos .....			6,00% 6,11
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>107,97</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SIETE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

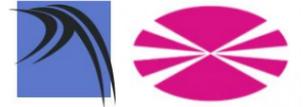
**SUBCAPÍTULO 02.3. RED DE ILUMINACIÓN**

<b>D03DA107 Ud ARQUETA PREFABRIC.100X100X60cm</b>			
Ud. Arqueta de hormigón prefabricada de 100x100x60cm. colocada sobre solera de HM-20 N/mm2.			
U01AA007	1,500 h	OFICIAL PRIMERA	18,64 27,96
U01AA010	1,500 Hr	Peón especializado	14,56 21,84
U05DA002	1,000 Ud	Arqueta prefab. 100x100x60 cm.	113,82 113,82
A02AA510	0,105 M3	HORMIGÓN H-200/30 elab. obra	94,23 9,89
Suma la partida .....			173,51
Costes indirectos .....			6,00% 10,41
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>183,92</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>D27CK001 Ud CAJA GRAL. PROTECCIÓN 250A(TRIF.)</b>			
Ud. Suministro e instalación caja general de protección de 250A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 250A para protección de la línea general de alimentación situada en fachada o nicho mural. ITC-BT-13 cumpliran			
mo001	2,000 h	Oficial 1º electricista.	14,59 29,18
mo052	2,000 h	Ayudante electricista.	13,85 27,70
U30CK001	1,000 Ud	Caja protecci.250A(III+N)+F	231,44 231,44
Suma la partida .....			288,32
Costes indirectos .....			6,00% 17,30
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>305,62</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS



ANEJO Nº27 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

<b>D27GG001</b>	<b>MI</b>	<b>TOMA TIERRA</b>		
		MI. Toma de tierra, con cable de cobre desnudo trenzado de 1x35 mm2 electrodos cobrizados de D=14,3 mm. y 2		
mo001	0,180 h	Oficial 1ª electricista.	14,59	2,63
mo052	0,180 h	Ayudante electricista.	13,85	2,49
U30GA001	1,000 MI	Conductor cobre desnudo 35mm2	1,49	1,49
U30GA010	1,000 Ud	Pica de tierra 2000/14,3 i/bri	8,00	8,00
Suma la partida .....			14,61	
Costes indirectos .....			6,00%	0,88
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>15,49</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>D27EF010</b>	<b>MI</b>	<b>LIN.REPARTIDORA (SUBT.) 3x10</b>		
		MI. Línea repartidora, (subterránea), aislada 0,6/1 Kv. de 3x10 mm2.+N 10mm2 de conductor de cobre , incluido		
mo001	0,150 h	Oficial 1ª electricista.	14,59	2,19
mo052	0,150 h	Ayudante electricista.	13,85	2,08
U30JA027	1,000 MI	Conductor 0,6/1 Kv 3x10 + N 10 mm2 (Cu)	2,30	2,30
Suma la partida .....			6,57	
Costes indirectos .....			6,00%	0,39
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>6,96</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>D38KM011</b>	<b>Ud</b>	<b>CENTRO MANDO PROTECCION</b>		
		Ud. Suministro e instalación centro de mando, medida y protección, colocado		
U01AA501	10,000 h	CUADRILLA A	35,44	354,40
U39TC001	1,000 Ud	Armario monobloque	584,83	584,83
U39TE001	1,000 Ud	Contactador trifásico de 60 A	50,88	50,88
U39TG001	1,000 Ud	Interruptor para mando manual	23,17	23,17
U39TG002	1,000 Ud	Interruptor para mando 63 A	21,27	21,27
U39TG003	1,000 Ud	Interruptor magnetoterm. 40 A	19,76	19,76
U39TG004	1,000 Ud	Interruptor magnetoterm. 30 A	10,56	10,56
U39TQ001	1,000 Ud	Pequeño material de conexión	35,50	35,50
U39TK001	1,000 Ud	Relé diferencial de 63 A	72,42	72,42
Suma la partida .....			1.172,79	
Costes indirectos .....			6,00%	70,37
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1.243,16</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

<b>D28EG405</b>	<b>Ud</b>	<b>BÁCULO 10 m. +LUMINARIA LED 125 w.</b>		
		Ud. Báculo de 10 m. de altura con luminaria cerrada con lámpara de tecnología LED de 125 w.Para viales de 6 m. de calzada separadas a una distancia máxima de 25 m. compuesta de: báculo construida en chapa de acero de 3 mm. de espesor galvanizado, i/ placa de asiento; luminaria troncocónica sin carcasa con reflector de aluminio tratado contra la corrosión, con equipo eléctrico incorporado, cierre de policarbonato; acoplamiento a poste en fundición de aluminio inyectado, IP-65; i/ puesta en obra, lámpara LED de 125 w. portálámparas, anclaje a dado de hor-		
U01AA501	2,700 h	CUADRILLA A	35,44	95,69
U31EG405	1,000 Ud	Báculo 10 m.+luminaria LED 125 w	288,94	288,94
Suma la partida .....			384,63	
Costes indirectos .....			6,00%	23,08
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>407,71</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SIETE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>D36YC005A</b>	<b>MI</b>	<b>CANALIZ.ALUMBR. PVC/50</b>		
		MI. Canalización para red de alumbrado con un tubo de PVC de D=50 mm., con alambre guía, según norma de		
U01AA007	0,050 h	OFICIAL PRIMERA	18,64	0,93
U01AA011	0,050 Hr	Peón suelto	14,41	0,72
U39GK010B4	1,000 MI	Tubo curvable PVC D= 50 mm	0,52	0,52
Suma la partida .....			23,57	
Costes indirectos .....			6,00%	0,13
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>2,30</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

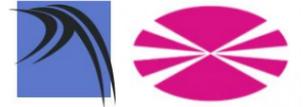
<b>D28EA601</b>	<b>Ud</b>	<b>PROYECTOR EXT. 2000 W.</b>		
		Ud. Suministro e instalación proyector exterior 2000 w., mod ,para alumbrado de estadios/aeropuertos/diques, i/		
U01AA007	1,000 h	OFICIAL PRIMERA	18,64	18,64
U01AA009	1,000 h	AYUDANTE	18,40	18,40
U31EA610	1,000 Ud	Pr.ext. sodio alta presión 2000 w	550,45	550,45
Suma la partida .....			587,49	
Costes indirectos .....			6,00%	35,25
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>622,74</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

**CAPÍTULO 03 PAVIMENTACION**  
**SUBCAPÍTULO 03.1. TERRENO DE JUEGO FUTBOL**

<b>D37AO210</b>	<b>M2</b>	<b>PAVIM. COMPL. CESPED ARTIFICIAL FÚTBOL</b>		
		M2. Suministro y colocación de césped artificial tennisquick de última generación fibra lubricada con tratamiento anti-uv-a resistente al calor y al hielo, de 40 mm. de altura de polyolefin con soporte de polipropileno. Lastrado con arena de sílice de granulometría seleccionada lavada y secada al horno, y caucho adecuado. Incluido marcaje de futbol-sala en color blanco. Incluida sub-base de pavimento de hormigón poroso tennisquick, solera de hormigón y		
U38AA505	1,000 M2	Pavim. TENNISQUICK pequeñas sup.	24,38	24,38
U38AA552	1,000 M2	Solera horm. e=9cm pequeñas superf.	15,23	15,23
U38AA561	1,000 M2	Relleno grava nivelación e=2-4 cms.	2,54	2,54
U38AO065	1,000 M2	Césped artif. Fútbol TENNISQUICK	41,87	41,87
Suma la partida .....			84,02	
Costes indirectos .....			6,00%	5,04
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>89,06</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS



ANEJO Nº27 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

**SUBCAPÍTULO 03.2. TERRENO PISTAS DE TENIS**

D37SE005	Ud	TENIS			
		Ud. Pista de tenis tipo tennisquick 36,96 x 18,55 m. realizada con pavimento de hormigón poroso, aglomerado con piedra de granulometría seleccionada y nuestro producto especial tennisquick, con terminación en pintura acrílica tennisquick en color rojo y/o verde. Incluso solera de hormigón de 20 cm, relleno de zahorra artificial de nivela-			
U01AA501	0,350 h	CUADRILLA A	35,44	12,40	
U38AA501	1.320,000 M2	Pav.TENNISQUICK grandes superf.	22,53	29.739,60	
U38AA551	1.320,000 M2	Solera horm. e=20cm. grandes superf.	14,14	18.664,80	
U39CE002	1.320,000 M3	Zahorra artificial	14,00	18.480,00	
U38XD401	1.320,000 M2	Pintura acrílica rojo y/o verde	4,04	5.332,80	
U38XA041	1,000 Ud	Marcado líneas Tenis	358,40	358,40	
U38TC555	1,000 Ud	Postes y red de tenis Tennisquick	387,50	387,50	
U38XA045	2,000 Ud	Marcado líneas padel	143,10	286,20	
U38ED105	216,000 M2	Muro pádel cristal TENNISQUICK 12 mm.	115,00	24.840,00	
U38ED205	2,000 M2	Estr. muros cristal Tennisquick	4.780,00	9.560,00	
U38JD010	2,000 Ud	Puerta pádel Tennisquick 2x1,20	280,00	560,00	
U38TC557	2,000 Ud	Postes y red de pádel Tennisquick	351,25	702,50	
U38AZ201	3,000 Pa	Presencia equipo y herramental	880,01	2.640,03	

Suma la partida ..... 111.564,23  
Costes indirectos ..... 6,00% 6.693,85

**TOTAL PARTIDA..... 118.258,08**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECIOCHO MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con OCHO CÉNTIMOS

**SUBCAPÍTULO 03.3. EXTERIOR**

D38AP010	M3	EXCAV/TTE, T. VEGET. M/MECANICOS			
		M3. Excavación en tierra vegetal por medios mecánicos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de			
D	0,010 Hr	Capataz	13,42	0,13	
U01AA011	0,010 Hr	Peón suelto	14,41	0,14	
U39AA002	0,020 Hr	Retroexcavadora neumáticos	25,61	0,51	
U39AH025	0,010 Hr	Camión bañera 200 cv	23,63	0,24	

Suma la partida ..... 1,02  
Costes indirectos ..... 6,00% 0,06

**TOTAL PARTIDA..... 1,08**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHO CÉNTIMOS

E0330.012	M3	TERRAPLÉN PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN			
		.Extendido, riego y compactado con suelo seleccionado compactado,para la formación de la explanada de la zona			
O010000.01	0,005 h	Capataz	13,42	0,07	
M020206.02	0,008 h	Compactador vib.aut.1cilin.1.15t	47,93	0,38	
M020205.02	0,007 h	Motoniveladora bast.artic.203 Kw	79,07	0,55	
M020303.02	0,010 h	Camión con tanque agua 10 m³	62,91	0,63	
P030100.01	0,080 m³	Agua	0,56	0,04	

Suma la partida ..... 1,67  
Costes indirectos ..... 6,00% 0,10

**TOTAL PARTIDA..... 1,77**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

E003010	M3	EXCAVAC.EN DESMONTE NO CLASIFICADO.			
		EXCAVACION NO CLASIFICADA EN DESMONTE, EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA, INCLUSO CUNETAS EN CABEZA O PIE DE TALUD, ACOPIOS INTERMEDIOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE			
P010001	1,000 M3	CANON DE VERTEDERO PRODUCTOS NO PELIGROSOS	0,60	0,60	
P002023	0,050 H.	CAMION BASCULANTE DE 20TN.	33,66	1,68	
P002015	0,012 H.	BULLDOZER S/ORUGAS 270 CV	84,14	1,01	
P002166	0,006 H.	PALA CARGADORA S/ORUGAS 2 M3	47,06	0,28	
P002167	0,006 H.	PALA CARGADORA S/NEUMAT.2.7M3	43,87	0,26	
P002065	0,002 H.	COMPRESOR MOVIL DE 25 M3/min.	25,18	0,05	
P001020	0,030 H.	PEON	11,22	0,34	
P001010	0,030 H.	OFICIAL PRIMERA	12,27	0,37	
P001005	0,010 H.	ENCARGADO	12,53	0,13	

Suma la partida ..... 4,72  
Costes indirectos ..... 6,00% 0,28

**TOTAL PARTIDA..... 5,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS

D02VK401	M3	TRANS. TIERRAS 10/20 KM. CARG. MEC.			
		M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total comprendido entre 10 y			
A03CA005	0,014 Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	85,61	1,20	
A03FB010	0,117 Hr	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	69,16	8,09	

Suma la partida ..... 9,29  
Costes indirectos ..... 6,00% 0,56

**TOTAL PARTIDA..... 9,85**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

D38GC117	M3	EXPLANADA E2			
		M3. Suelo estabilizado tipo suelo-cemento,con 50 kg/m3 de cemento PA-350, incluso cemento, extendido y com-			
U01AA006	0,005 Hr	Capataz	14,80	0,07	
U01AA011	0,074 Hr	Peón suelto	14,41	1,07	
U39CK006	1,150 M3	Material de préstamos	6,25	7,19	
U04CA001	0,050 Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20	5,41	
U39AB003	0,020 Hr	Pala carg.front.neumát.80 cv	18,68	0,37	
U39AK001	0,020 Hr	Central hormigonado 20/30 M3	29,05	0,58	
U39AH025	0,060 Hr	Camión bañera 200 cv	23,63	1,42	
U39AI012	0,010 Hr	Equipo extend.base,sub-bases	40,18	0,40	
U39AC008	0,060 Hr	Compactador vibrat.autopropul	10,83	0,65	

Suma la partida ..... 17,16  
Costes indirectos ..... 6,00% 1,03

**TOTAL PARTIDA..... 18,19**

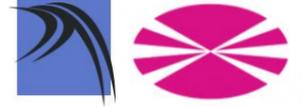
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

D38GA115	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL			
		M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.			
D	0,005 Hr	Capataz	13,42	0,07	
U01AA011	0,050 Hr	Peón suelto	14,41	0,72	
U39CE002	1,150 M3	Zahorra artificial	14,00	16,10	
U39AI012	0,010 Hr	Equipo extend.base,sub-bases	40,18	0,40	
U39AH025	0,060 Hr	Camión bañera 200 cv	23,63	1,42	
U39AC006	0,020 Hr	Compactador neumát.autp. 60cv	15,00	0,30	

Suma la partida ..... 19,01  
Costes indirectos ..... 6,00% 1,14

**TOTAL PARTIDA..... 20,15**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS



ANEJO Nº27 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

<b>D38GG230</b>	<b>M2</b>	<b>EMULSIÓN ECL-1 IMPRIMACIÓN</b>		
		. Emulsión tipo ECL-1 en riego de imprimación. i/ barrido y preparación de la superficie.		
U01AA006	0,001 Hr	Capataz	14,80	0,01
U01AA011	0,001 Hr	Peón suelto	14,41	0,01
U39AM005	0,001 Hr	Camión bituminador 130 cv	26,00	0,03
U39AG005	0,001 Hr	Barredora autopropulsada	14,00	0,01
U39DE005	0,001 Tm	Ligante emulsión ECL-1	175,00	0,18
			<hr/>	
Suma la partida .....				0,24
Costes indirectos .....			6,00%	0,01
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>0,25</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

<b>D38GJ310</b>	<b>M3</b>	<b>MB AC 16 surf 60/70 D ,I/ BETÚN, FILLER Y R. IMPRIMAC.</b>		
		m3.Mezcla bituminosa en caliente AC16 surf 60/70 D (antiguamente conocida como tipo D-12), incluso betún, filler		
U01AA006	0,017 Hr	Capataz	14,80	0,25
U01AA007	0,083 h	OFICIAL PRIMERA	18,64	1,55
U01AA010	0,067 Hr	Peón especializado	14,56	0,98
U39CQ002	0,950 T	Árido silíceo mezclas bitum.	9,60	9,12
U39DA001	0,048 T	Betún asfáltico B 60/70	303,00	14,54
U39DE003	0,004 Tm	Ligante emulsión ECL-1	165,00	0,66
U39BK205	0,017 Hr	Planta asfáltica en caliente	216,00	3,67
U39AI008	0,017 Hr	Extendidora aglomerado	41,00	0,70
U39AE001	0,017 Hr	Compactador tandem	24,00	0,41
U39AC007	0,017 Hr	Compactador neumát.autp.100cv	32,00	0,54
U39AM007	0,017 Hr	Cuba de riego de ligantes	30,00	0,51
U39AH027	0,012 Hr	Camión bañera de 25 tm.	36,00	0,43
			<hr/>	
Suma la partida .....				33,36
Costes indirectos .....			6,00%	2,00
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>35,36</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>D36DF005</b>	<b>M2</b>	<b>ACE.BALDOSA TERRAZO 30x30</b>		
		M2. Pavimento de acera con baldosa de terrazo de 30x30x4 cm., sobre solera de hormigón tipo HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 mm. y 10 cm. de espesor, cama de arena de río de 2 cm y mortero de cemento y arena 1/6, de 5 cm de espesor. Incluso enlechado y limpieza.		
U01AA501	0,350 h	CUADRILLA A	35,44	12,40
A02FA513	0,100 M3	HORM. HM-20/P/30/IIIa	59,36	5,94
U04AA001	0,020 m3	ARENA DE RÍO (0-5 MM)	17,43	0,35
A01JF006	0,050 M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	73,31	3,67
U18GA020	1,000 M2	Baldosa de terrazo 30x30 cm.	6,75	6,75
			<hr/>	
Suma la partida .....				29,11
Costes indirectos .....			6,00%	1,75
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>30,86</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

**CAPÍTULO 04 ESTRUCTURA VESTUARIOS**

<b>D05AF020A</b>	<b>Kg</b>	<b>ACERO B500S</b>		
		Kg. Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despun-		
U01FA201	0,015 Hr	Oficial 1ª ferralla	14,59	0,22
U01FA204	0,015 Hr	Ayudante ferralla	13,86	0,21
U06AA001	0,005 Kg	Alambre atar 1,3 mm.	1,13	0,01
U06GG001	1,050 Kg	Acero corrugado B 500-S	0,80	0,84
			<hr/>	
Suma la partida .....				1,28
Costes indirectos .....			6,00%	0,08
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>1,36</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>D05AF022</b>	<b>M3</b>	<b>HORM. HM-20/P/30/IIIa</b>		
		M3. Hormigón en masa HM-20/P/30/IIIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 30 mm. elaborado en central y destinado a la limpieza (separación con el terreno), incluso vertido mediante cubilote, puesto en obra, vibrado y co-		
U01AA011	1,600 Hr	Peón suelto	14,41	23,06
A02FA513	1,000 M3	HORM. HM-20/P/30/IIIa	59,36	59,36
			<hr/>	
Suma la partida .....				82,42
Costes indirectos .....			6,00%	4,95
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>87,37</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>D05DF007</b>	<b>M2</b>	<b>FORJADO SEMIVIG. 25+5, BH. 70</b>		
		M2.Forjado 25+5 cm., formado a base de semiviguetas de hormigón pretensado, separadas 70 cm. entre ejes, bovedilla de hormigón de 60x20x25 cm. y capa de compresión de 5 cm. de HA-30/P/30/IIIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 30 mm., elaborado en central, con p.p. de zunchos, i/armadura con acero B-500 S en refuerzo de zona de negativos (3,90 Kg/m2.), conectores y mallazo de reparto, encofrado y desencofrado, totalmente		
U01AA007	0,475 h	OFICIAL PRIMERA	18,64	8,85
U01AA011	0,475 Hr	Peón suelto	14,41	6,84
U08AA002	1,650 MI	Semiv. horm. preten. 12 cm. 4/5 m	3,04	5,02
U08DB007	7,000 Ud	Bovedilla hormigón 60x25x30	1,63	11,41
A02FA723	0,100 M3	HORM. HA-30/P/30/ IIIa CENTRAL	99,06	9,91
D05AC050B	1,000 M2	ENCOFRADO MADERA	2,84	2,84
U06GG001	3,900 Kg	Acero corrugado B 500-S	0,80	3,12
			<hr/>	
Suma la partida .....				47,99
Costes indirectos .....			6,00%	2,88
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>50,87</b>

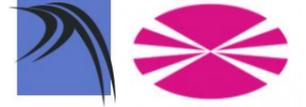
Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>D04GC102</b>	<b>M3</b>	<b>HOR. HA-30/P/30/IIIa</b>		
		M3. Hormigón en masa para armar HA-30/P/30/IIIa N/mm2, con tamaño máximo del árido de 30mm., elaborado en central en relleno de cimentaciones, vigas, pilares y demás elementos estructurales, i/ puesta en obra, vertido		
U01AA011	1,550 Hr	Peón suelto	14,41	22,34
A02FA733	1,000 M3	HORM. HA-30/P/30/IIIa	99,07	99,07
D05AC050B	1,000 M2	ENCOFRADO MADERA	2,84	2,84
			<hr/>	
Suma la partida .....				124,25
Costes indirectos .....			6,00%	7,46
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>131,71</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y UN EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>D09GF006</b>	<b>M2</b>	<b>CUB. PANEL SAND. TEJA</b>		
		M2. Cubierta formada por panel sandwich acabado en acero inoxidable, con aislamiento interior de lana mineral, cantos de PVC con junta aislante de neopreno, fijado mediante piezas especiales, i/ cumblera, elementos de remate, piezas especiales y limpieza.		
U01AA501	0,200 h	CUADRILLA A	35,44	7,09
U14NA520	1,670 MI	Panel sandwich 120mm. esp.	12,30	20,54
U14NA970	1,670 Ud	Pieza fijación lama	1,20	2,00
			<hr/>	
Suma la partida .....				29,63
Costes indirectos .....			6,00%	1,78
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>31,41</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS



ANEJO Nº27 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

**CAPÍTULO 05 ALBAÑILERÍA**  
**SUBCAPÍTULO 05.1 TABIQUERÍA Y CERRAMIENTOS**

D07AC510		M2	FÁB. BLOQUE H. G. 40x20x15 C/UTA.		
M2. Fábrica de bloques FACOSA de hormigón gris de medidas 40x20x15 cm., ejecutado a una cara vista, i/relle- no de hormigón H-200/30 y armadura en zona según normativa y recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/p.p. de piezas especiales, roturas, aplomado, nivelado, llagueado, y limpieza todo					
U01FJ225	1,000	M2	Mano obra blq.h.c.vista 15cm	18,52	18,52
U10AA012	12,500	Ud	Bloq.horm.40x20x15 FACOSA	0,74	9,25
A01JF006	0,020	M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	73,31	1,47
A02AA501	0,020	M3	HORMIGÓN H-200/30 elab. obra	108,99	2,18
U06GD010	2,000	kg	ACERO CORR.U. ELABOR. Y COLOCADO	0,65	1,30
Suma la partida .....				32,72	
Costes indirectos .....				6,00%	1,96
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>34,68</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

D07DA101		M2	FÁB. LADRILLO 1/2 p. HUECO DOBLE		
M2. Fábrica de 1/2 pie de espesor de ladrillo hueco doble de 25x12x9 cm., sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, para posterior terminación, i/p.p. de replanteo, aplomado y					
U01FJ095	1,000	M2	Mano obra fáb. hueco doble 1/2 pie	20,37	20,37
U10DG003	42,000	Ud	Ladrillo hueco doble 24x12x9	0,11	4,62
A01JF006	0,018	M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	73,31	1,32
Suma la partida .....				26,31	
Costes indirectos .....				6,00%	1,58
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>27,89</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

D07DA001		M2	FÁBRICA LADRILLO 1 p. HUECO DOBLE		
M2. Fábrica de 1 pie de espesor de ladrillo hueco doble de 24x12x9 cm., sentado con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, para posterior terminación, i/p.p. de roturas, replanteo,					
U01FJ090	1,000	M2	Mano obra fáb. hueco doble 1 pie	16,67	16,67
U10DG003	84,000	Ud	Ladrillo hueco doble 24x12x9	0,11	9,24
A01JF006	0,035	M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	73,31	2,57
Suma la partida .....				28,48	
Costes indirectos .....				6,00%	1,71
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>30,19</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

D16AM204		M2	AISLAM. POLIEST. EXP. 10Kg 40 mm.		
M2. Aislamiento con planchas de poliestireno expandido de 40 mm. de espesor y 10 Kg/m3. de densidad, en cá-					
U01AA007	0,030	h	OFICIAL PRIMERA	18,64	0,56
U01AA009	0,030	h	AYUDANTE	18,40	0,55
U15HD004	1,050	M2	Poliestireno expand.10 Kg/40 mm	1,62	1,70
Suma la partida .....				2,81	
Costes indirectos .....				6,00%	0,17
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>2,98</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

**SUBCAPÍTULO 05.2 CARPINTERÍA**

D20CA010		M2	PUERTA MADERA MDF		
M2. Puerta de paso ciega con hoja lisa formada por tablero MDF para Pintar o Lacar, rebajado y con moldura, de medidas 2030 x 725 / 625 x 35 mm. Precerco en madera de pino de 90x35 mm, cerco visto de 90x30 mm para pintar o lacar y tapajuntas de 70x10 para pintar o lacar igualmente. Con 4 pernos de latón, resbalón de petaca Te-					
U01FV001	0,700	Hr	Equip.montaje carp.(of.+ay.)	37,04	25,93
U19AA030	0,560	Ud	Precerco pino 2º 90x35 mm	14,50	8,12
U19AD230	0,560	Ud	Cerco pintar/lacar 90x30 mm	17,38	9,73
U19IA010	0,560	Ud	Puerta paso lisa pintar 35 mm	58,00	32,48
U19QA010	5,650	MI	Tapajuntas pino pintar 70x15	1,27	7,18
U19XA010	0,560	Ud	Pomo puer.paso latón c/resb.TESA	12,60	7,06
U19X1115	1,800	Ud	Pernio latonado 9,5 cm.	0,60	1,08
U19XK510	5,000	Ud	Tornillo acero 19/22 mm.	0,03	0,15
Suma la partida .....				91,73	
Costes indirectos .....				6,00%	5,50
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>97,23</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SIETE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

D21HD010		M2	PUERTA ABATIBLE ACERO GALVANIZADO		
M2. Puerta metálica de paso de una hoja de 100x200 cm, de chapa simple. Acabado galvanizado sendzimir con					
U01FX001	0,200	Hr	Oficial cerrajería	14,33	2,87
U01FX003	0,200	Hr	Ayudante cerrajería	13,73	2,75
U20HB055	1,000	M2	Carp. acero galvanizado	126,21	126,21
U20XC150	0,650	Ud	Cerr. embut. palanca basc. Tesa 2230	34,45	22,39
Suma la partida .....				154,22	
Costes indirectos .....				6,00%	9,25
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>163,47</b>	

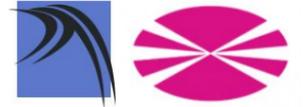
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

D21HD060		M2	PUER. ABAT. ALUM. LAC. COL. 50X40 C/ COMP.		
M2. Puerta en hojas abatibles de aluminio lacado en color standard, con cerco de 50x40 mm., hoja de 70x48 mm. y 1,4 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 30 mm. consiguiendo una reducción del nivel acústico de 39 dB, con zócalo inferior ciego de 40 cm., mainel para persiana, cajón compacto de PVC de 170/180 mm. y persiana enrollable de aluminio térmico, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitan-					
U01FX001	0,300	Hr	Oficial cerrajería	14,33	4,30
U01FX003	0,300	Hr	Ayudante cerrajería	13,73	4,12
U20HB055	1,000	M2	Carp. acero galvanizado	126,21	126,21
U20XC150	0,650	Ud	Cerr. embut. palanca basc. Tesa 2230	34,45	22,39
D21PF010	0,600	MI	CAJÓN C/ PERS. COMPACTO 170/180 MM.	58,17	34,90
Suma la partida .....				191,92	
Costes indirectos .....				6,00%	11,52
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>203,44</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TRES EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D21HG010		M2	VENTANA CORR.		
M2. Ventana en hoja corredera de aluminio lacado en color standard, con cerco de 95x30 mm., hoja de 50x35 mm. y 1,4 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 22 mm., consiguiendo una reducción del nivel acústico de 31 dB, mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos.					
U01FX001	0,100	Hr	Oficial cerrajería	14,33	1,43
U01FX003	0,200	Hr	Ayudante cerrajería	13,73	2,75
U20HA005	1,000	M2	Carp. alum. lac. col. ventana corred. 50X35	106,40	106,40
U20XC200	0,700	Ud	Cerradura embutir c/tetón Tesa 2240	19,22	13,45
Suma la partida .....				124,03	
Costes indirectos .....				6,00%	7,44
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>131,47</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y UN EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS



ANEJO Nº27 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

**SUBCAPÍTULO 05.3 ACABADOS Y ALICATADOS**

<b>D19AE015</b>	<b>M2</b>	<b>PAVIMENTO DE HORMIGÓN IMPRESO C 1/2/3</b>		
		M2. Pavimento continuo de hormigón H-175 de 15 cm. de espesor, con acabado impreso y color a elegir, con una resistencia al deslizamiento Rd (s/ UNE-ENV 12633) en función de la ubicación interior (CLASE 1, 2 ó 3) o exterior (CLASE 3) de acuerdo a CTE-DB-SU-1.,		
U18DG010	1,000 M2	Pavimento hgón. impreso 15cm.	16,50	16,50
U18GJ030	0,400 MI	Sellado de juntas	2,10	0,84
U01AA011	0,020 Hr	Peón suelto	14,41	0,29
Suma la partida .....			17,63	
Costes indirectos .....			6,00%	1,06
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>18,69</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>D18AD312</b>	<b>M2</b>	<b>SOLADO TERRAZO MICROGRANO 30x30 C/COLA S. PREFIX</b>		
		M2. Solado de baldosas de Terrazo micrograno de 30x30 cm. 1º recibido con cemento cola SUPER PREFIX blanco o gris de COPSA, sobre base de mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/piezas especiales, ejecución de ingletes, rejuntado con mortero decorativo PRECERAM 100 de COPSA, limpieza y p.p de costes indirectos,		
U01FU001	0,220 Hr	Oficial 1º alicatador	14,59	3,21
U01FU002	0,220 Hr	Ayudante alicatador	13,86	3,05
U01AA011	0,020 Hr	Peón suelto	14,41	0,29
A01JF206	0,020 M3	MORTERO CEM. (1/6) M 5 c/ A. MIGA	76,14	1,52
U18AA110	1,050 M2	Baldosa terrazo 30x30 cm.	13,63	14,31
U18AZ012	6,000 Kg	SUPER PREFIX de COPSA	0,46	2,76
U18AZ100	2,200 Kg	PRECERAM 100 de COPSA	0,72	1,58
Suma la partida .....			26,72	
Costes indirectos .....			6,00%	1,60
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>28,32</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>D19DD012</b>	<b>M2</b>	<b>SOLADO DE GRES</b>		
		M2. Solado de baldosa de gres antideslizante 30X30 cm., para interiores (resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633), formado por capa de mortero autonivelante de 02 cm, lana mineral de 5 cm, base de mortero autonivelante de cemento de 5 cm y baldosa cerámica colocada con adhesivo cementoso 1 cm, rejuntado y lim-		
U01FS010	1,000 M2	Mano obra solado gres	11,11	11,11
U01AA011	0,200 Hr	Peón suelto	14,41	2,88
U04VM825	0,300 Kg	Imprimación	3,95	1,19
U18WA042	40,000 Kg	NIVELPLAN 500 R	0,26	10,40
U15AD0372	1,050 M2	Panel semi ríg. lana mineral 50 mm	3,98	4,18
U18AD014	1,050 M2	Baldosa gres antideslizante 30x30 cm.	14,25	14,96
A01JF006	0,030 M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	73,31	2,20
U04CF005	0,001 Tm	Cemento blanco BL-II 42,5 R Granel	232,60	0,23
Suma la partida .....			47,15	
Costes indirectos .....			6,00%	2,83
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>49,98</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>D18AA100</b>	<b>M2</b>	<b>ALIC. AZULEJO BLANCO &lt; 20X20 CM.</b>		
		M2. Alicatado azulejo blanco hasta 20x20 cm., recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/piezas especiales, ejecución de ingletes, rejuntado con lechada de cemento blanco, limpieza y p.p. de costes indirectos,		
U01FU005	1,000 M2	Mano de obra colocación azulejo	14,82	14,82
U01AA011	0,200 Hr	Peón suelto	14,41	2,88
U18AA600	1,050 M2	Azulejo blanco.Hasta 20x20cm	7,43	7,80
A01JF206	0,020 M3	MORTERO CEM. (1/6) M 5 c/ A. MIGA	76,14	1,52
U04CF005	0,001 Tm	Cemento blanco BL-II 42,5 R Granel	232,60	0,23
Suma la partida .....			27,25	
Costes indirectos .....			6,00%	1,64
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>28,89</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>D14AJ400</b>	<b>M2</b>	<b>FAL. TEC. ESCAY. DESM. 60X60 OCULTO</b>		
		M2. Falso techo tipo desmontable de placas de escayola con panel de 60x60 cm. sobre perfilera oculta (sistema oculto), incluso p.p. de perfilera semi-oculta, perfil angular para remates y accesorios de fijación, todo ello instalado, i/cualquier tipo de medio auxiliar, según NTE-RTP.		
U01AA501	0,185 h	CUADRILLA A	35,44	6,56
U14AL150	1,050 M2	Yesyforma 60/60 Marbella oculto	7,25	7,61
U14AL507	2,550 MI	Primario T40 DONN p.oculta	1,15	2,93
U14AL503	0,400 MI	Angular L24 DONN p. vista	0,99	0,40
U14AL512	0,700 Ud	Sujección DONN	0,16	0,11
U14AL513	1,000 Ud	Varilla 60 DONN	0,43	0,43
U14AL514	1,400 Ud	Tuerca DONN	0,08	0,11
Suma la partida .....			18,15	
Costes indirectos .....			6,00%	1,09
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>19,24</b>

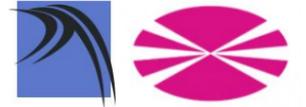
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

<b>D35AA001</b>	<b>M2</b>	<b>PINTURA AL TEMPLE LISO BLANCO</b>		
		M2. Pintura al temple liso blanco en paramentos verticales y horizontales dos manos, i/lijado, emplastecido y aca-		
U01FZ101	0,050 Hr	Oficial 1º pintor	16,20	0,81
U01FZ105	0,050 Hr	Ayudante pintor	12,60	0,63
U36CE001	0,500 Kg	Pasta de temple liso blanco	0,25	0,13
Suma la partida .....			1,57	
Costes indirectos .....			6,00%	0,09
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>1,66</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>D13DD020</b>	<b>M2</b>	<b>ENFOSCADO BUENA VISTA M 15 VERT.</b>		
		M2. Enfoscado sin maestrear, de 20 mm. de espesor, aplicado en superficies verticales, con mortero de cemento M 15 según UNE-EN 998-2 sin ninguna terminación posterior, i/p.p. de medios auxiliares con empleo, en su caso,		
U01AA011	0,090 Hr	Peón suelto	14,41	1,30
U01FQ105	1,000 M2	Mano obra enfoscado vertical	7,20	7,20
A01JF003	0,020 M3	MORTERO CEMENTO (1/3) M 15	85,48	1,71
Suma la partida .....			10,21	
Costes indirectos .....			6,00%	0,61
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>10,82</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS



ANEJO Nº27 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

<b>D13AA051</b>	<b>M2</b>	<b>TENDIDO+ENLUCIDO YESO PAR. HOR.</b>		
		M2. Tendido de yeso negro YG al vivo, de 15 mm. de espesor, y enlucido con yeso blanco YF de 1 mm. de espesor, en paramentos horizontales, formación de rincones y aristas, distribución de material en planta y limpieza posterior del tajo, irayado del yeso tosco antes de enlucir, medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución		
U01AA011	0,090	Hr	Peón suelto	14,41 1,30
U01FQ010	1,000	M2	Mano obra tendido yeso P.H.	4,32 4,32
U01FQ025	1,000	M2	Mano obra enlucido yeso P.H.	1,44 1,44
A01EA001	0,015	M3	PASTA DE YESO NEGRO	101,36 1,52
A01EF001	0,003	M3	PASTA DE YESO BLANCO	102,32 0,31
			Suma la partida .....	8,89
			Costes indirectos .....	6,00% 0,53
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>9,42</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

**CAPÍTULO 06 INSTALACIONES**  
**SUBCAPÍTULO 06.1. ABASTECIMIENTO**

<b>IFI005</b>	<b>MI</b>	<b>Tubería PVC, D=15 mm</b>		
		MI. Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, de 15 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión con junta a presión reforzada con anillo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado. Puesta en obra, colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.		
mt37tpu400aa	1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	0,08 0,08
mt37tpu010aac	1,000	MI	Tubo de PVC, de 15 mm de diámetro exte	1,65 1,65
mt36tiq012a	0,023	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos PVC	11,70 0,27
mt36tiq013a	0,011	kg	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	15,49 0,17
mo004	0,027	Hr	Oficial 1º fontanero.	14,59 0,39
mo055	0,027	h	Ayudante fontanero.	13,85 0,37
			Suma la partida .....	2,93
			Costes indirectos .....	6,00% 0,18
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,11</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con ONCE CÉNTIMOS

<b>IFI005b</b>	<b>MI</b>	<b>Tubería PVC, D=20 mm</b>		
		MI. Suministro y montaje de tubería PVC, colocada y fijada, formada por tubo de PVC, de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 1,9 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión con junta a presión reforzada con anillo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado. Puesta en obra, colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.		
mt37tpu400ab	1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	0,09 0,09
mt37tpu010abc	1,000	MI	Tubo de PVC, de 20 mm de diámetro exte	2,02 2,02
mt36tiq012a	0,023	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos PVC	11,70 0,27
mt36tiq013a	0,011	kg	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	15,49 0,17
mo004	0,036	Hr	Oficial 1º fontanero.	14,59 0,53
mo055	0,036	h	Ayudante fontanero.	13,85 0,50
			Suma la partida .....	3,58
			Costes indirectos .....	6,00% 0,21
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>3,79</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>IFI005c</b>	<b>MI</b>	<b>Tubería PVC, D=25 mm</b>		
		MI. Suministro y montaje de tubería PVC, colocada y fijada, formada por tubo de PVC, de 25 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 2,3 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión con junta a presión reforzada con anillo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado. Puesta en obra, colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.		
mt37tpu400ac	1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	0,16 0,16
mt37tpu010acc	1,000	MI	Tubo de PVC, de 25 mm de diámetro exte	3,57 3,57
mt36tiq012a	0,023	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos PVC	11,70 0,27
mt36tiq013a	0,011	kg	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	15,49 0,17
mo004	0,045	Hr	Oficial 1º fontanero.	14,59 0,66
mo055	0,045	h	Ayudante fontanero.	13,85 0,62
			Suma la partida .....	5,45
			Costes indirectos .....	6,00% 0,33
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>5,78</b>

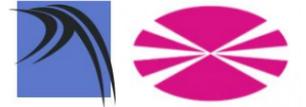
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>IFI005d</b>	<b>MI</b>	<b>Tubería PVC, D=32 mm</b>		
		MI. Suministro y montaje de tubería PVC, colocada y fijada, formada por tubo de PVC, de 32 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión con junta a presión reforzada con anillo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado. Puesta en obra, colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.		
mt37tpu400ad	1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	0,31 0,31
mt37tpu010adc	1,000	MI	Tubo de PVC, de 32 mm de diámetro exte	4,77 4,77
mt36tiq012a	0,023	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos PVC	11,70 0,27
mt36tiq013a	0,011	kg	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	15,49 0,17
mo004	0,054	Hr	Oficial 1º fontanero.	14,59 0,79
mo055	0,054	h	Ayudante fontanero.	13,85 0,75
			Suma la partida .....	7,06
			Costes indirectos .....	6,00% 0,42
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>7,48</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>IFI005e</b>	<b>MI</b>	<b>Tubería PVC, D=40 mm</b>		
		MI. Suministro y montaje de tubería PVC, colocada y fijada, formada por tubo de PVC, de 40 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión con junta a presión reforzada con anillo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado. Puesta en obra, colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.		
mt37tpu400ae	1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	0,42 0,42
mt37tpu010aec	1,000	MI	Tubo de PVC, de 40 mm de diámetro exte	6,14 6,14
mt36tiq012a	0,023	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos PVC	11,70 0,27
mt36tiq013a	0,011	kg	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	15,49 0,17
mo004	0,063	Hr	Oficial 1º fontanero.	14,59 0,92
mo055	0,063	h	Ayudante fontanero.	13,85 0,87
			Suma la partida .....	8,79
			Costes indirectos .....	6,00% 0,53
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>	<b>9,32</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS



ANEJO Nº27 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

<b>IF1005f</b>	<b>MI</b>	<b>Tubería PVC, D=50 mm</b>		
		MI. Suministro y montaje de tubería PVC, colocada y fijada, formada por tubo de PVC, de 50 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 4,6 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión con junta a presión reforzada con anillo. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).		
		Incluye: Replanteo y trazado. Puesta en obra, colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.		
		Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.		
mt37tpu400af	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	0,64	0,64
mt37tpu010afc	1,000 MI	Tubo de PVC, de 50 mm de diámetro exte	7,81	7,81
mt36tiq012a	0,023 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos PVC	11,70	0,27
mt36tiq013a	0,011 kg	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	15,49	0,17
mo004	0,072 Hr	Oficial 1ª fontanero.	14,59	1,05
mo055	0,072 h	Ayudante fontanero.	13,85	1,00

Suma la partida ..... 10,94  
Costes indirectos ..... 6,00% 0,66

**TOTAL PARTIDA..... 11,60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

<b>IF1005g</b>	<b>MI</b>	<b>Tubería PVC, D=63 mm</b>		
		MI. Suministro y montaje de tubería PVC, colocada y fijada, formada por tubo de PVC, de 63 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 5,8 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión con junta a presión reforzada con anillo. Totalmente montada, conexiónada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).		
		Incluye: Replanteo y trazado. Puesta en obra, colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio.		
		Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.		
		Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
mt37tpu400ag	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	1,04	1,04
mt37tpu010agc	1,000 MI	Tubo de PVC, de 63 mm de diámetro exte	9,22	9,22
mt36tiq012a	0,023 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos PVC	11,70	0,27
mt36tiq013a	0,011 kg	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	15,49	0,17
mo004	0,081 Hr	Oficial 1ª fontanero.	14,59	1,18
mo055	0,081 h	Ayudante fontanero.	13,85	1,12

Suma la partida ..... 13,00  
Costes indirectos ..... 6,00% 0,78

**TOTAL PARTIDA..... 13,78**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>D25DF002</b>	<b>MI</b>	<b>TUBERÍA DE COBRE UNE 12 mm. 3/8"</b>		
		MI. Tubería de cobre estirado rígido de 10-12 mm., (un milímetro de pared), i/ puesta en obra, codos, manguitos, demás accesorios y p.p. de tubo corrugado de D=13 mm., totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de		
mo004	0,100 Hr	Oficial 1ª fontanero.	14,59	1,46
mo055	0,050 h	Ayudante fontanero.	13,85	0,69
U24LA003	1,000 MI	Tubería de cobre de 10*12 mm.	2,92	2,92
U24LD002	1,200 Ud	Codo cobre h-h de 12 mm.	0,23	0,28
U24LD203	0,700 Ud	Te cobre h-h-h de 12 mm.	0,45	0,32
U24ZA000	1,000 MI	Tubo corrugado D=13 mm.	0,12	0,12

Suma la partida ..... 5,79  
Costes indirectos ..... 6,00% 0,35

**TOTAL PARTIDA..... 6,14**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

<b>D25DF005</b>	<b>MI</b>	<b>TUBERÍA DE COBRE UNE 15 mm. 1/2"</b>		
		MI. Suministro e instalación tubería de cobre estirado rígido de 13-15 mm., (un milímetro de pared), i/ puesta en obra, codos, manguitos, demás accesorios y p.p. de tubo corrugado de D=16 mm., totalmente instalada según		
mo004	0,100 Hr	Oficial 1ª fontanero.	14,59	1,46
mo055	0,050 h	Ayudante fontanero.	13,85	0,69
U24LA004	1,000 MI	Tubería de cobre de 13*15 mm.	3,53	3,53
U24LD004	1,200 Ud	Codo cobre h-h de 15 mm.	0,19	0,23
U24LD204	0,700 Ud	Te cobre h-h-h de 15 mm.	0,28	0,20
U24ZA001	1,000 MI	Tubo corrugado D=16 mm.	0,15	0,15

Suma la partida ..... 6,26  
Costes indirectos ..... 6,00% 0,38

**TOTAL PARTIDA..... 6,64**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>D25DF010</b>	<b>MI</b>	<b>TUBERÍA DE COBRE UNE 18 mm. 3/4"</b>		
		MI. Tubería de cobre estirado rígido de 16-18 mm., (un milímetro de pared), i/ puesta en obra, codos, manguitos y demás accesorios, y p.p. de tubo corrugado de D=19 mm., totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.		
mo004	0,100 Hr	Oficial 1ª fontanero.	14,59	1,46
mo055	0,050 h	Ayudante fontanero.	13,85	0,69
U24LA005	1,000 MI	Tubería de cobre de 16*18 mm.	4,31	4,31
U24LD007	1,200 Ud	Codo cobre h-h de 18 mm.	0,25	0,30
U24LD207	0,700 Ud	Te cobre h-h-h de 18 mm.	0,53	0,37
U24ZA002	1,000 MI	Tubo corrugado D=23 mm.	0,24	0,24

Suma la partida ..... 7,37  
Costes indirectos ..... 6,00% 0,44

**TOTAL PARTIDA..... 7,81**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>D25DF040</b>	<b>MI</b>	<b>TUBERÍA DE COBRE UNE 42 mm. 1/2"</b>		
		MI. Tubería de cobre estirado rígido de 40-42 mm., (un milímetro de pared), i/ puesta en obra, codos, manguitos y demás accesorios, y p.p. de tubo corrugado de D=43 mm., totalmente instalada según CTE/ DB-HS 4 suministro		
mo004	0,120 Hr	Oficial 1ª fontanero.	14,59	1,75
mo055	0,060 h	Ayudante fontanero.	13,85	0,83
U24LA008	1,000 MI	Tubería de cobre de 40*42 mm.	9,19	9,19
U24LD015	1,200 Ud	Codo cobre h-h de 42 mm.	3,47	4,16
U24LD216	0,700 Ud	Te cobre h-h-h de 42 mm.	5,19	3,63
U24ZA004	1,300 MI	Tubo corrugado D=43 mm.	0,63	0,82

Suma la partida ..... 20,38  
Costes indirectos ..... 6,00% 1,22

**TOTAL PARTIDA..... 21,60**

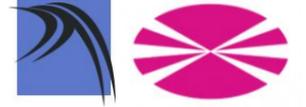
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

<b>D26SA061</b>	<b>Ud</b>	<b>TERMO ELÉCTRICO 200 l. JUNKERS</b>		
		Ud. Termo eléctrico vertical para el servicio de a.c.s acumulada, JUNKERS modelo HS 200-2E, con una capacidad útil de 200 litros. Potencia 2,6 Kw o equivalente. Termostato prerreglado de fábrica a 60°C y tensión de alimentación a 230 V. Tiempo de calentamiento 268 minutos. Testigo luminoso de funcionamiento y cuba de acero de fuerte espesor recubierta en la parte inferior de un esmalte especial vitrificado. Aislamiento de espuma de poliuretano y ánodo de sacrificio de magnesio. Válvula de seguridad y antirretorno de 8 Kg/cm2. Dimensiones 505 mm. de		
mo004	1,900 Hr	Oficial 1ª fontanero.	14,59	27,72
U27SA065	1,000 Ud	Term. electr. 200 l. HS200-2E JUNKERS	450,00	450,00
U26AR003	1,000 Ud	Llave de esfera 3/4"	4,30	4,30
U26XA001	2,000 Ud	Latiguillo flexible de 20 cm.	2,77	5,54

Suma la partida ..... 487,56  
Costes indirectos ..... 6,00% 29,25

**TOTAL PARTIDA..... 516,81**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS DIECISEIS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS



ANEJO Nº27 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

**SUBCAPÍTULO 06.2. SANEAMIENTO**

<b>ISD005AB</b>		<b>MI</b>	<b>Red de peqña. evac. colocada superficial PVC, d=32 mm e=3mm</b>	
<p>MI. Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijado al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Puesta en obra, presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>				
mt37tpu400ad	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	0,31	0,31
mt37tpu010adc	1,000 MI	Tubo de PVC, de 32 mm de diámetro ext	4,77	4,77
mt36tiq012a	0,023 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos PVC	11,70	0,27
mt36tiq013a	0,011 kg	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	15,49	0,17
mo004	0,054 Hr	Oficial 1º fontanero.	14,59	0,79
mo055	0,054 h	Ayudante fontanero.	13,85	0,75
Suma la partida .....				7,06
Costes indirectos .....			6,00%	0,42
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>7,48</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>ISD005</b>		<b>MI</b>	<b>Red de peqña. evac. colocada superficial PVC, d=40 mm e=3mm</b>	
<p>MI. Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijado al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Puesta en obra, presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>				
mt36tiq011ab	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de tuberías	0,08	0,08
mt36tiq010abc	1,050 MI	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor	6,14	6,45
mt36tiq012a	0,023 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos PVC	11,70	0,27
mt36tiq013a	0,011 kg	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	15,49	0,17
mo004	0,072 Hr	Oficial 1º fontanero.	14,59	1,05
mo055	0,036 h	Ayudante fontanero.	13,85	0,50
Suma la partida .....				8,52
Costes indirectos .....			6,00%	0,51
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>9,03</b>

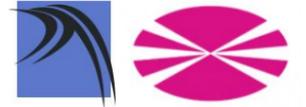
Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con TRES CÉNTIMOS

<b>ISD005b</b>		<b>MI</b>	<b>Red de peqña. evac. colocada superficial PVC, d=50 mm e=3mm</b>	
<p>MI. Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijado al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Puesta en obra, presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>				
mt36tiq011ac	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de tuberías	0,10	0,10
mt36tiq010acc	1,050 MI	Tubo de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro y 3 mm de espesor	7,81	8,20
mt36tiq012a	0,025 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos PVC	11,70	0,29
mt36tiq013a	0,013 kg	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	15,49	0,20
mo004	0,081 Hr	Oficial 1º fontanero.	14,59	1,18
mo055	0,041 h	Ayudante fontanero.	13,85	0,57
Suma la partida .....				10,54
Costes indirectos .....			6,00%	0,63
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>11,17</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

<b>ISD005c</b>		<b>MI</b>	<b>Red de peqña. evac. colocada superficial PVC, d=75 mm e=3mm</b>	
<p>MI. Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijado al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Puesta en obra, presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.</p>				
mt36tiq011ad	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de tuberías	0,14	0,14
mt36tiq010adc	1,050 MI	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor	11,54	12,12
mt36tiq012a	0,030 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos PVC	11,70	0,35
mt36tiq013a	0,015 kg	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	15,49	0,23
mo004	0,090 Hr	Oficial 1º fontanero.	14,59	1,31
mo055	0,045 h	Ayudante fontanero.	13,85	0,62
Suma la partida .....				14,77
Costes indirectos .....			6,00%	0,89
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>15,66</b>

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS



ANEJO Nº27 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

<b>ISD005d</b>	<b>MI</b>	<b>Red de peña. evac. colocada superficial PVC, d=110 mm e=3,2mm</b>		
		MI. Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijado al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Puesta en obra, presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.		
mt36tiq011af	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de tuberías	0,22	0,22
mt36tiq010afc	1,050 MI	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor	14,02	14,72
mt36tiq012a	0,040 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos PVC	11,70	0,47
mt36tiq013a	0,020 kg	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	15,49	0,31
mo004	0,135 Hr	Oficial 1ª fontanero.	14,59	1,97
mo055	0,068 h	Ayudante fontanero.	13,85	0,94
		Suma la partida .....		18,63
		Costes indirectos .....	6,00%	1,12
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>19,75</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>ISD005e</b>	<b>MI</b>	<b>Red de peña. evac. colocada superficial PVC, d=315 mm e=3,2mm</b>		
		MI. Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijado al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 315 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Puesta en obra, presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.		
mt36tiq011ag	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de tuberías	0,25	0,25
mt36tiq010agc	1,050 MI	Tubo de PVC, serie B, de 315 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor	22,72	23,86
mt36tiq012a	0,058 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos PVC	11,70	0,68
mt36tiq013a	0,029 kg	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	15,49	0,45
mo004	0,153 Hr	Oficial 1ª fontanero.	14,59	2,23
mo055	0,077 h	Ayudante fontanero.	13,85	1,07
		Suma la partida .....		28,54
		Costes indirectos .....	6,00%	1,71
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>30,25</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

**ASA010c**

	<b>Ud</b>	<b>Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de70x70x100</b>		
		Ud. Formación de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 70x70x100 cm, construida con fábrica de ladrillo hueco doble, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/30/IIIa de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.		
A02FA513	0,251 M3	HORM. HM-20/P/30/IIIa	59,36	14,90
U10DG003	244,000 Ud	Ladrillo hueco doble 24x12x9	0,11	26,84
mt09mor010c	0,091 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, central	115,30	10,49
mt11var110	1,000 Ud	Conjunto de piezas de PVC para realizar en el fondo de la arqueta	5,19	5,19
mt09mor010f	0,049 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, central	149,30	7,32
mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético	7,20	7,20
mt11arf010d	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 80x80x6 cm.	26,55	26,55
mo011	1,881 h	Oficial 1ª construcción.	14,59	27,44
DNL1254V	1,335 h	Peón ordinario construcción	13,54	18,08
		Suma la partida .....		144,01
		Costes indirectos .....	6,00%	8,64
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>152,65</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>ISD008</b>	<b>Ud</b>	<b>Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con tapa ciega</b>		
		Ud. Suministro e instalación de bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado. Incluso prolongador. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Puesta en obra, presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación del bote sifónico. Conexionado. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de		
mt36bsj010aaa	1,000 Ud	Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con cinco entradas	7,78	7,78
mt36tiq010afc	0,700 MI	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor	14,02	9,81
mt11var009	0,040 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y acces	9,58	0,38
mt11var010	0,080 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	20,24	1,62
mo004	0,225 Hr	Oficial 1ª fontanero.	14,59	3,28
mo055	0,113 h	Ayudante fontanero.	13,85	1,57
		Suma la partida .....		24,44
		Costes indirectos .....	6,00%	1,47
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>25,91</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS



ANEJO Nº27 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

**SUBCAPÍTULO 06.3. ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN**

<b>III100b</b>			
	<b>Ud</b>	<b>Luminaria de empotrar Downlight de 210x210x150 mm</b>	
Ud. Suministro e instalación luminaria de empotrar Downlight para falso techo, de 210x210x150 mm para 2 lámparas fluorescentes compactas triples TC-TELI de 26 W, rendimiento 45% o equivalente.			
Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios.			
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.			
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de			
mt34ode440aaa	1,000 Ud	Luminaria de empotrar Downlight de 210x210x150 mm	156,63 156,63
mt34www011	1,000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	0,90 0,90
mo001	0,357 h	Oficial 1ª electricista.	14,59 5,21
mo052	0,357 h	Ayudante electricista.	13,85 4,94
Suma la partida .....			167,68
Costes indirectos .....			6,00% 10,06
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>177,74</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>III130</b>			
	<b>Ud</b>	<b>Luminaria de empotrar rectangular de 1200x300 mm</b>	
Ud. Suministro e instalación, luminaria de empotrar rectangular para falso techo, de 1200x300 mm, para 2 lámparas fluorescentes compactas triples TC-TELI de 26 W, rendimiento del 45% o equivalente.			
Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios.			
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.			
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de			
mt34lam010aac	1,000 Ud	Luminaria de empotrar rectangular 1200x300 mm, para 2 lámparas	79,49 79,49
mt34tuf010k	3,000 Ud	Tubo fluorescente TC-TELI de 26 W.	7,21 21,63
mt34www011	1,000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	0,90 0,90
mo001	0,357 h	Oficial 1ª electricista.	14,59 5,21
mo052	0,357 h	Ayudante electricista.	13,85 4,94
Suma la partida .....			112,17
Costes indirectos .....			6,00% 6,73
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>118,90</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECIOCHO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

<b>IOA020</b>			
	<b>Ud</b>	<b>Luminaria de emergencia, para adosar a pared</b>	
Ud. Suministro e instalación de luminaria de emergencia, para adosar a pared, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP 42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios, elementos de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada.			
Incluye: Replanteo. Suministro, montaje, fijación y nivelación. Conexionado.			
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.			
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de			
mt34aem010ad	1,000 Ud	Luminaria de emergencia, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5	41,73 41,73
mo001	0,178 h	Oficial 1ª electricista.	14,59 2,60
mo052	0,178 h	Ayudante electricista.	13,85 2,47
Suma la partida .....			46,80
Costes indirectos .....			6,00% 2,81
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>49,61</b>

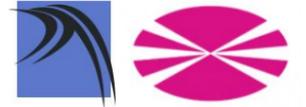
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

<b>D28A0010</b>			
	<b>Ud</b>	<b>Luminaria de emergencia estanca, para adosar a pared</b>	
Ud. Suministro e instalación de luminaria de emergencia estanca, para adosar a pared, con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 45 lúmenes, carcasa de 245x110x58 mm, clase II, IP 42, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios, elementos de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada.			
Incluye: Replanteo. Suministro, montaje, fijación y nivelación. Conexionado.			
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.			
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mo052	0,178 h	Ayudante electricista.	13,85 2,47
U01AA007	0,250 h	OFICIAL PRIMERA	18,64 4,66
U31AO010	1,000 Ud	Luminaria de emerg est.con tubo lineal fluorescente, 6 W - G5	44,12 44,12
Suma la partida .....			51,25
Costes indirectos .....			6,00% 3,08
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>54,33</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

<b>IEP010</b>			
	<b>Ud</b>	<b>Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio</b>	
Ud. Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 240 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm <sup>2</sup> de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm <sup>2</sup> de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares de hormigón a conectar. Incluso placas acodadas de 3 mm de espesor, soldadas en taller a las armaduras de los pilares, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).			
Incluye: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexionado a masa de la red. Realización de pruebas de servicio.			
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.			
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de			
mt35ttc010b	245,000 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm <sup>2</sup> .	2,81 688,45
mt35tte020a	3,000 Ud	Placa de cobre electrolítico puro para toma de tierra, de 300x10	37,44 112,32
mt35tts010c	3,000 Ud	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a la placa.	3,51 10,53
mt35www020	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,15 1,15
mo001	6,485 h	Oficial 1ª electricista.	14,59 94,62
mo052	6,485 h	Ayudante electricista.	13,85 89,82
Suma la partida .....			996,89
Costes indirectos .....			6,00% 59,81
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1.056,70</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CINCUENTA Y SEIS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS



ANEJO Nº27 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

<b>IED020</b>	<b>MI</b>	<b>Derivación individual monofásica en conducto de obra de fábrica</b>		
		MI. Suministro e instalación de derivación individual monofásica en conducto de obra de fábrica (no incluido en este precio), delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables multipolares con conductores de cobre, RZ1-K 5G95 6mm <sup>2</sup> , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso hilo de mando para cambio de tarifa, cortafuegos y tubo protector "AIS-CAN", para minimizar el efecto de roces, aumentar las propiedades mecánicas de la instalación y para facilitar la sustitución y/o ampliación de los cables. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Transporte, colocación y fijación del tubo. Colocación de elementos cortafuegos. Tendido de cables. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.		
mt35aia060bbf	1,000 m	Tubo curvable de PVC de doble pared	10,07	10,07
mt35cun010m2	1,000 m	Cable multipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con cond	62,35	62,35
mt35der011aa	1,000 m	Conductor de cobre de 6 mm <sup>2</sup> de sección, para hilo de mando	0,13	0,13
mt35ait020	0,111 Ud	Elemento cortafuegos, para evitar la propagación de las llamas	7,36	0,82
mt35www010	0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48	0,30
mo001	0,095 h	Oficial 1º electricista.	14,59	1,39
mo052	0,099 h	Ayudante electricista.	13,85	1,37

Suma la partida ..... 76,43  
Costes indirectos ..... 6,00% 4,59

**TOTAL PARTIDA..... 81,02**

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y UN EUROS con DOS CÉNTIMOS

<b>D27CK001</b>	<b>Ud</b>	<b>CAJA GRAL. PROTECCIÓN 250A(TRIF.)</b>		
		Ud. Suministro e instalación caja general de protección de 250A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 250A para protección de la línea general de alimentación situada en fachada o nicho mural. ITC-BT-13 cumplirán con las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN 60.439-3, y grado de protección de IP43 e IK08.		
mo001	2,000 h	Oficial 1º electricista.	14,59	29,18
mo052	2,000 h	Ayudante electricista.	13,85	27,70
U30CK001	1,000 Ud	Caja protecci.250A(III+N)+F	231,44	231,44

Suma la partida ..... 288,32  
Costes indirectos ..... 6,00% 17,30

**TOTAL PARTIDA..... 305,62**

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

<b>IEI090A</b>	<b>Ud</b>	<b>Red eléctrica de distribución interior individual</b>		
		Ud. Suministro e instalación de red eléctrica completa de distribución interior individual compuesta de los siguientes elementos: CANALIZACIÓN con tubo protector de PVC flexible, corrugado, con IP 545, para canalización empotrada y tubo protector de PVC, de doble pared, de color naranja, con IP 549, para canalización enterrada y bandejas perforadas de PVC rígido; CABLEADO con conductores de cobre H07V-K, RV-K, RZ1-K (AS); MECANISMOS: gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco y monobloc de superficie (IP55). Incluso cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de canalizaciones. Colocación y fijación de los tubos. Colocación y fijación de las bandejas. Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Tendido y conexionado de cables. Colocación de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de		
mt35aia010aaa	209,336 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, d = 16 mm	0,21	43,96
mt35aia010aab	304,051 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, d = 20 mm	0,23	69,93
mt35caj020a	58,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm	1,79	103,82
mt35cun040ab	912,152 m	Cable unipolar H07V-K conductor multifilar de cobre 2,5 mm2	0,46	419,59
mt35caj010a	16,000 Ud	Caja de empotrar universal, enlace por los 2 lados.	0,25	4,00
mt35caj010b	11,000 Ud	Caja de empotrar universal, enlace por los 4 lados.	0,47	5,17
mt33seg100aa	13,000 Ud	Interruptor monopolar, gama básica, con tecla simple	5,84	75,92
mt33seg107aa	7,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa	6,22	43,54
mt33seg500aa	3,000 Ud	Interruptor-doble	7,52	22,56
mt33seg504b	4,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T estancia, instalación en superficial	8,03	32,12
mt35www010	2,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48	2,96
mo001	145,410 h	Oficial 1º electricista.	14,59	2.121,53
mo052	145,410 h	Ayudante electricista.	13,85	2.013,93

Suma la partida ..... 4.959,03

Costes indirectos ..... 6,00% 297,54

**TOTAL PARTIDA..... 5.256,57**

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

**SUBCAPÍTULO 06.4. SOLAR TÉRMICA**

<b>D25DF005</b>	<b>MI</b>	<b>TUBERÍA DE COBRE UNE 15 mm. 1/2"</b>		
		MI. Suministro e instalación tubería de cobre estirado rígido de 13-15 mm., (un milímetro de pared), i/ puesta en obra, codos, manguitos, demás accesorios y p.p. de tubo corrugado de D=16 mm., totalmente instalada según		
mo004	0,100 Hr	Oficial 1º fontanero.	14,59	1,46
mo055	0,050 h	Ayudante fontanero.	13,85	0,69
U24LA004	1,000 MI	Tubería de cobre de 13*15 mm.	3,53	3,53
U24LD004	1,200 Ud	Codo cobre h-h de 15 mm.	0,19	0,23
U24LD204	0,700 Ud	Te cobre h-h-h de 15 mm.	0,28	0,20
U24ZA001	1,000 MI	Tubo corrugado D=16 mm.	0,15	0,15

Suma la partida ..... 6,26  
Costes indirectos ..... 6,00% 0,38

**TOTAL PARTIDA..... 6,64**

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

<b>D30TA060</b>	<b>Ud</b>	<b>ACUMUL. INTERC. JUNKERS SO-200-1</b>		
		Ud. Suministro e instalación acumulador intercambiador para el servicio de agua caliente sanitaria acumulada JUNKERS modelo SO-200-1, o equivalente, con depósito de capacidad útil 192 l. Potencia máxima del intercambiador de 24 Kw (intercambiador de calor por serpentín). Depósito de chapa de acero vitrificado con protección por ánodo de magnesio. Temperatura de acumulación de 40º a 60 ºC. Temperatura de desinfección de depósito de 70 ºC. Control de temperatura por sonda NTC. Tiempo de recuperación 44 minutos y presión máxima admisible del depó- Cuadrilla calefacción		
U01FY220	6,000 Hr	Acumulador JUNKERS SO-200-1	37,04	222,24
U29TG104	1,000 Ud	Circulador ROCA PC-1035	690,00	690,00
U28MA301	1,000 Ud	Tuber.acero negro sold.1 1/2"	102,17	102,17
U28AA105	4,000 MI	Tubería acero negro sold.3/4"	6,26	25,04
U28AA102	4,000 MI	Val.segurid.s/manomet.1 1/4"	2,36	9,44
U28DR104	1,000 Ud		39,07	39,07

Suma la partida ..... 1.087,96  
Costes indirectos ..... 6,00% 65,28

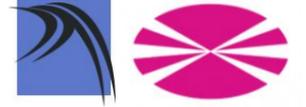
**TOTAL PARTIDA..... 1.153,24**

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

<b>ICX025</b>	<b>Ud</b>	<b>Centralita de control de tipo diferencial para sistema de captac</b>		
		Ud. Suministro e instalación de centralita de control de tipo diferencial para sistema de captación solar térmica, con protección contra sobretensión del captador, indicación de temperaturas y fallo técnico, y pantalla LCD retroiluminada, con sondas de temperatura. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de los elementos. Conexionado con la red eléctrica. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de		
mt38csg080a	1,000 Ud	Centralita de control de tipo diferencial para sistema captación	213,04	213,04
mt38csg085a	2,000 Ud	Sonda temperatura para centralita de control sistema captación	14,63	29,26
mt35aia090aba	2,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color n	0,58	1,16
mt42cnt120a	2,000 m	Cable de bus de comunicaciones de 1 par, de 1 mm <sup>2</sup> de sección	5,20	10,40
mo003	8,811 h	Oficial 1º instalador de climatización.	14,59	128,55
mo054	8,811 h	Ayudante instalador de climatización.	13,85	122,03

Suma la partida ..... 504,44  
Costes indirectos ..... 6,00% 30,27

**TOTAL PARTIDA..... 534,71**



ANEJO Nº27 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

ICS020	Ud	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, potencia = 0,071 kW		
		Ud. Suministro e instalación de electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW, bocas roscadas macho de 1", altura de la bomba 130 mm, con cuerpo de impulsión de hierro fundido, impulsor de tecnopolímero, eje motor de acero cromado, aislamiento clase H, para alimentación monofásica a 230 V y 50 Hz de frecuencia. Incluso puente de manómetros formado por manómetro, válvulas de esfera y tubería de cobre; p/p de elementos de montaje; caja de conexiones eléctricas con condensador y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montada, conexionada y probada.		
		Incluye: Replanteo. Colocación de la bomba de circulación. Conexión a la red de distribución.		
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.		
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de		
mt37bce005aaa	1,000 Ud	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, potencia = 0,071kW	140,65	140,65
mt37sve010d	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1".	8,56	17,12
mt37www060d	1,000 Ud	Filtro retenedor residuos de latón, tamiz de acero inox. 1"	12,88	12,88
mt37svr010c	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1".	5,18	5,18
mt37www050ca	2,000 Ud	Manguito antivibración, de goma, con rosca de 1", PM = 10bar	16,60	33,20
mt42www040	1,000 Ud	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm	11,00	11,00
mt37sve010b	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1/2".	3,61	7,22
mt37tca010ba	0,350 m	Tubo de cobre rígido con pared de 1 mm de espesor d=13/15 mm	4,82	1,69
mt35aia090aba	3,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color n	0,58	1,74
mt35cun040ab	9,000 m	Cable unipolar H07V-K conductor multifilar de cobre 2,5 mm2	0,46	4,14
mo003	2,700 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	14,59	39,39
mo054	2,700 h	Ayudante instalador de climatización.	13,85	37,40
		Suma la partida .....		311,61
		Costes indirectos .....	6,00%	18,70
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>330,31</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

ICS040b	Ud	Vaso de expansión para A.C.S. acero vitrificado, capacidad 8 l		
		Ud. Suministro e instalación de vaso de expansión para A.C.S. de acero vitrificado, capacidad 8 l, presión máxima 10 bar, incluso manómetro y elementos de montaje y conexión necesarios para su correcto funcionamiento. Totalmente montado, conexionado y probado.		
		Incluye: Replanteo. Colocación del vaso. Conexión a la red de distribución.		
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.		
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de		
mt38vex020a	1,000 Ud	Vaso de expansión para A.C.S. acero vitrificado, capacidad 8 l	35,10	35,10
mt42www040	1,000 Ud	Manómetro con baño de glicerina y diámetro de esfera de 100 mm	11,00	11,00
mo002	0,585 h	Oficial 1ª calefactor.	14,59	8,54
mo053	0,585 h	Ayudante calefactor.	13,85	8,10
		Suma la partida .....		62,74
		Costes indirectos .....	6,00%	3,76
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>66,50</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

U44CA005A	Ud	Panel solar Termicol		
		Ud. Suministro e instalación de panel solar térmico completo, partido, para instalación individual, TK1/200SV-CI "TERMICOL" o equivalente, compuesto por un panel T25S, de 1180x2105x82 mm, superficie útil 2,4 m², de mon-		
U44CA005	1,000 Ud	Panel solar Termicol TK1/200SV-CI	750,00	750,00
mo002	0,585 h	Oficial 1ª calefactor.	14,59	8,54
mo053	0,585 h	Ayudante calefactor.	13,85	8,10
		Suma la partida .....		766,64
		Costes indirectos .....	6,00%	46,00
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>812,64</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS DOCE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

**SUBCAPÍTULO 06.5. INCENDIO**

IOX010	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa		
		Ud. Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente montado.		
		Incluye: Replanteo de la situación del extintor. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor.		
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.		
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de		
mt41ixi010a	1,000 Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa	44,34	44,34
DNL1254V	0,089 h	Peón ordinario construcción	13,54	1,21
		Suma la partida .....		45,55
		Costes indirectos .....	6,00%	2,73
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>48,28</b>

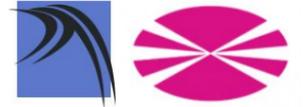
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

D34AL030	Ud	HIDRANTE ARQUETA 4" (1X100)		
		Ud. Suministro e instalación hidrante subterráneo en hierro fundido, entrada de 100 mm y una salida de 100 mm,		
		Oficial 1ª fontanero.	14,59	55,44
mo004	3,800 Hr	Ayudante fontanero.	13,85	52,63
mo055	3,800 h	Hidrante-Arqueta 4"(2x70)	369,78	369,78
U35AL030	1,000 Ud			
		Suma la partida .....		477,85
		Costes indirectos .....	6,00%	28,67
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>506,52</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SEIS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

IOS010	Ud	Señalización de equipos contra incendios		
		Ud. Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm.		
		Incluye: Replanteo. Colocación y fijación al paramento mediante elementos de anclaje.		
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.		
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de		
mt41sny020aca	1,000 Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, poliestireno	3,50	3,50
mt41sny100	1,000 Ud	Material auxiliar para la fijación de placa de señalización.	0,30	0,30
DNL1254V	0,178 h	Peón ordinario construcción	13,54	2,41
		Suma la partida .....		6,21
		Costes indirectos .....	6,00%	0,37
		<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>6,58</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS



ANEJO Nº27 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

**SUBCAPÍTULO 06.6. PLUVIALES**

<b>ISD005e</b>	<b>MI</b>	<b>Red de peña. evac. colocada superficial PVC, d=315 mm e=3,2mm</b>		
		Ml. Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijado al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 315 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Puesta en obra, presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.		
		Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.		
mt36tiq011ag	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de tuberías	0,25	0,25
mt36tiq010agc	1,050 MI	Tubo de PVC, serie B, de 315 mm de diámetro y 3,2 mm de	22,72	23,86
mt36tiq012a	0,058 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos PVC	11,70	0,68
mt36tiq013a	0,029 kg	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	15,49	0,45
mo004	0,153 Hr	Oficial 1º fontanero.	14,59	2,23
mo055	0,077 h	Ayudante fontanero.	13,85	1,07
Suma la partida .....			28,54	
Costes indirectos .....			6,00%	1,71
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>30,25</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

<b>ASA010c</b>	<b>Ud</b>	<b>Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de 70x70x100</b>		
		Ud. Formación de arqueta de paso enterrada, de dimensiones interiores 70x70x100 cm, construida con fábrica de ladrillo hueco doble, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/30/IIIa de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores moféticos. Incluso piezas de PVC para encuentros, cortadas longitudinalmente, realizando con ellas los correspondientes empalmes y asentándolas convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.		
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.		
A02FA513	0,251 M3	HORM. HM-20/P/30/IIIa	59,36	14,90
U10DG003	244,000 Ud	Ladrillo hueco doble 24x12x9	0,11	26,84
mt09mor010c	0,091 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, central	115,30	10,49
mt11var110	1,000 Ud	Conjunto de piezas de PVC para realizar en el fondo de la arqueta	5,19	5,19
mt09mor010f	0,049 m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-15, central	149,30	7,32
mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermético	7,20	7,20
mt11arf010d	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 80x80x6 cm.	26,55	26,55
mo011	1,881 h	Oficial 1º construcción.	14,59	27,44
DNL1254V	1,335 h	Peón ordinario construcción	13,54	18,08
Suma la partida .....			144,01	
Costes indirectos .....			6,00%	8,64
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>152,65</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

<b>D03DA015</b>	<b>Ud</b>	<b>ARQUE./PIE BAJ. REG. 51x51x80 cm.</b>		
		Ud. Arqueta de registro de 51x51x80 cm. realizada con fábrica de ladrillo hueco doble de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento M 5 según UNE-EN 998-2, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón		
U01AA007	2,000 h	OFICIAL PRIMERA	18,64	37,28
U01AA010	1,000 Hr	Peón especializado	14,56	14,56
A02AA510	0,100 M3	HORMIGÓN H-200/30 elab. obra	94,23	9,42
A01JF002	0,025 M3	MORTERO CEMENTO 1/2	102,80	2,57
U10DG003	100,000 Ud	Ladrillo hueco doble 24x12x9	0,11	11,00
U05DA060	1,000 Ud	Tapa H-A y cerco met 60x60x6	11,25	11,25
Suma la partida .....				86,08
Costes indirectos .....			6,00%	5,16
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>91,24</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

<b>D08QI0102A</b>	<b>MI</b>	<b>CANALÓN PVC. 200 mm.</b>		
		Ml. Suministro e instalación canalón de sección semicircular de 200 mm., conformado en PVC, i/recibido de sopor-		
U01AA008	0,260 Hr	Oficial segunda	14,32	3,72
U01AA010	0,260 Hr	Peón especializado	14,56	3,79
U12QI00562A	1,040 MI	Canal.PVC 200x1	8,50	8,84
U12QI301	2,100 Ud	Unión canal. Amazon c.blanco	3,78	7,94
Suma la partida .....				24,29
Costes indirectos .....			6,00%	1,46
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>25,75</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

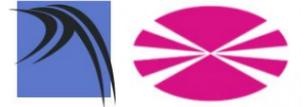
<b>D08QC0251</b>	<b>MI</b>	<b>BAJANTE PVC. D=90 MM.</b>		
		Ml. Suministro e instalación bajante pluvial de 90 mm. de diámetro realizado en PVC, i/recibido de garras atornilla-		
U01AA008	0,175 Hr	Oficial segunda	14,32	2,51
U01AA010	0,175 Hr	Peón especializado	14,56	2,55
U12QC0051	1,040 MI	Baj.PVC.d=90 mm.	5,28	5,49
U12QC400	0,150 Ud	Codo	3,61	0,54
U12QC501	0,500 Ud	Abrazad	1,18	0,59
Suma la partida .....				11,68
Costes indirectos .....			6,00%	0,70
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>12,38</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

**CAPÍTULO 07 MOBILIARIO URBANO**

<b>D26LD001</b>	<b>Ud</b>	<b>INOD. TANQUE BAJO BLANCO</b>		
		Ud. Inodoro de tanque bajo en blanco, con asiento pintado en blanco y mecanismos, llave de escuadra 1/2" cro-		
mo004	1,500 Hr	Oficial 1º fontanero.	14,59	21,89
U27LD011	1,000 Ud	Inodoro t. bajo blan	82,29	82,29
U26AG001	1,000 Ud	Llave de escuadra 1/2" cromad	1,54	1,54
U26XA001	1,000 Ud	Latiguillo flexible de 20 cm.	2,77	2,77
U25AA005	0,700 MI	Tub. PVC evac. 90 mm. UNE EN 1329	2,13	1,49
U25DD005	1,000 Ud	Manguito unión h-h PVC 90 mm.	4,27	4,27
Suma la partida .....				114,25
Costes indirectos .....			6,00%	6,86
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>121,11</b>

Ascende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIUN EUROS con ONCE CÉNTIMOS



ANEJO Nº27 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

<b>D26NA001</b>	<b>Ud</b>	<b>URINARIO CON FLUXOR</b>		
		Ud. Urinario con Fluxor, totalmente instalado.		
mo004	1,200 Hr	Oficial 1º fontanero.	14,59	17,51
U27NA001	1,000 Ud	Urinario	17,25	17,25
U26GP211	1,000 Ud	Fluxor	30,20	30,20
Suma la partida .....			64,96	
Costes indirectos .....			6,00%	3,90
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>68,86</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

<b>D26FG005</b>	<b>Ud</b>	<b>LAVABO ENCASTRAR BLANCO</b>		
		Ud. Lavabo para encastrar en encimera en blanco, con grifería cromada, válvula de desagüe de 32 mm., llaves		
mo004	1,100 Hr	Oficial 1º fontanero.	14,59	16,05
U27FG005	1,000 Ud	Lav. encastrar blanco	35,52	35,52
U26XA011	1,000 Ud	Florón cadenilla tapón	1,41	1,41
U26AG001	2,000 Ud	Llave de escuadra 1/2" cromad	1,54	3,08
U26GB005	1,000 Ud	Monomando lavabo	23,28	23,28
U26XA001	2,000 Ud	Latiguillo flexible de 20 cm.	2,77	5,54
U25XC101	1,000 Ud	Valv.recta lavado/bide c/tap.	1,39	1,39
U25XC401	1,000 Ud	Sifón tubular s/horizontal	1,25	1,25
Suma la partida .....			87,52	
Costes indirectos .....			6,00%	5,25
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>92,77</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>D26DD310</b>	<b>Ud</b>	<b>DUCHA</b>		
		Ud. Baño-ducha cromada o similar y válvula de desagüe sifónica con salida de 40 mm, totalmente instalado.		
mo004	1,000 Hr	Oficial 1º fontanero.	14,59	14,59
U26GA201	1,000 Ud	Mezclador baño-ducha cr	47,67	47,67
U26XA031	2,000 Ud	Excéntrica 1/2" M-M	0,99	1,98
U25XC201	1,000 Ud	Válvula recta para ducha	1,77	1,77
Suma la partida .....			66,01	
Costes indirectos .....			6,00%	3,96
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>69,97</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>D41M01</b>	<b>Ud</b>	<b>TAQUILLA METALICA VESTUARIO EN ASEOS</b>		
		Ud Taquilla metálica cuatro compartimentos colocada en vestuarios para uso del personal.		
mo004	1,000 Hr	Oficial 1º fontanero.	14,59	14,59
MNTC154	1,000 Ud.	Taquilla metálica cuadruple	60,10	60,10
Suma la partida .....			74,69	
Costes indirectos .....			6,00%	4,48
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>79,17</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

<b>D26WN005</b>	<b>Ud</b>	<b>BARRA DE APOYO RECTA DE 36 cm.</b>		
		Ud. Barra de apoyo para ducha, baño, puerta ó WC de 36 cm. modelo Prestobar 285 fabricada en nylon fundido con alma de aluminio de 35 mm. de diámetro exterior en color blanco, instalada.		
mo004	0,250 Hr	Oficial 1º fontanero.	14,59	3,65
U27WN005	1,000 Ud	Barra de 36 cm. para apoyo	47,75	47,75
Suma la partida .....			51,40	
Costes indirectos .....			6,00%	3,08
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>54,48</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>B275366V</b>	<b>Ud</b>	<b>Banco zapatero</b>		
		Ud. Banco estructura en tubo de acero soldado, pintado en epoxi, color gris RAL 7035, asiento con lamas de table-		
mo004	0,150 Hr	Oficial 1º fontanero.	14,59	2,19
B275366VB	1,000 Ud	Banco zapatero 480x1400x380 mm	96,47	96,47
Suma la partida .....			98,66	
Costes indirectos .....			6,00%	5,92
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>104,58</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUATRO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

<b>D26VF604</b>	<b>Ud</b>	<b>JABONERA EMPOTRAR</b>		
		Ud. Jabonera-esponjera para empotrar, instalada.		
mo004	0,150 Hr	Oficial 1º fontanero.	14,59	2,19
U27VF604	1,000 Ud	Jabonera esponjera empot	12,69	12,69
Suma la partida .....			14,88	
Costes indirectos .....			6,00%	0,89
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>15,77</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

<b>D26VF605</b>	<b>Ud</b>	<b>DOSIFICADOR UNIVERSAL 1L</b>		
		Ud. Dosificador de jabón universal translucido de 1L de capacidad, en color blanco con visor transparente, i/ p.p		
mo055	0,100 h	Ayudante fontanero.	13,85	1,39
U27VL001	1,000 Ud	Dosificador jabon univ. 1 l.	12,83	12,83
Suma la partida .....			14,22	
Costes indirectos .....			6,00%	0,85
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>15,07</b>	

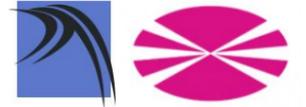
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SIETE CÉNTIMOS

<b>D26VF608</b>	<b>Ud</b>	<b>PORTARROLLOS EMPOTRAR</b>		
		Ud. Portarrollos para empotrar, instalado.		
mo004	0,150 Hr	Oficial 1º fontanero.	14,59	2,19
U27VF605	1,000 Ud	Portarrollos empotrar	6,56	6,56
Suma la partida .....			8,75	
Costes indirectos .....			6,00%	0,53
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>9,28</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

<b>D26XL020</b>	<b>Ud</b>	<b>DISPENSADOR PAPEL TOALLA 250 M.</b>		
		Ud. Dispensador de papel toalla plegado de 400 servicios, metálico con acabado epoxi en blanco, incluso p.p. de		
mo004	0,250 Hr	Oficial 1º fontanero.	14,59	3,65
U27XL020	1,000 Ud	Dispensador papel toalla 400 ser.	19,35	19,35
Suma la partida .....			23,00	
Costes indirectos .....			6,00%	1,38
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>24,38</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS



ANEJO Nº27 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

**CAPÍTULO 08 SEÑALIZACION**

**SUBCAPÍTULO 08.1. APARCAMIENTO**

**APARTADO 07.1.1. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL**

D38IA020	M2	SUPERFICIE REALMENTE PINTADA		
		M2. Superficie realmente pintada, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.		
U01AA006	0,049 Hr	Capataz	14,80	0,73
U01AA007	0,100 h	OFICIAL PRIMERA	18,64	1,86
U01AA011	0,400 Hr	Peón suelto	14,41	5,76
U39VA002	0,720 Kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	1,44
U39VZ001	0,480 Kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00	0,48
U39AG001	0,100 Hr	Barredora nemát autopropulsada	7,00	0,70
U39AP001	0,100 Hr	Marcadora autopropulsada	6,40	0,64
Suma la partida .....			11,61	
Costes indirectos .....			6,00%	0,70
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>12,31</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

**APARTADO 07.1.2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL**

D38ID120	u	SEÑAL TRIANGULAR P 70 CM		
		Ud. Señal reflectante triangular reflexiva Nivel 1, tipo P L=70 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación		
U01AA006	0,450 Hr	Capataz	14,80	6,66
U01AA010	0,750 Hr	Peón especializado	14,56	10,92
U01AA011	1,500 Hr	Peón suelto	14,41	21,62
U39VF010	1,000 u	SEÑAL TRIANGULAR L=70 CM. REFLEX. NIVEL 1	45,86	45,86
U39VM003	2,800 u	POSTE TUBO GALVANIZ. 80x40x2 MM	7,51	21,03
A02AA510	0,130 M3	HORMIGÓN H-200/30 elab. obra	94,23	12,25
U03AH003	1,500 h	CAMIÓN 5 TM	27,00	40,50
Suma la partida .....			158,84	
Costes indirectos .....			6,00%	9,53
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>168,37</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

D38ID150	u	SEÑAL CIRCULAR 60 CM		
		Ud. Señal reflectante circular D=60 cm. nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, total-		
U01AA006	0,450 Hr	Capataz	14,80	6,66
U01AA010	0,750 Hr	Peón especializado	14,56	10,92
U01AA011	1,500 Hr	Peón suelto	14,41	21,62
U39VF050	1,000 u	SEÑAL REFLEC. CIRCULAR ø=60 CM. NIVEL 1	59,85	59,85
U39VM003	3,000 u	POSTE TUBO GALVANIZ. 80x40x2 MM	7,51	22,53
A02AA510	0,125 M3	HORMIGÓN H-200/30 elab. obra	94,23	11,78
U03AH003	1,500 h	CAMIÓN 5 TM	27,00	40,50
Suma la partida .....			173,86	
Costes indirectos .....			6,00%	10,43
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>184,29</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

D38ID180	u	SEÑAL CUADRADA 60X60 CM		
		Ud. Señal cuadrada de 60*60 cm, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.		
U01AA006	0,450 Hr	Capataz	14,80	6,66
U01AA010	0,750 Hr	Peón especializado	14,56	10,92
U01AA011	1,500 Hr	Peón suelto	14,41	21,62
U39VF080	1,000 u	SEÑAL CUADRADA 60x60 CM. NIVEL 1	54,80	54,80
U39VM003	3,000 u	POSTE TUBO GALVANIZ. 80x40x2 MM	7,51	22,53
A02AA510	0,125 M3	HORMIGÓN H-200/30 elab. obra	94,23	11,78
U03AH003	1,500 h	CAMIÓN 5 TM	27,00	40,50
Suma la partida .....			168,81	
Costes indirectos .....			6,00%	10,13
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>178,94</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

**SUBCAPÍTULO 08.2. TERRENO DE JUEGO FÚTBOL**

D37XA001	Ud	MARCAJE LÍNEAS FÚTBOL		
		Ud. Pintados de líneas para marcaje de fútbol, con poliuretano, con las medidas reglamentarias de la Federación y		
U38XA001	1,000 Ud	Marcado líneas Fútbol	238,50	238,50
Suma la partida .....				238,50
Costes indirectos .....			6,00%	14,31
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>252,81</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

D37XA021	Ud	MARCAJE LÍNEAS FÚTBOL 7		
		Ud. Marcado de líneas de juego, con poliuretano, para boleivól con las medidas reglamentarias de la Federación y		
U38XA051	1,000 Ud	Marcado líneas Fútbol 7	110,51	110,51
Suma la partida .....				110,51
Costes indirectos .....			6,00%	6,63
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>117,14</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISIETE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

**SUBCAPÍTULO 08.3. TERRENO PISTAS TENIS**

D37XA041	Ud	MARCAJE LÍNEAS TENIS		
		Ud. Marcado de líneas de juego, con poliuretano, para tenis con las medidas reglamentarias de la Federación y el		
U38XA041	1,000 Ud	Marcado líneas Tenis	358,40	358,40
Suma la partida .....				358,40
Costes indirectos .....			6,00%	21,50
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>379,90</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

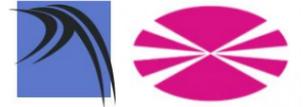
**CAPÍTULO 09 JARDINERÍA**

D02TA101	m3	RELLEN TIERRAS MECÁN. S/APORT		
		M3. Relleno y extendido de tierras propias por medios mecánicos, para formación de terraplenes.		
U01AA011	0,064 Hr	Peón suelto	14,41	0,92
U02FA001	0,016 h	PALA CARGADORA 1,3 M3	49,92	0,80
U39FN005	0,012 h	MOTONIVELADORA MEDIA 110 C.V.	53,17	0,64
U03JA008	0,012 h	CAMIÓN BASCULANTE 20 T	43,00	0,52
Suma la partida .....				2,88
Costes indirectos .....			6,00%	0,17
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>3,05</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS

D39AE051	M2	LABOREO MECANICO DEL TERRENO		
		M2. Laboreo mecánico del terreno para plantaciones, hasta una profundidad de 0,20 m..		
U01FR011	0,080 Hr	Peón especializado jardinero	10,30	0,82
U40SW116	0,080 Hr	Motocultor	5,66	0,45
Suma la partida .....				1,27
Costes indirectos .....			6,00%	0,08
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>				<b>1,35</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS



ANEJO Nº27 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

<b>D39KE371</b>	<b>Ud</b>	<b>RHODODENDON INDICUM 0.60-0.80 M.</b>		
		Ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Rododendron indicum (Azalea) de 0,4 a 0,6 m. de		
U01FR009	0,180 h	JARDINERO	18,18	3,27
U04PY001	0,050 m3	AGUA	0,55	0,03
U40IA420	1,000 Ud	Gardenia jasminoides 0,2-0,4 m. cep.	7,35	7,35
			<hr/>	
Suma la partida .....			10,65	
Costes indirectos .....			6,00%	0,64
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>11,29</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

<b>D39OA101</b>	<b>Ud</b>	<b>AZALEA 0.10-0.20</b>		
		Ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego deAzalea de 0,1 a 0,2 m. de altura con cepellón en		
U01FR009	0,020 h	JARDINERO	18,18	0,36
U04PY001	0,030 m3	AGUA	0,55	0,02
U40MA320	1,000 Ud	Azalea 0,1-0,2 m.mac.	1,50	1,50
			<hr/>	
Suma la partida .....			1,88	
Costes indirectos .....			6,00%	0,11
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1,99</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

<b>D39PK032</b>	<b>Ud</b>	<b>HORTENSIAS 0,20-0,40 M</b>		
		Ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Gardenia jasminoides (Gardenia) 0,2-0,4 m. de altu-		
U01FR009	0,180 h	JARDINERO	18,18	3,27
U04PY001	0,050 m3	AGUA	0,55	0,03
U40IA420	1,000 Ud	Gardenia jasminoides 0,2-0,4 m. cep.	7,35	7,35
			<hr/>	
Suma la partida .....			10,65	
Costes indirectos .....			6,00%	0,64
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>11,29</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

<b>D39MA151</b>	<b>MI</b>	<b>BOJ 1.2-1.5</b>		
		MI. Suministro, apertura de zanja, plantación y primer riego de Cupressocyparis leilandii (Ciprés de Leyland) de 1,2 a 1,5 m. de altura con cepellón en container, (2 Ud/MI).		
U01FR009	0,250 h	JARDINERO	18,18	4,55
U04PY001	0,100 m3	AGUA	0,55	0,06
U40MA030	1,000 MI	S.cupresso.l.0,6-0,8 c.	2,15	2,15
			<hr/>	
Suma la partida .....			6,76	
Costes indirectos .....			6,00%	0,41
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>7,17</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

<b>D39QC001</b>	<b>M2</b>	<b>HIDROSIEMBRA S&gt;5.000-15.000 M2</b>		
		M2. Hidrosiembra en taludes a base de 20 gr. de semilla de Pratenses, 300 gr. de Mulch, 40 gr. abono, 20 gr. es-		
U01FR009	0,020 h	JARDINERO	18,18	0,36
U04PY001	0,150 m3	AGUA	0,55	0,08
U40MA650	0,500 Kg	Mezcla completa hidrosiembra	0,79	0,40
			<hr/>	
Suma la partida .....			0,84	
Costes indirectos .....			6,00%	0,05
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>0,89</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**CAPÍTULO 10 CERRAMIENTO TERRENO DE JUEGO**

<b>E0841.102</b>	<b>M</b>	<b>BARANDILLA DE PROTECCION</b>		
		.De valla de cerramiento tipo rural segun descripcion y características del documento nº2. planos.		
O010000.02	0,030 h	Oficial 1ª	14,80	0,44
O010000.06	0,030 h	Peón ordinario	12,61	0,38
P060100.01	0,250 Ud	Poste metálico galv. y plastif.	4,00	1,00
P030602.81	2,000 m²	Malla electrosoldada tipo rural	4,98	9,96
M020301.21	0,006 h	Camión c/caja fija y grúa aux.6 t	56,30	0,34
AUX.22020	0,040 m³	Hormigón HM-20	48,39	1,94
			<hr/>	
Suma la partida .....			14,06	
Costes indirectos .....			6,00%	0,84
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>14,90</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

<b>E0841.201</b>	<b>ud</b>	<b>PUERTA PARA CERRAMIENTO</b>		
		.Puerta practicable para cerramiento de 20x 2 m de malla metálica de simple torsion, nivelada y colocada.		
O010000.02	0,250 h	Oficial 1ª	14,80	3,70
O010000.06	0,500 h	Peón ordinario	12,61	6,31
P030502.10	1,000 ud	Puerta practicable de 20x2 m de malla metálica	185,00	185,00
M020203.01	0,026 h	Retroexcavadora hydr.sobr.ruedas	65,88	1,71
M020301.21	0,050 h	Camión c/caja fija y grúa aux.6 t	56,30	2,82
			<hr/>	
Suma la partida .....			199,54	
Costes indirectos .....			6,00%	11,97
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>211,51</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS ONCE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

**CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD**

<b>C05SS01</b>	<b>PA</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>		
		PA. Partida alzada a justificar de Seguridad y Salud desglosada en presupuesto aparte, según anexo correspon-		
		diente.		
			<hr/>	
Sin descomposición			17.536,78	
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>18.588,99</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO MIL QUINIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

**CAPÍTULO 12 GESTION DE RESIDUOS**

<b>C06XR01</b>	<b>PA</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN</b>		
		PA. Partida alzada a justificar de Gestión de Residuos de construcción y demolición desglosada en presupuesto		
			<hr/>	
Sin descomposición			10.902,56	
Costes indirectos .....			6,00%	654,15
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>11.556,71</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE MIL QUINIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

**CAPÍTULO 13 OTROS**

<b>C07LT01</b>	<b>PA</b>	<b>LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DELAS OBRAS</b>		
			<hr/>	
Sin descomposición			2.000,00	
Costes indirectos .....			6,00%	120,00
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>2.120,00</b>	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CIENTO VEINTE EUROS

# ANEJO XXVIII. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

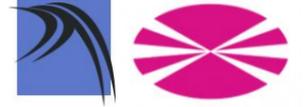
MEMORIA JUSTIFICATIVA





## ÍNDICE

1. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN .....	2
---	---



## 1. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

01	TRABAJOS PREVIOS .....	5.636,64	0,58
02	REDES .....	121.842,54	12,52
03	PAVIMENTACION.....	705.297,86	72,46
04	ESTRUCTURA VESTUARIOS .....	25.927,96	2,66
05	ALBAÑILERIA .....	42.382,04	4,35
06	INSTALACIONES.....	24.379,32	2,50
07	MOBILIARIO URBANO.....	6.980,27	0,72
08	SEÑALIZACION .....	2.724,84	0,28
09	JARDINERÍA .....	2.370,60	0,24
10	CERRAMIENTO TERRENO DE JUEGO .....	5.235,72	0,54
11	SEGURIDAD Y SALUD.....	17.536,78	1,80
12	GESTION DE RESIDUOS .....	10.902,56	1,12
13	OTROS .....	2.120,00	0,22
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>973.337,13</b>	
	13,00 % Gastos generales.....	126.533,83	
	6,00 % Beneficio industrial .....	58.400,23	
	<b>SUMA DE G.G. y B.I.</b>	<b>184.934,06</b>	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA</b>	<b>1.158.271,19</b>	
	21,00 % I.V.A. ....	243.236,95	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN + IVA</b>	<b>1.401.508,14</b>	
	<b>PRESUPUESTO DE EXPROPIACIONES + OTROS</b>	<b>20.693,12</b>	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN</b>	<b>1.422.201,26</b>	

Asciende el presupuesto para conocimiento de la administración a la expresada cantidad de UN MILLÓN CUATROCIENTOS VEINTIDÓS MIL DOSCIENTOS UN EUROS con VEINTISÉIS CÉNTIMOS

A Coruña, Febrero de 2022

El autor del Proyecto,

Fdo: Rubén Jiménez Paradelo