



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIEROS DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

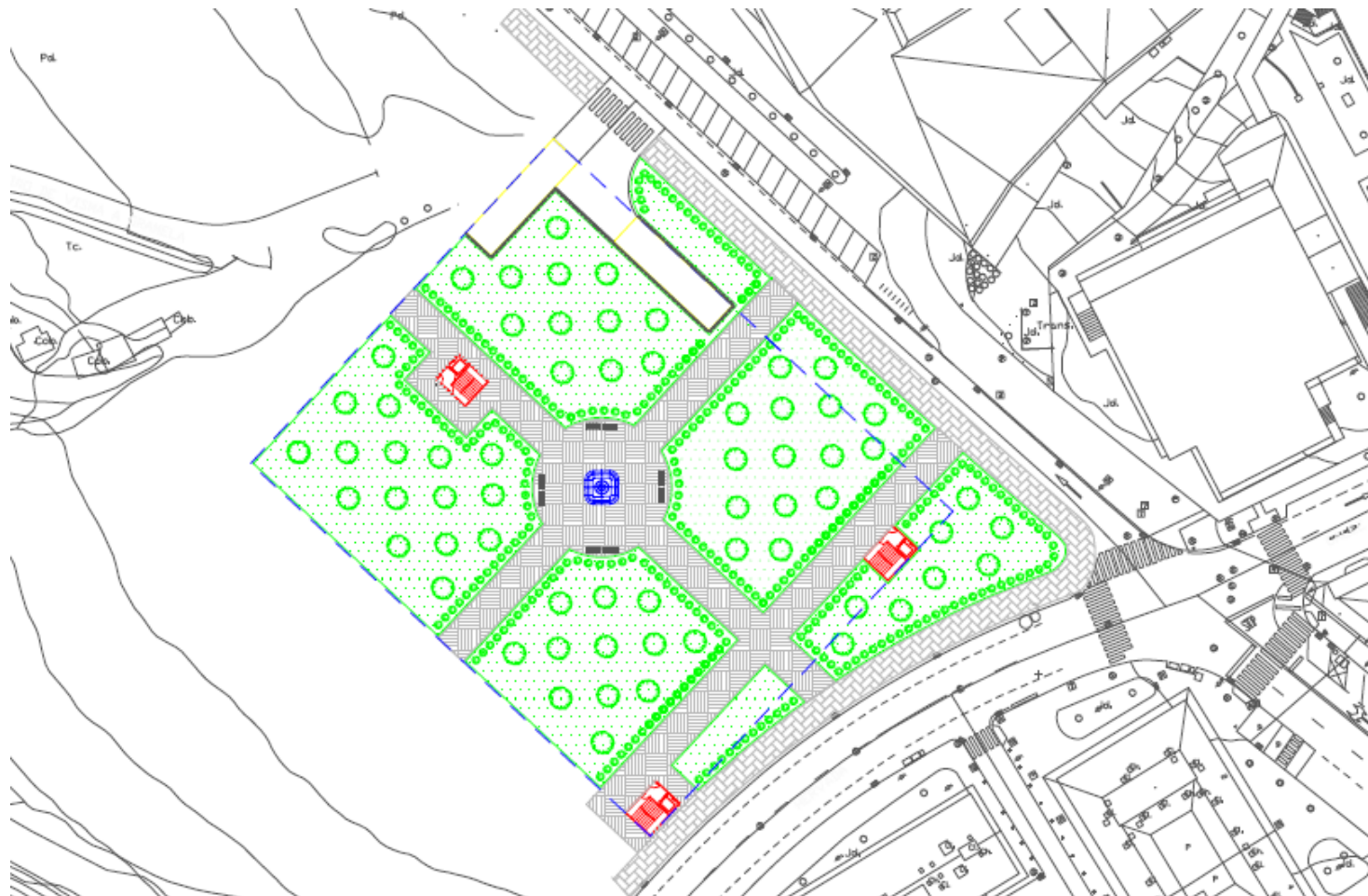
FUNDACIÓN DE LA INGENIERÍA  
CIVIL DE GALICIA



PROYECTO FIN DE GRADO

# REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO EN LA ZONA DEL CENTRO SOCIOCULTURAL ÁGORA (A CORUÑA)

REHABILITATION OF THE PARKING IN THE AREA OF AGORA SOCIOCULTURAL CENTER



ANTONIO FILGUEIRA CHENLO

GRADO EN TECNOLOGÍA DE LA INGENIERÍA CIVIL

OCTUBRE 2020



## ÍNDICE:

### **DOCUMENTO Nº1: MEMORIA**

- MEMORIA DESCRIPTIVA
  - MEMORIA JUSTIFICATIVA
- ANEJO Nº1: OBJETO DEL PROYECTO
  - ANEJO Nº2: SITUACIÓN ACTUAL
  - ANEJO Nº3: CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO
  - ANEJO Nº4: ESTUDIO GEOLÓGICO
  - ANEJO Nº5: ESTUDIO GEOTÉCNICO
  - ANEJO Nº6: ESTUDIO SÍSMICO
  - ANEJO Nº7: ANÁLISIS DE DEMANDA
  - ANEJO Nº8: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
  - ANEJO Nº9: MOVIMIENTO DE TIERRAS
  - ANEJO Nº10: PROCESO CONSTRUCTIVO
  - ANEJO Nº11: CÁLCULO DE ESTRUCTURAS
  - ANEJO Nº12: ACCESOS PEATONALES
  - ANEJO Nº13: INSTALACIONES DE ABASTECIMIENTO
  - ANEJO Nº14: INSTALACIONES DE SANEAMIENTO
  - ANEJO Nº15: INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD
  - ANEJO Nº16: INSTALACIONES DE VENTILACIÓN
  - ANEJO Nº17: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
  - ANEJO Nº18: INSTALACIONES DE TELEVIGILANCIA Y CONTROL
  - ANEJO Nº19: ARQUITECTURA, ALBAÑILERÍA Y CARPINTERÍA
  - ANEJO Nº20: SEÑALIZACIÓN
  - ANEJO Nº21: URBANIZACIÓN EN SUPERFICIE
  - ANEJO Nº22: CUMPLIMIENTO DEL CTE
  - ANEJO Nº23: CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS

- ANEJO Nº24: IMPACTO AMBIENTAL
- ANEJO Nº25: SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO Nº26: GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO Nº27: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº28: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- ANEJO Nº29: PLAN DE OBRA
- ANEJO Nº30: REVISIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº31: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
- ANEJO Nº32: DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

### **DOCUMENTO Nº2: PLANOS**

1. PLANO DE ACTUACIÓN DE LA ZONA DE ACTUACIÓN
2. TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO
3. DEFINICIÓN GENERAL Y GEOMÉTRICA DE LA ACTUACIÓN
4. ESTRUCTURAS
5. INSTALACIONES
6. URBANIZACIÓN EN SUPERFICIE
7. ALBAÑILERÍA Y CARPINTERÍA

### **DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO**

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



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



FUNDACIÓN DE LA INGENIERÍA CIVIL DE  
GALICIA

REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO EN LA ZONA DEL CENTRO SOCIOCULTURAL ÁGORA

ANTONIO FILGUEIRA CHENLO

UNIVERSIDADE DA CORUÑA



---

# DOCUMENTO Nº1: MEMORIA



---

# MEMORIA DESCRIPTIVA





## **ÍNDICE**

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. OBJETO DEL PROYECTO**
- 3. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA**
- 4. SITUACIÓN ACTUAL**
- 5. JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN. NECESIDADES A SATISFACER**
- 6. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA**
- 7. CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO**
- 8. GEOLOGÍA Y GEOTECNICA**
- 9. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA**
- 10.MOVIMIENTO DE TIERRAS**
- 11.PROCESO CONSTRUCTIVO**
- 12.SISTEMA ESTRUCTURAL**
- 13.URBANIZACIÓN EN SUPERFICIE**
- 14.INSTALACIONES**
- 15.SERVICIOS AFECTADOS**
- 16.EVALUACIÓN DE EFECTOS AMBIENTALES**
- 17.SEGURIDAD Y SALUD**
- 18.GESTIÓN DE RESIDUOS**
- 19.JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**
- 20.CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**
- 21.REVISIÓN DE PRECIOS**
- 22.PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN**
- 23.PLAZO DE EJECUCIÓN**
- 24.PLAZO DE GARANTÍA**
- 25.DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA**
- 26.DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO CONSTRUCTIVO**
- 27.CONCLUSIÓN**



## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto de la redacción del presente proyecto denominado “Rehabilitación del aparcamiento en la zona del Centro Sociocultural Ágora (A Coruña)”, es completar los requisitos académicos necesarios para la obtención del título de Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de A Coruña. Los diferentes apartados de los que consta este proyecto definirán de manera concreta los elementos necesarios para su correcta definición. Atendiendo al carácter académico del mismo se encontrará sometido a ciertas limitaciones, pero tratando siempre de ajustarse lo máximo posible a un proyecto real de construcción.

## 2. OBJETO DEL PROYECTO

Con este proyecto se pretende el diseño de un aparcamiento subterráneo para dar solución a la demanda actual y futura que se produce en los barrios del Agra do Orzán y el Ventorrillo en la ciudad de A Coruña.

Tras la ejecución de las instalaciones del aparcamiento subterráneo, este proyecto también busca una mejora y reordenación del espacio en superficie.

El objeto del proyecto se describe en el “Anejo N°1: Objeto del Proyecto”.

## 3. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

El aparcamiento subterráneo en fase de proyecto estará situado en la ciudad de A Coruña, situada al noroeste de la Comunidad Autónoma de Galicia. Más concretamente entre las calles Lugar Gramela y Alcade Jaime Hervada, próximo a los barrios del Agra del Orzán y el Ventorrillo.

La situación de la zona de actuación puede consultarse en el “Bloque N°1: Situación de la Zona de Actuación” del “Documento N°2: Planos”.

## 4. SITUACIÓN ACTUAL

El parque móvil de la población permanente del núcleo urbano es de 140.585 vehículos (fuente: PMUS de A Coruña, diciembre 2013). Sin embargo, el núcleo cuenta con 84.918 plazas de aparcamiento divididas en las siguientes tipologías:

- Estacionamiento libre en superficie: 30.000
- Estacionamiento regulado (ORA): 5.853

- Estacionamiento de motos: 13.000
- Estacionamiento para personas de movilidad reducida: 527

Es importante destacar también, que, debido a su situación geográfica, rodeada por el Océano Atlántico que limita su crecimiento, su área metropolitana se ha convertido en la zona de expansión de la ciudad sumando aumentos de población de hasta el 20%.

En lo que se refiere a la parcela en la que se ejecutará el presente proyecto de estudio ya existe una zona de aparcamiento en superficie, la cual no está adecuadamente condicionada para su uso y tiene una gran complejidad la circulación por dicha superficie.

Por otro lado, en la actualidad son frecuentes los aparcamientos en zonas de cargas y descarga o en doble fila delante de los centros educativos en horas de entrada y salida y con este aparcamiento se conseguiría evitar los numerosos aparcamientos indebidos que se producen en la zona.

Para más información sobre la situación actual, consultar el “Anejo N°2: Situación Actual”.

## 5. JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN. NECESIDADES A SATISFACER

La finalidad de este apartado es expresar la elevada demanda de plazas de estacionamiento existente en el área de influencia del aparcamiento objeto de estudio de este proyecto, describiendo los principales generadores de demanda.

El aparcamiento subterráneo estará situado entre los barrios del Ventorrillo y el Agra del Orzán. En ambos barrios domina la actividad residencial como gran generador de demanda, además de existir un gran número de centros educativos y comunitarios que formarán una gran parte de la demanda total. Por otro lado, abundan también, otros pequeños generadores que individualmente carecen de importancia, pero en su conjunto tienen un peso significativo en la demanda.

La actividad residencial es el principal generador, ya que el barrio del Agra del Orzán cuenta con la mayor densidad de población de la ciudad, además de tener el menor número de plazas de aparcamiento por habitante. Ambos motivos son debidos a la mala planificación urbanística y provocan que los habitantes de ambos barrios pasen un largo tiempo en busca de una plaza, para que, finalmente, muchos de los conductores acaben estacionando en espacios ilegales como pasos de peatones, paradas de autobús o incluso en doble fila.

Ambos barrios cuentan con diferentes centros que demandan una gran cantidad de gente a determinadas horas del día, así como centros comunitarios, centros educativos y de instrucción o instalaciones deportivas.



Por último, cuenta con la actividad comercial, lo que implica que tanto los trabajadores como los consumidores son clientes potenciales del aparcamiento subterráneo y generarían parte de la demanda total.

Se han obtenido las dotaciones correspondientes y que, sumadas, proporcionan la demanda bruta.

Dicha demanda bruta no es la demanda real, sino que se trata de la demanda que se obtiene si todas las plazas obtenidas fueran demandadas simultáneamente y sin tener en cuenta la presencia de otros aparcamientos. Para obtenerla, se han sumado las dotaciones multiplicadas por un coeficiente de ponderación que refleja la posibilidad de que se ocupe la totalidad de la dotación.

Además, se han realizado diferentes combinaciones, según las distintas situaciones posibles, quedándonos con la que demanda un mayor número de plazas, es decir, la más desfavorable.

Si a la demanda bruta le descontamos los aparcamientos disponibles en el área de influencia obtenemos la demanda potencial. Considerando un porcentaje conveniente de esta demanda potencial y descontando las plazas de alquiler mensual, obtenemos la demanda simultánea.

De este modo, la demanda simultánea obtenida es la siguiente:

Plazas de alquiler mensual o venta	96
Plazas de alquiler horario	239
<b>Demanda simultánea</b>	<b>335</b>

Para más información, consultar el “Anejo N°7: Análisis de Demanda”.

## 6. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

El proyecto del aparcamiento subterráneo ha de cumplir una serie de características, a fin de garantizar el cumplimiento de las ordenanzas municipales, normas básicas de edificación y reglas de buena práctica recomendadas por profesionales. Por ello, para el caso de un aparcamiento público en la ciudad de A Coruña, se han de tener en cuenta las siguientes normativas:

- Plan General de Ordenación Municipal de A Coruña
- Plan de Movilidad Urbana Sostenible

- Ley 8/1977, del 20 de agosto, sobre accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia. Esta ley condiciona el diseño de las salidas peatonales en cuanto a dimensiones de escaleras y ascensores, así como de otros elementos de uso común como los aseos.
- Decreto 35/2000, del 28 de enero, en el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la ley de accesibilidad y supresión de barreras en Galicia.
- Ley 10/2014, de 3 de diciembre, de accesibilidad.

La estructura de hormigón armado debe cumplir también, una normativa técnica específica del ámbito estructural. Se han de tener en cuenta los siguientes documentos:

- “Instrucción de Hormigón Estructural” o EHE – 08: para el diseño, el dimensionamiento y el cálculo de todos los elementos de hormigón armado de que consta la estructura.
- “Código Técnico de la Edificación”. DB – A: para los aceros conformados.
- “Código Técnico de la Edificación”. DB – A: para los aceros laminados y los aceros armados.
- “Código Técnico de la Edificación”. DB – SI: para el estudio de la resistencia al fuego de la estructura en caso de incendio.
- “Código Técnico de la Edificación”. DB – SE – C: para el diseño, el dimensionamiento y el cálculo de todos los elementos de cimentación de que consta la estructura.
- “Código Técnico de la Edificación”. DB – SE – AE: para las acciones a tener en cuenta en el cálculo de la estructura.
- “Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación” o NCSE – 02: para determinar las acciones de origen sísmico que pueden solicitar la estructura.

## 7. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

En primer lugar, se realiza una descripción de la cartografía utilizada en la realización del presente proyecto:

- Mapa topográfico nacional de España, a escala 1:25.000 del IGN
- Mapa autonómico de la provincia de Galicia, a escala 1:250.000
- Planos topográficos en formato DGN a escala 1:500 de la ciudad de A Coruña facilitados por el Ayuntamiento de A Coruña

En cuanto al replanteo, este nos permite realizar tareas de definición, así como comprobación en obra de los diversos elementos definidos en el proyecto. Para ello, se definen una serie de puntos fijos a través de sus coordenadas U.T.M., los cuales constituyen las bases de replanteo.

Las bases utilizadas para el replanteo son las siguientes:



Puntos Base	Coordenadas UTM		
	x (m)	y(m)	z(m)
P1	546.521,59	4.801.211,26	59,50
P2	546.492,31	4.801.195,71	61,39
P3	546.454,75	4.801.172,64	64,63
P4	546.460,18	4.801.266,69	58,61

Para cumplir el objetivo de definir espacialmente los elementos y puntos singulares de la obra, se establecen un total de 4 bases replanteo.

Dichas bases estarán marcadas en la superficie del terreno mediante hitos que permanezcan fijos y visibles durante todo el tiempo que duren las obras.

En el Documento Nº2: Planos del presente proyecto se representa, en el plano 2.2, la localización de las bases de replanteo.

Para más información sobre la cartografía o la topografía del proyecto del aparcamiento subterráneo, consultar el “Anejo Nº3: Cartografía, Topografía y Replanteo”.

## 8. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

El objetivo del análisis de las características relativas a la geología y a la geotecnia de la zona de proyecto es lograr un conocimiento en profundidad del terreno donde se acometerán las obras.

De acuerdo con la información obtenida de los mapas geológicos y a partir de los resultados obtenidos en los diferentes ensayos realizados, se concluye que el terreno estudiado es apto para el desarrollo de las obras, teniendo suficiente capacidad portante.

## 9. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Tras realizar el análisis de demanda en el área de influencia del aparcamiento subterráneo proyectado, incluida esta información en el “Anejo Nº7: Análisis de Demanda”, se obtiene un valor de demanda simultánea de 335 plazas de aparcamiento.

En el “Anejo Nº8: Estudio de Alternativas”, se plantean tres alternativas, las cuales son evaluadas en función de los siguientes criterios de evaluación: criterio económico – financiero, criterio funcional, criterio de impacto y criterio por aproximación a la demanda.

	Alternativa Número 1	Alternativa Número 2	Alternativa Número 3
Económico - financiero	6	9	10
Funcional	7,5	9,5	7
Impacto	8	10	10
Aproximación a la demanda	6	10	6
Puntuación final	6,7	9,4	8,2

Observando los resultados obtenidos en la tabla anterior, la alternativa óptima que debe ser proyectada es la 2, por ello, esta será la que se desarrollará con profundidad en el resto de documentos que forman el presente proyecto.

La alternativa número 2 tiene unas dimensiones aproximadas de 80 metros por 65 metros, teniendo, así, un área rectangular de 5.200 metros cuadrados, donde las plazas están dispuestas formando 90 grados con los pasillos. Como se ha dicho anteriormente, está formada por dos sótanos para cumplir con la demanda calculada.

La entrada de vehículos se realiza a través de una rampa perpendicular a la calle Lugar Gramela. La salida, a diferencia de la entrada, se realiza mediante una rampa paralela a dicha calle.

El primer sótano está formado por 170 plazas para turismos, estando 4 de ellas adaptadas a personas con movilidad reducida y situadas lo más cerca posible de los accesos peatonales, y, a mayores, cuenta con 8 plazas para vehículos de dos ruedas. En esta planta se encuentran las rampas de entrada y salida de vehículos, las cuales tienen una longitud de 18,75 metros, un ancho de 5 metros y una pendiente de 16%. También se ubican las rampas de bajada y subida al segundo sótano, estas con una longitud de 18,75 metros, un ancho de 5 metros y una pendiente del 16%. Además, existe un almacén, cuya área total es aproximadamente 35 metros cuadrados, y la sala de control, ubicada lo más cerca posible de las rampas de entrada y salida y con un área aproximada de 18 metros cuadrados.



El segundo sótano está formado por 190 plazas para turismos, estando 4 de ellas adaptadas a personas con movilidad reducida y situadas lo más cerca posible de los accesos peatonales, y, a mayores, cuenta con 8 plazas para vehículos de dos ruedas. En esta planta se ubican las rampas de bajada y subida al primer sótano, estas con una longitud de 18,75 metros, un ancho de 5 metros y una pendiente del 16%. Además, existen 2 almacenes, cuya área total es aproximadamente 70 metros cuadrados, que podrán albergar diversos usos necesarios para el funcionamiento y mantenimiento del aparcamiento.

El ancho de pasillo no es uniforme, siendo unos de 4,75 metros y otros de 4,80 metros, reservando a mayores, como ya se ha mencionado anteriormente, un espacio de 0,75 metros a cada lado del carril para la circulación de los peatones en el interior del aparcamiento.

En esta alternativa, los sentidos de circulación en ambos sótanos son antihorarios, ya que es el sentido en el que mejor se domina el vehículo.

## 10. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Volumen total de excavación: 245.978,60 m<sup>3</sup>.

Volumen total de relleno: 9.175,95 m<sup>3</sup>.

Para más información sobre el movimiento de tierras del presente proyecto, consultar el “Anejo N°9: Movimiento de Tierras”.

## 11. PROCESO CONSTRUCTIVO

En primer lugar, será necesario preparar el terreno para el inicio de la excavación y vaciado de la parcela, y por tanto se deberán eliminar los árboles presentes en la zona y se iniciarán las demoliciones. Se demolerán las aceras, bordillos y firmes que sean necesarios y se retirarán los escombros resultantes de las operaciones anteriores.

A continuación, se iniciará el vaciado de la parcela, manteniendo la rampa necesaria para el acceso de la maquinaria pesada. Se refinará el terreno una vez alcanzada la cota de cimentación de la estructura.

Tras esto, se ejecutarán los muros de sótano, y, posteriormente la losa continua de cimentación.

Una vez terminados, se ejecutarán las cimentaciones de los pilares, replanteándolos sobre el terreno, y dejando las esperas.

Una vez finalizadas las cimentaciones se ejecutarán los pilares hasta el forjado superior.

Se construye a continuación los forjados. Una vez terminado se ejecutará la impermeabilización de todo el conjunto, tanto en superficie como en los muros de sótano.

Se construyen las rampas de acceso de los vehículos, así como los accesos peatonales.

Se realizan las labores de carpintería y albañilería, tanto en el interior del aparcamiento como en los accesos.

Se ejecutan las instalaciones de electricidad, fontanería, saneamiento, ventilación, contra incendios y de CCTV.

Se prepara el terreno circundante, trasdosando los muros de sótano y realizando los rellenos sobre la estructura.

En este punto se realiza la colocación de los servicios e instalaciones, colocación del mobiliario urbano, plantaciones y jardinería.

Se coloca la señalización, tanto vertical como horizontal en el interior y en el exterior del aparcamiento.

Por último, se efectuarán los remates necesarios, así como las operaciones de limpieza para permitir su uso.

## 12. SISTEMA ESTRUCTURAL

La estructura del aparcamiento subterráneo objeto de este proyecto consta de dos plantas de sótano y tiene una forma en planta aproximadamente rectangular. La estructura está formada fundamentalmente por:

- Muros de sótano perimetrales, que soportan las cargas normales a su plano que les transmite el terreno.
- Losa continua de cimentación, que se apoya sobre el terreno y le comunica finalmente a este todas las cargas de la edificación.
- Forjados bidireccionales “in situ” reticulares aligerados de casetones recuperables, que soportan las cargas permanentes y de uso normales a su plano, las cuales transmiten a los muros del contorno y a los pilares.
- Estructura de hormigón armado formada por pilares y vigas, que soportan la carga de los forjados y la transmiten hasta la cimentación.
- Otros elementos complementarios de la edificación, como rampas y escaleras.





Se describe, a continuación, las características de cada uno de los elementos previstos para la estructura. Para más información sobre el sistema estructural del proyecto del aparcamiento subterráneo, consultar el “Anejo Nº11: Cálculo de Estructuras”.

### 12.1. Muros de sótano

El aparcamiento subterráneo objeto de estudio de este proyecto se trata de una edificación bajo rasante, tipo sótano, por lo que es necesario realizar un vaciado o excavación de la zona de actuación para realizar la estructura. Para garantizar el sostenimiento del terreno se utilizarán muros de sótano. Estos muros realizarán la función de sostenimiento de las tierras después del vaciado, así como de los empujes de las cimentaciones próximas existentes.

Los muros de sótano perimetrales serán de 60 centímetros de espesor y altura total 6,80 metros.

### 12.2. Losa continua de cimentación

La cimentación de la estructura del aparcamiento subterráneo objeto de estudio de este proyecto, será de tipo superficial, con una losa continua de cimentación de 70 centímetros de canto.

Esta losa garantizará la formación de un vaso continuo conjuntamente con los muros de sótano perimetrales. Este conjunto impedirá, definitivamente, la filtración de agua al interior de la instalación. Se ha adoptado esta solución porque, al inicio de la construcción, el nivel freático en la zona se encuentra a una distancia inferior a los dos metros de profundidad por debajo de la cota de pavimento de la planta inferior.

### 12.3. Forjados bidireccionales “in situ” reticulares aligerados de casetones recuperables

Se ha decidido que el tipo de forjado más conveniente como solución estructural para el aparcamiento subterráneo objeto de estudio de este proyecto será un forjado bidireccional “in situ” reticular aligerado de casetones recuperables. Dichos forjados tendrán características diferentes.

El forjado superior de la planta de sótano -2 tendrá las siguientes características:

- Espesor del forjado: 55 centímetros.
- Espesor de la capa de compresión del forjado: 20 centímetros.
- Intereje o distancia entre ejes de nervios del forjado: 80 centímetros.
- Ancho de los nervios del forjado: 12 centímetros.

El forjado superior de la planta de sótano -1 tendrá las siguientes características:

- Espesor del forjado: 70 centímetros.
- Espesor de la capa de compresión del forjado: 25 centímetros.
- Intereje o distancia entre ejes de nervios del forjado: 90 centímetros.
- Ancho de los nervios del forjado: 15 centímetros.

Los forjados sirven, adicionalmente, de arriostramiento horizontal de los muros de sótano perimetrales, soportando y transmitiendo los empujes del terreno a la losa continua de cimentación.

### 12.4. Pilares

El esqueleto estructural del aparcamiento subterráneo objeto de estudio de este proyecto, está formado por 132 pilares de dimensiones 60 centímetros por 50 centímetros, excepto los que soportan las rampas que serán de 60 centímetros por 60 centímetros. Los pilares se disponen en el sentido longitudinal de las plazas de aparcamiento con el fin de facilitar las maniobras de los vehículos. Estos están distribuidos de tal forma que no entorpezcan la estructura regular de las plazas de aparcamiento y de las calles de circulación, admitiendo variaciones para alojar las rampas.

### 12.5. Rampas

Para la entrada y la salida del aparcamiento y para la bajada y la subida de los vehículos entre ambas plantas de sótano, se disponen rampas rectas con un único sentido de circulación.

Dichas rampas se ejecutarán mediante una losa continua de hormigón armado de 40 centímetros de espesor, apoyada sobre los pilares interiores del propio esqueleto estructural del aparcamiento subterráneo y empotrada en los forjados que comunica.

### 12.6. Escaleras

El aparcamiento subterráneo objeto de estudio de este proyecto cuenta con tres accesos peatonales. Estos son idénticos entre sí y están formados por una escalera de dos tiros entre cada planta, además de un hueco para el ascensor. Las escaleras se realizan con losas macizas de 20 centímetros de espesor.





## 13. URBANIZACIÓN EN SUPERFICIE

La solución adoptada pretende no solo acondicionar el entorno del aparcamiento, si no potenciar la utilización de la superficie de la misma para diversas actividades culturales y de ocio, que reactiven la economía en el centro urbano de la ciudad.

### Alumbrado público

En la actualidad, la superficie donde se ejecutará el aparcamiento subterráneo dispone de una escasa iluminación. Las luminarias dispuestas en las fachadas de los edificios perimetrales, únicamente, iluminan el vial próximo a dichas edificaciones.

En el Documento nº2 de Planos se pueden encontrar las características y situación de la red de alumbrado público propuesta.

### Mobiliario urbano

El mobiliario urbano estará constituido por las farolas, los bancos Y las papeleras. Con esto se pretende dotar a la superficie del acabado funcional que este tipo de espacios públicos demandan.

El mobiliario estará adaptado a todo tipo de personas, de forma que cumplirá las características

recogidas por el Decreto 35/2000, de 28 de enero, de accesibilidad y eliminación de barreras.

### Zonas ajardinadas

El ajardinado del parque viene condicionado por la situación de la misma sobre el forjado de cubierta del aparcamiento subterráneo. Por lo tanto, se debe tener especial cuidado de no sobrecargar excesivamente la estructura, así como evitar posibles infiltraciones de agua por el riego.

Para evitar estas afecciones, se ha optado por la colocación de especies arbóreas de pequeño porte, según lo indicado en el Documento nº2.

La zona ajardinada estará delimitada en su contorno por pequeños arbustos.

Se rellenarán de tierra vegetal procedente del vaciado de la parcela y albergarán especies arbóreas de pequeño porte. Se tendrán en cuenta varias condiciones tales como:

- Condiciones climáticas. Deben elegirse especies adecuadas al clima de la zona para facilitar su conservación.
- Características estéticas de tamaño, forma y colorido.

- Tamaño y espacio necesario para el desarrollo de las raíces. Es un aspecto de fundamental importancia ya que el espesor de tierra está limitado por las cargas que transmite al forjado del aparcamiento.
- Especies vegetales del entorno.

Se debe entender este ajardinado como un elemento distribuidor del espacio en superficie más que meramente decorativo.

## 14. INSTALACIONES

### 14.1. Instalaciones de abastecimiento

La instalación propuesta constará de las siguientes partes:

- Acometida desde la red de abastecimiento municipal.
- Llave de corte general.
- Filtro de la instalación general.
- Contador individual para cada una de las dos redes.
- Red de tuberías de distribución.
- Llaves de corte en cada uno de los puntos de consumo de agua.

Este esquema cumple lo establecido en el CTE-HS. Los únicos puntos de consumo serán los aseos (inodoros y lavabos) y almacenes. Los aseos serán para señoras y caballeros, donde se añade un inodoro reservado a personas con movilidad reducida, instalándose un total de 8 lavabos y 20 inodoros, de los cuales, 4 serán adaptados a personas con movilidad reducida.

Para más información sobre la instalación de abastecimiento, consultar el “Anejo Nº13: Instalaciones de Abastecimiento”.

### 14.2. Instalaciones de saneamiento

La red separativa que se proyecta consta de distintos orígenes de aguas que diferenciamos a continuación:

- Aseos del aparcamiento subterráneo.
- Sumideros de pluviales de la superficie de la plaza.
- Rejillas de pluviales de final de rampa
- Sumideros al final de las pendientes del forjado y de la losa del aparcamiento.



Los trazados de las tuberías serán los que figuran en el Documento N°2: Planos.

Para más información sobre la instalación de saneamiento, consultar el “Anejo N°14: Instalaciones de Saneamiento”.

### 14.3. Instalaciones de electricidad

La instalación eléctrica se proyectará desde el centro de transformación de la empresa suministradora, hasta los puntos de suministro en el interior del aparcamiento:

La instalación constará de:

- Protección general y equipo de medida
- Derivación al cuadro general
- Cuadros de protección (general y secundarios).
- Líneas de distribución.
- Luminarias
- Alumbrado de emergencia
- Protecciones
- Toma a tierra

Además del cuadro general se dispondrán cinco cuadros secundarios:

- Cuadro de las salas de control.
- Cuadro de alumbrado.
- Cuadro de ventilación
- Cuadro de ascensores.
- Cuadro de bombas.

Para más información sobre la instalación eléctrica, consultar el “Anejo N°15 Instalaciones de Electricidad”.

### 14.4. Instalaciones de ventilación

En el caso de las instalaciones de ventilación se aplicará lo dispuesto en la normativa del Código Técnico de la Edificación, concretamente en la norma CTE-HS en su apartado número 3 de “Calidad del aire interior”.

#### Caudal mínimo

En el presente proyecto se tiene un aparcamiento subterráneo de dos plantas con un máximo de 198 plazas por sótano. Por tanto, teniendo en cuenta que el caudal mínimo es de 120 l/s por plaza, el caudal exigible, por planta, para las instalaciones de ventilación será de 23.760 l/s (qv).

#### Área efectiva de las aberturas de ventilación

Para el dimensionamiento de los conductos de extracción es necesario conocer el caudal del aire que atraviesa la sección en cada caso, y ello depende de las aberturas de ventilación que se practiquen y su ubicación. El caudal total debe distribuirse entre las distintas aberturas de los conductos.

Según figura en la normativa CTE-HS, el área efectiva total de las aberturas de ventilación, tanto para los conductos de admisión como para los de extracción, deberá ser mayor que 4 veces el caudal de ventilación (qv). Por tanto, el área efectiva será de 95.040 cm<sup>2</sup>.

Como el sistema de ventilación estará formado por 4 redes, le corresponderá a cada una de ellas un área de 23.760 cm<sup>2</sup>. Por lo tanto, se ha optado por una solución con 20 aberturas por cada red, lo que implica 1.188 cm<sup>2</sup> para cada abertura. De este modo, y por motivos de simplicidad y economía, se dispondrá un único tipo de abertura de dimensiones 65 x 20 cm (1300 cm<sup>2</sup>).

Dichas aberturas se colocarán lateralmente, 10 aberturas por cada lado del conducto, esto implicará que el conducto estará dividido en 10 tramos.

Teniendo en cuenta los caudales de cálculo, se dispondrán 2 conductos de admisión de aire, de características idénticas a los de extracción.

Para más información sobre las instalaciones de ventilación, consultar el “Anejo N°116: Instalaciones de Ventilación”.

### 14.5. Instalación de detección de CO

En cuanto a la detección de monóxido de carbono la normativa exige que, en los aparcamientos que excedan de cinco plazas o de 100 m<sup>2</sup> útiles, debe disponerse un sistema de detección de monóxido de carbono en cada planta. Este sistema deberá activar automáticamente el o los aspiradores mecánicos cuando se alcance una concentración de 50 ppm, en aparcamientos donde se prevea que existan empleados, y una concentración de 100 ppm, en caso contrario.



Al no estar asegurada la ventilación natural del aparcamiento, se hace necesaria la renovación del aire interior de modo que se eviten concentraciones peligrosas. El monóxido de carbono resulta nocivo incluso en concentraciones muy pequeñas. Por ello, se limita en este caso a 50 ppm. A fin de garantizar que nunca se superara dicha concentración, se proyectan detectores de CO controlados por una centralita automática.

Las hojas de interpretación no 12-A y 12-B exigen, para superficies mayores a 1000 m<sup>2</sup>, que se coloquen detectores de CO que accionen automáticamente las instalaciones de ventilación, de forma que se impida la acumulación de vapor o gases nocivos. Además, según las disposiciones del REBT, será necesario instalar detectores de CO cada 400 m<sup>2</sup> de superficie en planta, situándolos en los puntos de mayor concentración previsible.

Haciendo este cálculo, en este caso será necesario disponer al menos 36 detectores de CO (18 detectores de CO por planta) sin contar con los necesarios para dependencias, cuya ubicación se refleja en el plano correspondiente del Documento N<sup>o</sup>2 del presente proyecto.

#### 14.6. Instalación contra incendios

A la vista de lo dispuesto en el CTE-SI, referido al caso de aparcamientos subterráneos, las instalaciones de protección en caso de incendio deberán disponer de los siguientes elementos y características:

- Extintores: se instalará un número suficiente de extintores en el aparcamiento subterráneo, cumpliendo con la normativa que exige que estén situados a 15 metros de recorrido en cada planta. Serán todos ellos de eficacia 21A-113B, de polvo seco ABC, de 6 kg de capacidad; en cumplimiento del Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. Se instalarán a 1,5 metros de altura sobre el suelo. La situación de los mismos se refleja en el bloque de instalaciones del Documento N<sup>o</sup>2 de este proyecto.
- Bocas de incendio: el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios establece que las BIE (Bocas de Incendio Equipadas) no estén separadas por más de 50 metros entre sí. A mayores, la distancia desde cualquier punto de un local protegido hasta la BIE más próxima debe ser de menos de 25 metros. Por lo tanto, se instalará un número suficiente de bocas de incendio equipadas, en las posiciones definidas en el Documento n<sup>o</sup>2 del presente proyecto. Se montarán sobre un soporte rígido, que se instalará de tal forma que su centro quede a 1,5 metros del suelo. La acometida se realiza desde la red municipal de abastecimiento de agua, con llave de corte, contador, llave de retención y vaciado de pruebas. Se instalará una red de abastecimiento a las BIE, tal como figura en el Documento n<sup>o</sup>2 de Planos. Se garantizará que la red puede proporcionar durante una hora, con el funcionamiento simultáneo de las dos BIE hidráulicamente más desfavorables, a una presión dinámica mínima de 2 bares en el orificio de salida.

- Sistemas de detección de incendio: la detección se hará a partir de detectores termovelocimétricos, que se distribuirán a lo largo de todo el aparcamiento, además de pulsadores manuales. También contarán con detectores las salas dedicadas a cuartos de contadores. En caso de detección de este tipo, tanto por los detectores como por los pulsadores manuales, se dará el aviso de incendio a través de unas campanas de alarma distribuidas en el total del aparcamiento para ser oídas desde cualquier punto. El centro de control de incendio se situará en la sala de control de entrada al aparcamiento.
- Señalización: se deben señalar todos los elementos de los que consta la instalación de protección contra incendios con carteles indicadores de dimensiones 420x420 mm. La señalización será foto-luminiscente de tal forma que pueda ser visible en caso de contar con iluminación deficiente.

Para más información sobre las instalaciones contra incendios, consultar el “Anejo N<sup>o</sup>17: Instalaciones contra Incendios”.

#### 14.7. Instalaciones de televigilancia y control

El objeto de este apartado es el de describir las instalaciones para el circuito cerrado de televisión y de megafonía, con el fin de garantizar la seguridad de los usuarios y personal en el interior del edificio. El diseño de este sistema viene dado por la necesidad de prestar vigilancia y seguridad a una superficie de aparcamiento bastante amplia. Los circuitos de televisión y de megafonía abarcan todas las plantas y, además, se instalarán varios elementos que controlan los movimientos de los vehículos.

##### Circuito cerrado de televisión

La base y estación de control y manejo de la instalación estará situada en la sala de control del aparcamiento. Allí se dispondrán los monitores que reciben la imagen de cámaras direccionables, repartidas por las plantas de forma que permitan un control de lo que ocurre en todo el aparcamiento.

En los accesos peatonales se colocarán cámaras para poder controlar la salida de los peatones en caso de evacuar el aparcamiento, así como para poder ver si existen problemas con los ascensores o con los cajeros automáticos. También será necesario poner cámaras en las rampas, con el fin de solucionar cualquier tipo de problema en las mismas.

La instalación consistirá en cadenas cámara-monitor en blanco y negro, con utilización de señal compuesta de vídeo con impulsión de sincronismo y borrado incorporado. Constará de los siguientes elementos:



- Cámaras.
- Monitores.
- Cable coaxial: servirá para distribuir el audio y sonido entre las cámaras y los monitores.
- Panel de control: con elementos de selección de cámaras y control, y estación de grabado.
- Elementos de fijación: de las cámaras y cableado y alimentación de corriente.

### **Megafonía**

La instalación de megafonía permite transmisión de música y mensajes a todo el aparcamiento.

Cuenta con la instalación necesaria para conectar a equipo musical en el cuarto de control y micrófono de comunicación con todo el sistema de megafonía.

Por tanto, la base de la instalación se encuentra en el cuarto de control. Desde ahí, parten conductores que cubren toda la superficie del aparcamiento subterráneo. Los altavoces se sitúan a una distancia entre ellos de 25 metros aproximadamente.

Para más información sobre la instalación de televigilancia y control, consultar el “Anejo Nº18: Instalaciones de Televigilancia y Control”.

## **15. SERVICIOS AFECTADOS**

Dado el carácter académico del presente proyecto y la falta de información, se supone que la parcela no es atravesada por ninguna red, de forma que los servicios afectados a considerar serán exclusivamente los que se pueden observar en superficie. Es decir, no existen redes de saneamiento, abastecimiento de agua, gas y telefonía afectadas por las obras.

## **16. EVALUACIÓN DE EFECTOS AMBIENTALES**

En el Anejo Nº24: impacto Ambiental, se analizan los posibles efectos ambientales que pudiera causar la ejecución del proyecto. Como conclusión de lo expuesto en el citado anejo, se tiene que, sin perjuicio de cualquier aclaración o ampliación que las Autoridades estimasen oportuna, se considera adecuadamente estudiado el Proyecto en cuestión, a fin de que pueda ser evaluada por la Administración, la incidencia del Proyecto de construcción “Rehabilitación del aparcamiento en la zona del Centro Sociocultural Ágora”.

## **17. SEGURIDAD Y SALUD**

El estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a 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 higiene, salud y bienestar de los trabajadores.

Este estudio Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 (modificado por el Real Decreto 337/2010), por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en este tipo de proyecto.

El presupuesto destinado a seguridad y salud de esta obra asciende a 50.204,21€.

## **18. GESTIÓN DE RESIDUOS**

En el BOE de 13/02/2008, se publicó en 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 establece, para los casos dispuestos en su artículo 3, la obligación de incluir en los Proyectos de Construcción, un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición (E.G.R.), cuyo contenido mínimo se establece en el Artículo 4.

La disposición transitoria única establece que el Real Decreto se aplicará a los proyectos cuya aprobación se efectúe a partir del 14/02/2009. En esta normativa se establecen los requisitos mínimos de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD's), con objeto de promover su prevención, reutilización, reciclado, valorización y el adecuado tratamiento de los destinados a eliminación.

La estimación de residuos a generar figura en la tabla que se adjunta en el anejo correspondiente. Dicha estimación se ha codificado de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002. (Lista europea de residuos, LER). En dicha tabla se muestra un listado de los productos LER (Lista Europea de Residuos) que se generarán en la obra, así como su densidad y cantidad expresada en metros cúbicos y toneladas, en la que además se indican las principales actividades en las que se genera dicho residuo.

Una vez realizado este estudio, el presupuesto destinado a Gestión de Residuos asciende a la cantidad de 524.746,69€

## **19. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**





En el anejo correspondiente se detallan todos los precios descompuestos y auxiliares de todas las unidades de obra que intervienen en el proyecto. También se encuentran los cuadros de mano de obra, maquinaria y materiales. Los precios se han tomado de la Base de Precios del PEOC 2014.

## 20. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

En el Anejo N°28: Clasificación del Contratista, se determina que el Contratista (empresa individual o agrupación temporal de empresas) deberá poseer la siguiente clasificación:

- Grupo: C (edificaciones).
- Subgrupo: 2 (estructuras de fabrica u hormigón).
- Categoría: F.

## 21. REVISIÓN DE PRECIOS

En el Anejo N°30: Revisión de Precios, se establece la fórmula de revisión de precios del presente proyecto, de acuerdo al Decreto 1359/2011, utilizando las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los Contratos de Obras del Estado, que ahí se establecen.

Calculado el presupuesto de instalaciones, su importe asciende a 247.957,84 € que representa el 5,72 % del presupuesto de ejecución material.

Por lo tanto, la expresión que mejor se ajusta a las características de la obra, corresponde a la formula tipo n°811, ya que no tenemos un alto componente de instalaciones.

$$Kt = \frac{0,04A_t}{A_0} + \frac{0,01B_t}{B_0} + \frac{0,08C_t}{C_0} + \frac{0,01E_t}{E_0} + \frac{0,02F_t}{F_0} + \frac{0,03L_t}{L_0} + \frac{0,08M_t}{M_0} + \frac{0,04P_t}{P_0} + \frac{0,01Q_t}{Q_0} + \frac{0,06R_t}{R_0} + \frac{0,15S_t}{S_0} + \frac{0,02T_t}{T_0} + \frac{0,02U_t}{U_0} + \frac{0,01V_t}{V_0} + 0,42$$

## 22. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

El Presupuesto para conocimiento de la Administración se obtiene añadiendo al Presupuesto Base de Licitación más IVA, el Presupuesto de Expropiaciones. Como en el desarrollo de este proyecto no se ha

realizado ninguna expropiación el presupuesto para el conocimiento de la administración coincidirá con el presupuesto base de licitación (con I.V.A.).

En consecuencia, el valor obtenido es de 6.234.691,92 euros (SEIS MILLONES DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y UNO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS).

## 23. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución estimado para la ejecución total de las obras contenidas en el proyecto del aparcamiento subterráneo es de DIECIOCHO MESES (18 MESES), debido a la envergadura de la actuación y de los trabajos necesarios para su completa ejecución

## 24. PLAZO DE GARANTÍA

Se establece un plazo de garantía de DOS (2) AÑOS para todas las obras, contando a partir de la fecha de recepción provisional de las mismas, por considerar que, transcurrido este, estará suficientemente comprobado su funcionamiento.

En este plazo de tiempo, el contratista estará obligado a conservar las obras en perfecto estado.

## 25. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

El presente proyecto reúne todas las condiciones reflejadas en la Ley de Contratos del Sector Público (Real Decreto 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público), y cumple además el Decreto 3410/75 por el que se aprueba el Reglamento de Contratación del estado, concretamente en su artículo 58 en lo que se refiere a obra completa, en el que se indica lo siguiente: “Los proyectos deberán referirse al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de las que posteriormente puedan ser objeto, y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra”.

El proyecto “*Rehabilitación del aparcamiento en la zona del Centro Sociocultural Ágora*” se refiere a obra completa, por lo que reúne todos los elementos necesarios para su puesta en funcionamiento y utilización, y es susceptible de ser entregada al uso o al servicio público.

## 26. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO CONSTRUCTIVO



## **DOCUMENTO Nº1: MEMORIA**

- MEMORIA DESCRIPTIVA
- MEMORIA JUSTIFICATIVA
  - ANEJO Nº1: OBJETO DEL PROYECTO
  - ANEJO Nº2: SITUACIÓN ACTUAL
  - ANEJO Nº3: CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO
  - ANEJO Nº4: ESTUDIO GEOLÓGICO
  - ANEJO Nº5: ESTUDIO GEOTÉCNICO
  - ANEJO Nº6: ESTUDIO SÍSMICO
  - ANEJO Nº7: ANÁLISIS DE DEMANDA
  - ANEJO Nº8: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
  - ANEJO Nº9: MOVIMIENTO DE TIERRAS
  - ANEJO Nº10: PROCESO CONSTRUCTIVO
  - ANEJO Nº11: CÁLCULO DE ESTRUCTURAS
  - ANEJO Nº12: ACCESOS PEATONALES
  - ANEJO Nº13: INSTALACIONES DE ABASTECIMIENTO
  - ANEJO Nº14: INSTALACIONES DE SANEAMIENTO
  - ANEJO Nº15: INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD
  - ANEJO Nº16: INSTALACIONES DE VENTILACIÓN
  - ANEJO Nº17: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
  - ANEJO Nº18: INSTALACIONES DE TELEVIGILANCIA Y CONTROL
  - ANEJO Nº19: ARQUITECTURA, ALBAÑILERÍA Y CARPINTERÍA
  - ANEJO Nº20: SEÑALIZACIÓN
  - ANEJO Nº21: URBANIZACIÓN EN SUPERFICIE
  - ANEJO Nº22: CUMPLIMIENTO DEL CTE
  - ANEJO Nº23: CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS
  - ANEJO Nº24: IMPACTO AMBIENTAL
  - ANEJO Nº25: SEGURIDAD Y SALUD
  - ANEJO Nº26: GESTIÓN DE RESIDUOS

- ANEJO Nº27: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº28: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- ANEJO Nº29: PLAN DE OBRA
- ANEJO Nº30: REVISIÓN DE PRECIOS
- ANEJO Nº31: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
- ANEJO Nº32: DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

## **DOCUMENTO Nº2: PLANOS**

1. PLANO DE ACTUACIÓN DE LA ZONA DE ACTUACIÓN
2. TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO
3. DEFINICIÓN GENERAL Y GEOMÉTRICA DE LA ACTUACIÓN
4. ESTRUCTURAS
5. INSTALACIONES
6. URBANIZACIÓN EN SUPERFICIE
7. ALBAÑILERÍA Y CARPINTERÍA

## **DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

## **DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO**

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

## **27. CONCLUSIÓN**





---

El proyecto que se presenta ha sido redactado conforme a la legislación vigente y cumple la normativa obligada para este tipo de proyectos, por lo que se somete a la consideración del tribunal académico competente para su aprobación si procediese.

A Coruña, octubre de 2020

El autor del proyecto,

Fdo.: Antonio Filgueira Chenlo



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO EN LA ZONA DEL CENTRO SOCIOCULTURAL ÁGORA



FUNDACIÓN DE LA INGENIERÍA CIVIL DE  
GALICIA

ANTONIO FILGUEIRA CHENLO

UNIVERSIDADE DA CORUÑA



---

# ANEJO Nº1: OBJETO DEL PROYECTO



## ÍNDICE

### 1. OBJETO DEL PROYECTO



## 1. OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto de construcción se realiza con el fin de completar los requisitos académicos para la obtención del título de Grado en Tecnología de la Ingeniería Civil de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de A Coruña. En él se ha proyectado un aparcamiento subterráneo de dos sótanos frente al Centro Sociocultural Ágora.

El proyecto tiene carácter meramente académico, pero se ha realizado como si se tratase de un caso real, siguiendo las normativas vigentes y utilizando en la medida de lo posible datos reales. En aquellos casos en los que, o bien por falta de recursos o bien por la inexistencia de datos, se han supuesto datos ficticios que sean lo más coherentes y realistas posibles.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



FUNDACIÓN DE LA INGENIERÍA CIVIL DE  
GALICIA

REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO EN LA ZONA DEL CENTRO SOCIOCULTURAL ÁGORA

ANTONIO FILGUEIRA CHENLO

UNIVERSIDADE DA CORUÑA



---

# ANEJO Nº2: SITUACIÓN ACTUAL



## **ÍNDICE**

- 1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA**
- 2. SITUACIÓN ACTUAL**
- 3. OBJETIVOS DEL PROYECTO**





## 1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

La actuación se enmarca en la ciudad de A Coruña, situada al noroeste de la Comunidad Autónoma de Galicia. La ciudad de A Coruña tiene una población de 245.711 habitantes (fuente: INE 2019), constituyendo uno de los núcleos más poblados de Galicia.

A Coruña se planifica según el Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) publicado en diciembre de 2013. El Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (idea) establece la siguiente definición acerca de lo que es un PMUS: *“Un Plan de Movilidad Urbana Sostenible, es un conjunto de actuaciones que tiene como objetivo la implantación de formas de desplazamiento más sostenibles (caminar, bicicleta y transporte público) dentro de una ciudad; es decir, los modos de transporte que hagan compatibles crecimiento económico, cohesión social y defensa del medio ambiente, garantizando, de esta forma, una mejor calidad de vida para los ciudadanos”*.

Una estrategia de movilidad urbana sostenible, por tanto, tiene por objeto garantizar que, tanto el sistema de transporte urbano, como la gestión del mismo, responden a las necesidades económicas, sociales y ambientales, reduciendo al mínimo sus repercusiones negativas.

El PMUS es, en resumen, una herramienta de planificación y un instrumento de concienciación y sensibilización para los ciudadanos, las administraciones públicas y para el resto de agentes implicados en la movilidad, que confiere garantías y fundamentos técnicos a las decisiones relativas al transporte y a la movilidad, todas ellas orientadas a la consecución de un sistema de transporte eficiente y sostenible.

Según el PMUS, el municipio de A Coruña se divide en 10 distritos. En los distritos 2 y 9 tendrá lugar la actuación del presente proyecto. Concretamente, se desarrollará entre los barrios del Ventorrillo y el Agra del Orzán.

Más concretamente, el aparcamiento propuesto se sitúa en la zona Oeste de A Coruña, conectando por el Este con la Ronda de Outeiro mediante la calle Alcalde Liaño Flores y por el Sur con la Avenida Finisterre mediante la calle Alcalde Jaime Hervada, siendo ambas vías principales de la ciudad y enlazando, además, con la Ronda Real Club Deportivo de A Coruña (conocida comúnmente por Tercera Ronda), una de las vías más importantes de entrada y salida de la ciudad.

Las coordenadas del futuro emplazamiento del aparcamiento son: 43°21'44.16"N 8°25'36.37"O



El barrio del Agra del Orzán es el de mayor densidad de población de la ciudad, con cerca de 35.000 habitantes. Se desarrolló rápidamente entre los años 60 y 70, absorbió gran cantidad de inmigración procedente de comarcas rurales de la provincia por lo que el uso de la lengua gallega es más habitual que en las zonas del centro. Delimitado por la Ronda de Nelle, Gregorio Hernández, Monasterio de Caaveiro, Avenida Finisterre, Paseo de Ronda y Manuel Murgía.

## 2. SITUACIÓN ACTUAL

El parque móvil de la población permanente del núcleo urbano es de 140.585 vehículos (fuente: PMUS de A Coruña, diciembre 2013). Sin embargo, el núcleo cuenta con 84.918 plazas de aparcamiento divididas en las siguientes tipologías:

- Estacionamiento libre en superficie: 30.000





- Estacionamiento regulado (ORA): 5.853
- Estacionamiento de motos: 13.000
- Estacionamiento para personas de movilidad reducida: 527

Es importante destacar también, que, debido a su situación geográfica, rodeada por el Océano Atlántico que limita su crecimiento, su área metropolitana se ha convertido en la zona de expansión de la ciudad sumando aumentos de población de hasta el 20%.

En lo que se refiere a la parcela en la que se ejecutará el presente proyecto de estudio ya existe una zona de aparcamiento en superficie, la cual no está adecuadamente condicionada para su uso y tiene una gran complejidad la circulación por dicha superficie.

A continuación, se muestran algunas imágenes:







Por otro lado, en la actualidad son frecuentes los aparcamientos en zonas de cargas y descarga o en doble fila delante de los centros educativos en horas de entrada y salida y con este aparcamiento se conseguiría evitar los numerosos aparcamientos indebidos que se producen en la zona.

### 3. OBJETIVOS DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene como objetivo habilitar una zona de aparcamiento adecuada que permita solucionar el problema de estacionamiento que existe en el núcleo urbano de la ciudad de A Coruña, especialmente en los barrios del Agra del Orzán y del Ventorrillo. Este debe ofrecer un servicio proporcionado en función de la demanda de la zona dando servicio a todo tipo de usuarios y vehículos.



# ANEJO Nº3: CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO



## **ÍNDICE**

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA**
- 3. REPLANTEO**
  - 3.1. CRITERIOS PARA EL REPLANTEO**
  - 3.2. BASES DE REPLANTEO**



## 1. INTRODUCCIÓN

Para el diseño de las actuaciones contenidas en el presente proyecto se necesita disponer de una base cartográfica con el fin de tener una representación del terreno con el mayor detalle posible.

Debido al carácter académico de este proyecto, no se han realizado estudios topográficos que verifiquen el estado de la cartografía de la que se ha dispuesto, no obstante, en caso de tratarse de un proyecto real, antes del comienzo de la construcción, se debería realizar un levantamiento topográfico, vuelos u otros métodos disponibles, a partir de los cuales se pueda comprobar los documentos, actualizarlos y obtener una precisión suficiente.

Sin embargo, para poder comprobar la veracidad, y por si fuese necesario adecuar los documentos gráficos de los que se dispone, se ha realizado un exhaustivo reconocimiento visual de la zona.

En este anejo se indicarán las fuentes cartográficas consultadas y utilizadas para la realización del presente proyecto.

## 2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Para la redacción del presente proyecto, se ha utilizado la siguiente cartografía, a diferentes escalas y obtenida de varias fuentes:

- Mapa topográfico nacional de España, a escala 1:25.000 del IGN
- Mapa autonómico de la provincia de Galicia, a escala 1:250.000
- Planos topográficos en formato DGN a escala 1:500 de la ciudad de A Coruña facilitados por el Ayuntamiento de A Coruña

Esta última cartografía digital cuenta con curvas de nivel cada 5 metros y es utilizada para la definición del presente proyecto.

Para las obras definidas en este proyecto se debería contar con una cartografía más precisa, pero dadas las limitaciones existentes se utilizará la cartografía descrita con anterioridad. Los parámetros geométricos de trazado se han obtenido con el ajuste más preciso que la cartografía disponible permite. Aunque este método tiene una imprecisión considerable, dado el carácter académico del proyecto, se considera que esta precisión es suficiente, pero en un proyecto real se deberían obtener estos datos con un levantamiento topográfico, vuelos u otros métodos disponibles

## 3. REPLANTEO

Para el replanteo de los diferentes elementos del proyecto, se definen unos puntos fijos a través de sus coordenadas U.T.M. Estos reciben el nombre de bases de replanteo y, a partir de ellas, se pueden realizar las labores de posicionamiento y comprobación en la obra de los distintos elementos definidos en el proyecto.

### 3.1. Criterios para el replanteo

El método empleado ha sido el de bisección de los ejes proyectados. Los puntos fijos que constituyen las bases de replanteo deben elegirse de tal forma que cumplan las siguientes condiciones:

- Los vértices deben ser visibles entre sí
- Los triángulos formados entre vértices deben ser superiores a 30°.
- Los vértices deben situarse en lugares fácilmente accesibles.
- Las distancias entre vértices adyacentes no debe ser superior a 200 metros aproximadamente.

Además, las bases deben cumplir la condición de tener la mayor solidez posible para garantizar una larga permanencia. Se debe elegir la ubicación de forma que no se vean afectadas por las propias obras u otras exteriores y sean de fácil localización y acceso.

En el método de bisección la longitud de eje replanteada por cada dos bases se extiende a los puntos kilométricos de las bases anterior y posterior de modo que siempre existe un solape mediante el cual se asegura la posibilidad de replanteo, aunque se pierda o destruya alguna de las bases.

La relación de datos de las bases empleadas en el trabajo de replanteo se muestra en este anejo. En el Documento nº2: Planos se encuentran los planos a escala 1:500 donde se ubican las bases de replanteo utilizadas.

### 3.2. Bases de replanteo

Dada la gran superficie de la obra, para cumplir el objetivo inicial de definir espacialmente los elementos y puntos singulares de la obra, se establecen un total de 6 bases de replanteo.

Las coordenadas U.T.M. de las bases de replanteo son las siguientes:





Puntos Base	Coordenadas UTM		
	x (m)	y(m)	z(m)
P1	546.521,59	4.801.211,26	59,50
P2	546.492,31	4.801.195,71	61,39
P3	546.454,75	4.801.172,64	64,63
P4	546.460,18	4.801.266,69	58,61



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



FUNDACIÓN DE LA INGENIERÍA CIVIL DE  
GALICIA

REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO EN LA ZONA DEL CENTRO SOCIOCULTURAL ÁGORA

ANTONIO FILGUEIRA CHENLO

UNIVERSIDADE DA CORUÑA



---

# ANEJO Nº4: ESTUDIO GEOLÓGICO



## **ÍNDICE**

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. MARCO GEOLÓGICO**
- 3. HISTORIA GEOLÓGICA**
- 4. ESTRATIGRAFÍA**
  - 4.1. SERIE DE ÓRDENES**
  - 4.2. CUATERNARIO**
- 5. PERTROLOGÍA**
  - 5.1. METAMORFISMO**
  - 5.2. ROCAS PLUTÓNICAS**
- 6. TECTÓNICA**
- 7. GEOLOGÍA ECONÓMICA**

**APÉNDICE 1: MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA A ESCALA 1:200.000 (HOJA 1-A CORUÑA)**

**APÉNDICE 2: MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA A ESCALA 1:50.000 (HOJA 21-A CORUÑA)**



## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es la realización de un estudio geológico que identifique los materiales litológicos, defina las condiciones geotécnicas en el subsuelo y valore la capacidad portante del terreno.

Para ello, se han usado datos del Mapa Geológico de España por el Instituto Geológico y Minero de España a escala 1/50.000, Hoja Nº21.

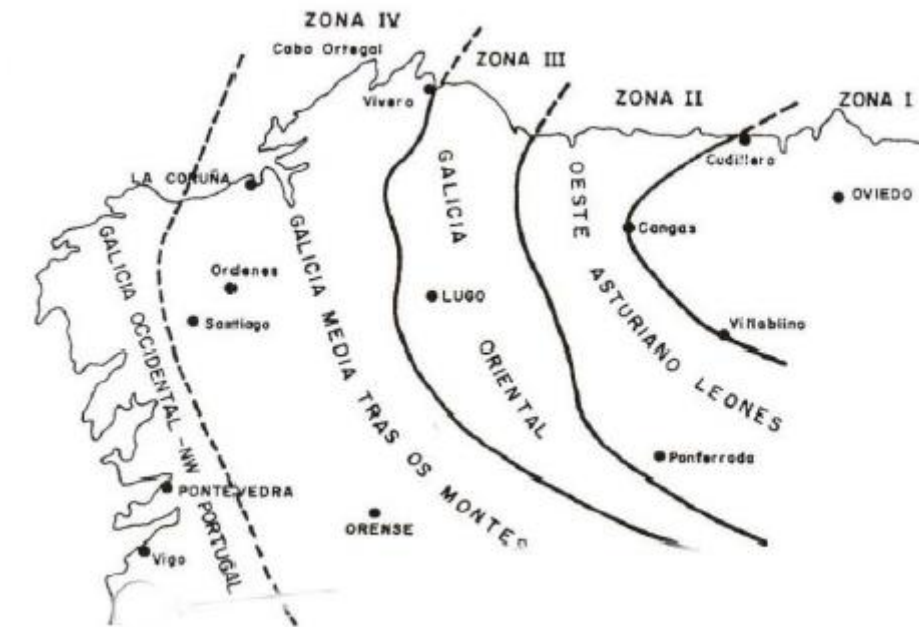
Debido al carácter académico de este proyecto, no ha sido posible la realización de una campaña de sondeos y ensayos reales en el terreno por lo que los resultados que se presentan no tienen por qué corresponderse con los reales.

## 2. MARCO GEOLÓGICO

La zona de estudio se encuentra en el extremo Noroeste de España, dentro de la Comunidad Autónoma de Galicia, Provincia de A Coruña, en la ciudad de A Coruña.

El área de estudio está cartografiada geológicamente dentro de las siguientes hojas: en la Hoja nº1 a escala 1/200.000 y en la Hoja nº21 a escala 1/50.000.

La ciudad de A Coruña se encuentra en la zona IV, denominada Galicia Media-Tras os Montes. Perteneciente a un ciclo erosivo muy avanzado que se interrumpió para instaurarse en ella un nuevo ciclo, como resultado de un más reciente alzamiento.



Al mismo tiempo, esta zona se enmarca en un dominio Oeste caracterizado por la presencia de rocas sedimentarias y rocas básicas, ambas metamorizadas, y por la ausencia del típico gneis metamórfico Ollo de Sapo y Paleozoico datado.

A grandes rasgos, dentro de la Hoja nº21 del Mapa Geológico de España se pueden diferenciar dos zonas litológicas. La zona Oeste que está formada exclusivamente por granitos emplazados en diferentes etapas de la orogénesis hercínica. Y la zona Este, con una extensión el doble de grande, y que está compuesta básicamente por rocas metamórficas de sedimentación posiblemente antepaleozoica, pero que presentan un metamorfismo seguramente hercínico.

Debido a la presencia de estas dos zonas litológicas, se produce una erosión diferencial distinta. Nos encontramos la zona de rocas metamórficas con un relieve eminentemente plano, y las rocas graníticas en las zonas altas.

## 3. HISTORIA GEOLÓGICA

Los materiales sedimentarios que afloran son los de la Serie de Órdenes, de facies flysch, erosionados y depositados en zonas no muy lejanas del área madre, probablemente durante los movimientos epirigénicos de edad Cadomiense tardía que elevarían algunas zonas del geosinclinal y que implicarían un gran aporte de detríticos y una sedimentación rápida.



Poco después tendría lugar la intrusión granítica en forma de sills al Oeste: ortogneis de Punta Langosteira, que aparece concordante con la estratificación.

Un probable accidente tectónico de dirección Noroeste-Suroeste, que puede estar relacionado con la primera fase del plegamiento hercínico, favorecería más tarde el emplazamiento de los granitos, que son longitudinales. Esta fase afectó a la región de forma considerable y se manifiesta sobre todo en la Serie de Ordenes por un gran pliegue tumbado con vergencia al Este y un plano axial subhorizontal, acompañado por una esquistosidad de flujo epizonal.

Al mismo tiempo comienza la etapa metamórfica de bajo grado (epizona), con desarrollo de clorita que continúa en la interfase con desarrollo de grandes biotitas y granates. La intensidad del metamorfismo parece decrecer entonces y la segunda fase da lugar a biotitas mucho menos desarrolladas.

Tiene lugar la intrusión de la granodiorita precoz y ligeramente antes de la segunda fase, y hasta sus postrimerías, se emplaza un leucogranito, afectado en algunas zonas por la segunda fase y en otras poco o nada deformado.

Después de esta fase tiene lugar la intrusión de las granodioritas tardías de Ferrol y A Coruña, que en algunos casos presentan cierta deformación en los bordes, probablemente debida a efectos de emplazamiento. Se consideran postfase 2 y no postfase 3, porque no se observa que se encuentren afectadas por esta última fase.

La tercera fase es mucho menos importante que las anteriores, y se manifiesta con pliegues decimétricos de plano axial subhorizontal que en algunas ocasiones dan esquistosidades subhorizontales.

Finalmente, las deformaciones póstumas hercínicas desarrollan “déchirements” dextrógiros.

## 4. ESTRATIGRAFÍA

Los únicos materiales a describir en este apartado son los correspondientes a la serie de Ordenes y al Cuaternario.

Regionalmente la serie de Ordenes limita al Este por contacto tectónico con el dominio del Olla de Sapo y al Oeste y al Sur con un complejo de rocas básicas (eclogitas y anfibolitas) y gneises ojerosos prehercínicos.

La presencia en la serie de Ordenes de feldspatos y de algunos minerales pesados como circón y apatito parece indicar que es posterior a un Precámbrico Inferior y equivalente a la serie de Villalba. Esta hipótesis se apoya por la presencia en ambas series de gran cantidad de anfibolitas de un mismo tipo: anfibolitas en haces. Por otra parte, ampelitas y cuarcitas similares a las existentes en la serie de Ordenes son conocidas en el Precámbrico del Sur de España.

Pese a que por estas razones nos inclinamos a suponer que la serie de Ordenes es de edad Precámbrico Superior no se puede descartar la posibilidad de que sea Paleozoico Inferior.

### 4.1. Serie de Ordenes

La serie de Ordenes está formada por los siguientes tipos de rocas que describiremos:

#### Anfibolitas

Se encuentran a lo largo de toda la serie, bien en lentejones o en filones, cuyas características en cada caso son diferentes:

- Anfibolitas lentejonares interestratificadas (Paranfibolitas): que se presentan en lentejas alargadas y discontinuas de escasa potencia (5-10 cm), muy abundantes. Son compactas, de grano fino, con mucho cuarzo y tonos verdes grisáceos. La textura es granometablástica.
- Anfibolitas fibolianas: que aparecen en filones, unas veces concordantes, y otras discordantes con las estructuras, pero siempre afectadas por ellas. Compactas, de tonos verdes oscuros y esquistosadas por la fase 2.

#### Cuarcitas negras grafitosas y piritosas

Afloran al Este de la Hoja y forman una banda alargada de escasa potencia.

Macroscópicamente, en algunos casos diferenciamos en las facies masivas pequeñas venillas de cuarzo en una matriz grafitosa, en otros tienen una facie diferente y son prácticamente ampelitas.

No se aprecia en ellas estratificación alguna, aunque sí una esquistosidad.

Minerales esenciales: cuarzo, opacos.

Minerales accesorios: moscovita.

Cuarzo dominante, heterogranular de grano medio-fino, con los bordes suturados de textura granolepidoblástica. Los niveles grafitosos alineados en hiladas deformados por la esquistosidad. Parecen observarse pequeñas charnelas de pliegues, lo cual indicaría que la potencia real de las cuarcitas sería menor aún.

#### Metapsamitas, metapelitas y conglomerados

Suprayacentes a las cuarcitas negras grafitosas tenemos un tramo de serie formado indistintamente por metapsamitas y metapelitas, de aspecto grisáceo, con las biotitas orientadas y cuyo tamaño de grano varía de medio a fino.



Se presentan en bancos de 1 cm a 1 m de potencia, en el techo de los cuales se observan huellas de carga deformadas tectónicamente. Estos bancos se repiten rítmicamente.

Es muy frecuente la estratificación gradada observable macro y microscópicamente.

Por encima de estos materiales encontramos unos 300 m de facies más pelíticas, aunque con algún banco de metareniscas delgado. Aun siendo muy pelíticas estas facies, hay cierta heterometría que permite ver una granoclasificación.

Sobre estas metapelitas viene el tramo superior de la serie de Ordenes con metapsamitas y metapelitas de tonos grises y biotitas de tonos orientadas, de características similares al tramo primero, aunque de graulometría en general más fina.

## 4.2. Cuaternario

No alcanza mucho desarrollo en la presente Hoja y queda limitada a la presencia de algún manto detrítico y también a la de ciertos depósitos arenoso-limosos en las desembocaduras de los ríos.

Los mantos detríticos, en unos casos están formados por cantos gruesos de aristas retocadas y en otros por coluviones "in situ" de cantos, con algunos lentejones de arenas y arcillas sin desgaste que fueron clasificados como formas de regresión.

La morfología costera se caracteriza por costas de acantilados relativamente bajos, con playas de arenas claras y finas, a veces de dimensiones regulares, como las de Ares, Miño y Riazor. En algunos casos se observan dunas costeras de pequeñas dimensiones ya fijadas por la vegetación.

## 5. PETROLOGÍA

### 5.1. Metamorfismo

Paragénesis minerales:

- Cuarzo-moscovita-clorita
- Cuarzo-moscovita-clorita-biotita
- Cuarzo-moscovita-biotita
- Cuarzo-moscovita-biotita-granate
- Cuarzo-moscovita-biotita-andalucita
- Cuarzo-moscovita-biotita-granate-andalucita

El metamorfismo regional de la Hoja de A Coruña corresponde a la facies de esquistos verdes. Constituye a modo de un sinclinal metamórfico (Fig. 1) en el que el metamorfismo progresa hacia los extremos de la Hoja.

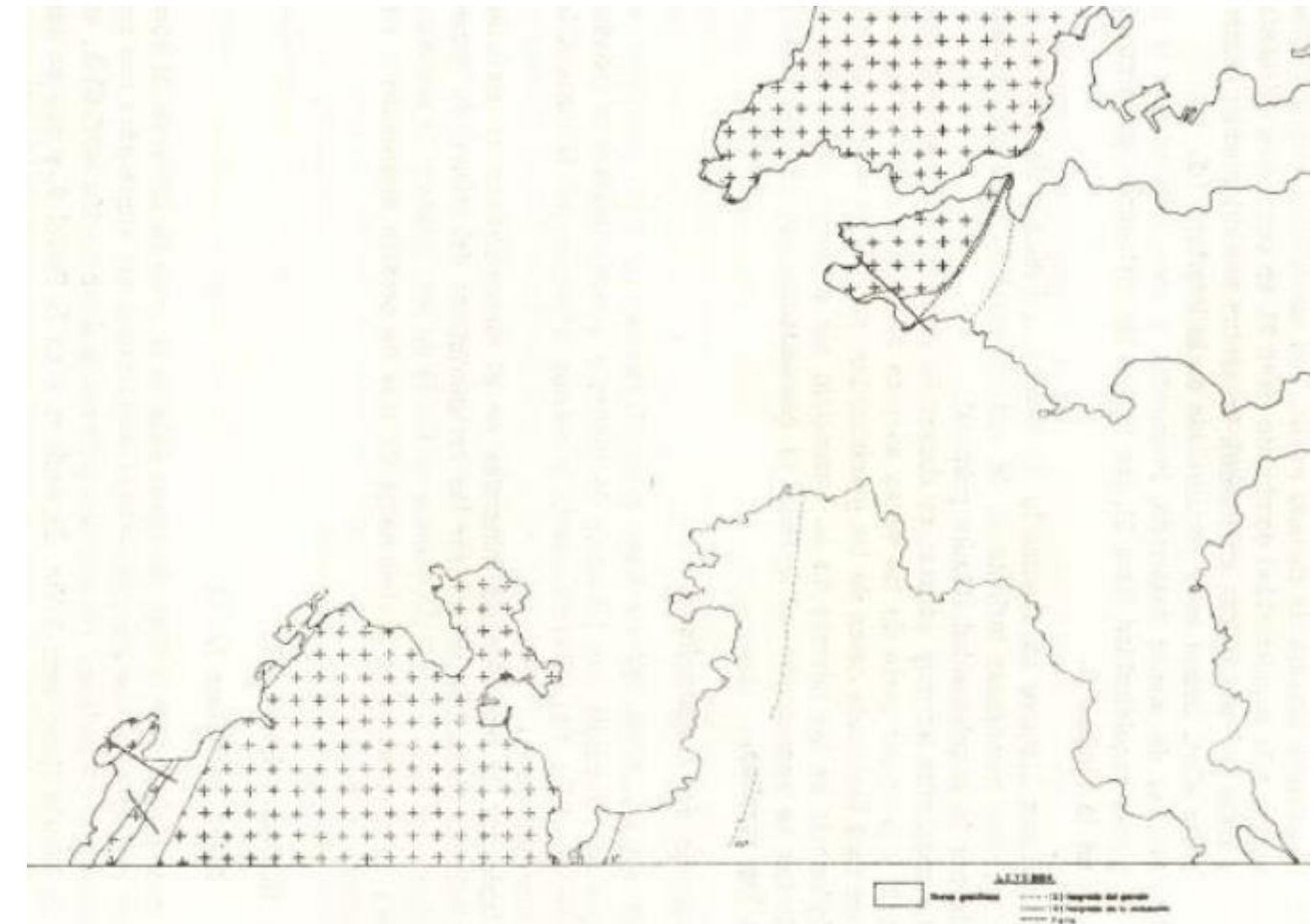


Fig. 1.—Desarrollo de las isogradas de la Hoja de La Coruña

### 5.2. Rocas plutónicas

#### Rocas graníticas

Están al Oeste de la Hoja. Su borde es la serie de Ordenes. El borde Oeste es tectónico, con unos materiales esquistosos que suponemos que son también la serie de Ordenes. Forman una gran franja de dirección NNE-SSO, que en A Coruña tiene unos 8 km de anchura y en Ferrol 6, y que se adelgaza al Norte





y Sur, respectivamente. Regionalmente, esta franja es concordante a la dirección de las estructuras. Morfológicamente y dentro de la Hoja, ocupan las zonas de mayor relieve. A su vez, los valles son más o menos profundos y rectilíneos, influenciados, sin duda, por fallas de desgarre horizontal.

Los clasificamos en cuatro tipos. Esta clasificación está basada en criterios de edad y deformación:

- Pre a sinfase 1: Ortoneises
- Interfase 1-2 a tardifase 2: Granodioritas precoces y leucogranitos
- Postfase 2: Granodioritas tardías

#### **Granodiorita precoz**

Afloran en A Coruña. El tipo de contacto con la roca encajante es el siguiente:

- Al Oeste es tectónico con esquistos
- Al Este es intrusivo con la serie de Ordenes

Es de grano grueso, de tonalidades grisáceas cuando está alterada. Se observan grandes megacrístales de feldespato (hasta 6 cm de longitud) casi siempre mezclados.

Está deformada tectónicamente por la fase 2. La esquistosidad moldea claramente los megacrístales de feldespatos. Con la lupa se observan biotitas replegadas en algunas ocasiones.

El cuarzo aparece en agregados. Los bordes suelen estar saturados. A veces rellena fracturas de los feldespatos y otras está incluido en ellos. El grado de deformación es variable.

La biotita, en agregados, flexionada sin orientar. Como accesorios se encuentran: moscovita, apatito, zircón, epidota y opacos.

#### **Leucogranitos**

Regionalmente, aparecen en el borde Oeste de la Granodiorita precoz y dispuestos de forma longitudinal.

Son de grano fino y aspecto blanquecino, que en unas ocasiones están deformados (suelen estarlo hacia el Oeste) y en otras no. Cuando lo están, se aplastan ligeramente los feldespatos y se les ve una cierta orientación.

Su expresión cartográfica parece indicar que se disponen horizontalmente sobre la granodiorita precoz. Es de reseñar, que en algunos casos se vieron filones de leucogranitos intruir la granodiorita.

La textura es granuda de grano fino. El feldespato potásico en cristales xenomorfos es microclina y está en menor proporción que la plagioclasa. Está, generalmente más idiomorfa, en cristales tabulares con maclas polisintéticas. El cuarzo, en agregados heterogranulares, recristalizado cuando hay deformación. En este caso la moscovita está orientada.

Características notables son: tamaño de grano muy fino y la ausencia de la biotita.

#### **Rocas filonianas postectónicas**

Agrupamos aquí a una serie de filones posthercánicos que cortan, normalmente, a las estructuras y cuya característica esencial es la falta de deformación.

## **6. TECTÓNICA**

La zona estudiada ha sido afectada por una tectónica polifásica de edad hercínica.

Esta edad se determinó por comparación con las zonas más extremas del geosinclinal paleozoico y, también, por datación radiométrica de los granitos de Guitiriz y Forgoselos (para la fase 2).

Para la primera fase, esta edad es Naumuriense-Westfaliense B (DE SIT-TER, L U., 1965), Westfaliense B (WAGNER, R., 1965), y para la segunda fase, Estefaniense (DE SITTER, lo U.). Estefaniense B (WAGNER, R., op. c.), Intrawestfaliense (CAPDEVILA, R., y VIALETTE, I., 1970).

Al corresponder la Hoja en cuestión a las zonas internas suponemos que las edades de las fases de deformación (y por lo menos la primera fase) sean anteriores las de las zonas externas.

#### **Primera fase de deformación hercínica**

Se caracteriza, desde el punto de vista megascópico, por la presencia de un gran pliegue tumbado de unos 5 km de flanco invertido (por lo menos inicialmente).

Microscópicamente, por una esquistosidad de flujo de tipo epizonal, la mayor parte del tiempo borrada por la esquistosidad S2 (de fase 2).

Es de destacar la casi ausencia de pliegues de escala métrica, solamente vistos en un punto (Pta. Miranda) (Fig. 2).

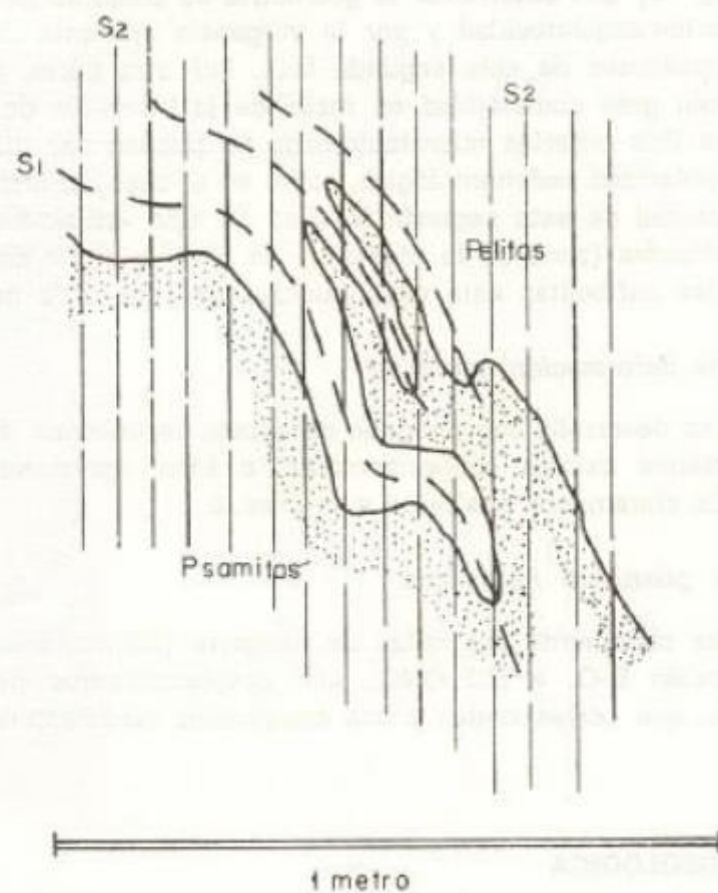


Fig. 2.—Esquema del pliegue de escala métrica de la primera fase de deformación visto en Punta Miranda (Ares).

La dirección del gran pliegue tumbado es, aproximadamente, N-S (aunque difícil de determinar exactamente por el intenso replegamiento a que fue sometido por la fase 2), con un ligero buzamiento axial hacia el Norte.

#### Segunda fase de deformación hercínica

Esta fase da pliegues cilíndricos regulares de dirección N.-S. a N. 10° E. (la cual es, aproximadamente, homoaxial de la primera fase) y buzamiento axial marcado hacia el N. (10-30°).

Las características de esta fase son las de replegar las estructuras de la fase 1 (pliegues y esquistosidades). Estos replegamientos son más intensos donde las temperaturas son más elevadas.

La escala de los pliegues es muy variable, desde 10 cm a 1 km.

Al ser la profundidad de observación muy pequeña (acantilados de 20-30 m de talud), hay que determinar la geometría de conjunto por las relaciones estratificación-esquistosidad y por la vergencia aparente de los micropliegues acompañantes de esta segunda fase. Por otra parte, estas deducciones adquieren gran complejidad en razón de la inversión de la serie en la primera fase (los criterios microtectónicos no pueden ser utilizados para determinar la polaridad sedimentológica, como en el caso de una fase única).

La esquistosidad de esta segunda fase es de tipo “strain-slip” en zonas poco metamorizadas (zona de la clorita) y de flujo a partir de la zona de la biotita. En las anfibolitas esta esquistosidad da anfíbol de neoformación.

#### Tercera fase de deformación hercínica

Muy local, se desarrolla con pliegues de escala decimétrica de tipo “kink-bands” con planos axiales subhorizontales, o bien ligeramente buzantes (aproximadamente 20°). Es claramente posterior a la fase 2.

#### Deformaciones póstumas

Manifestadas claramente por fallas de desgarre dextrógiras de dirección E-O a ESE-ONO, con desplazamientos pequeños, de 100 m a 1 km, que corresponden a una compresión tardihercínica de dirección NO-SE.

## 7. GEOLOGÍA ECONÓMICA

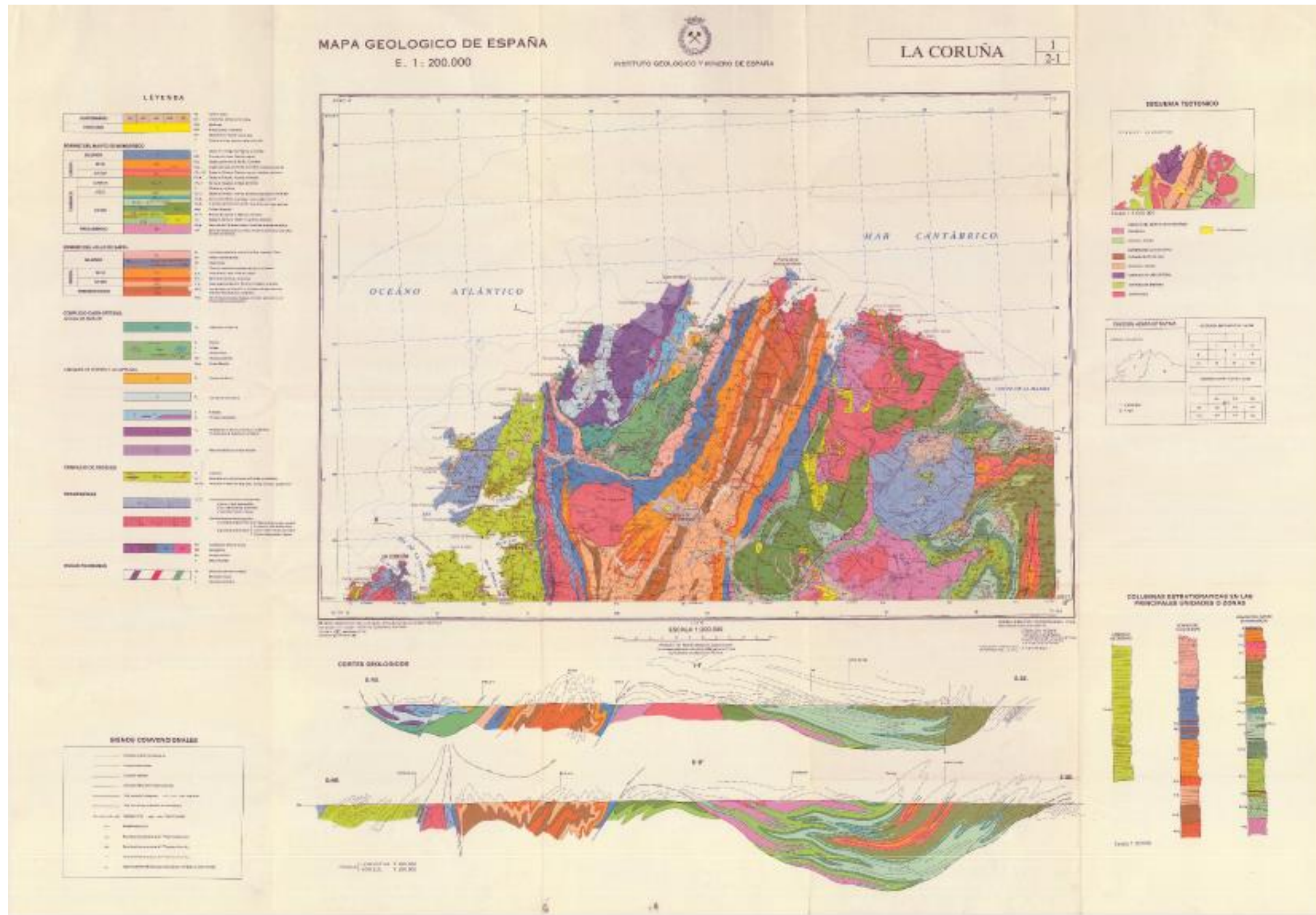
Desde el punto de vista del aprovechamiento minero, la región estudiada es pobre en recursos. Sólo tiene interés la explotación de grandes canteras en las granodioritas, en las que la extracción de los materiales se ve favorecida por la gran tectonización que presentan. Los usos a que van destinados suelen ser la construcción, firmes de carretera, etc.





---

## APÉNDICE 1: MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA A ESCALA 1:200.000 (HOJA 1-A CORUÑA)

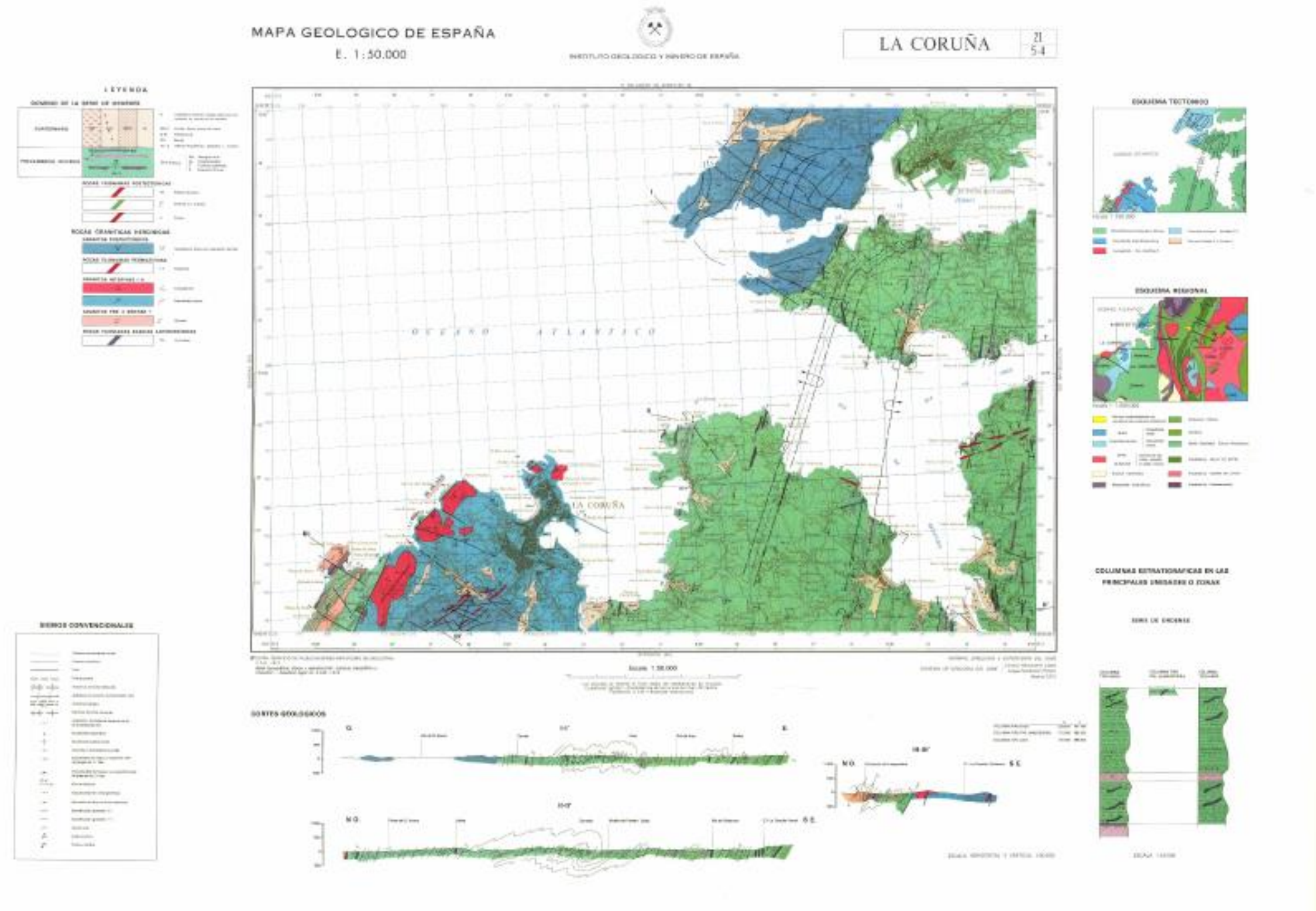




---

## APÉNDICE 2: MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA A ESCALA 1:50.000 (HOJA 21-A CORUÑA)







ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO EN LA ZONA DEL CENTRO SOCIOCULTURAL ÁGORA



FUNDACIÓN DE LA INGENIERÍA CIVIL DE  
GALICIA

ANTONIO FILGUEIRA CHENLO

UNIVERSIDADE DA CORUÑA



---

# ANEJO Nº5: ESTUDIO GEOTÉCNICO





## **ÍNDICE**

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA**
- 3. CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTOS DEL TERRENO**
  - 3.1. SONDEOS**
  - 3.2. CALICATAS**
  - 3.3. ENSAYOS DE LABORATORIO**
- 4. DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA**
- 5. RECORRIDO LITOLÓGICO Y GEOTÉCNICO POR LA TRAZA**
- 6. CONDICIONES DE EXCAVABILIDAD**

## **APÉNDICE 1: MAPA**



## 1. INTRODUCCIÓN

La finalidad de este apartado es caracterizar geotécnicamente el entorno donde se va a realizar el proyecto.

El estudio geotécnico de la zona complementa al estudio geológico y permite realizar un análisis técnico para cimentaciones. Los puntos básicos son:

- Identificar y diferenciar los diferentes materiales a lo largo de la traza
- Caracterizar litológica y geológicamente los materiales, asignando propiedades para determinar los aspectos más importantes de desmontes y rellenos
- Determinar la capacidad portante de los materiales soporte de la explanada

Para la realización del estudio geotécnico se ha analizado en primer lugar la información disponible sobre la zona de estudio y sus cercanías en la hoja nº 1: A Coruña del Mapa General a escala 1:200.000 del Instituto Geológico y Minero de España (IGME) publicada en el año 1972.

Tras el estudio de dicha información, se ha realizado una exploración geológica de la zona de estudio con toma de datos de interés sobre desmontes existentes, accidentes morfológicos, etc., y se ha realizado una campaña de reconocimiento del terreno consistente en una serie de sondeos y calicatas con toma de muestras, que se ensayan y a continuación en laboratorio.

## 2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA

Basándonos en la información por la hoja nº1 del Mapa Geotécnico General del Instituto Minero de España, correspondiente a la zona de A Coruña, vemos que nuestra traza atraviesa principalmente un tipo de terreno, el área I3.

El área I3 se caracteriza porque presenta formas de relieve muy acusadas, con superficies redondeadas y sin apenas recubrimientos. Los problemas morfológicos que se observan dentro de la misma están ligados a las elevadas pendientes y a la irregular morfología. Las pendientes topográficas oscilan entre 15 y 30% aunque presenta normalmente formas lisas, sin recubrimientos, y con pequeñas acumulaciones sueltas redondeadas y paralelepípedicas. Toda la zona está muy tectonizada apreciándose zonas en las que la influencia de las fallas y elevadas pendientes producen un continuo deslizamiento del terreno. En general se posee un grado de estabilidad natural aceptable. Los materiales tienen una cierta permeabilidad ligada a su grado de tectonización por lo que el drenaje superficial estará favorecido por esta característica y por las elevadas pendientes, no apareciendo nunca zonas en las que se presentan problemas de drenaje o encharcamiento. Generalmente, nuestra variante atravesará grupos litológicos

de gneises, caracterizados por su textura orientada o granuda, su alta compacidad, su resistencia a la erosión, sus formas de disyunción en bolos, roturas paralelepípedicas y potencia muy elevada.

## 3. CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO DEL TERRENO

Todo estudio geotécnico se basa en una serie de ensayos y reconocimientos a pie de campo. Estos suelen consistir en una serie de sondeos y calicatas con toma de muestras, que se ensayan a continuación en laboratorio. Estos se localizan en aquellos puntos que pueden considerarse, a priori, más comprometidos para la obra; esto es, puntos en los que se prevé la ubicación de la cimentación de una estructura, puntos sobre los que se van a apoyar los rellenos de mayor altura o en los que se van a realizar los desmontes más altos.

### 3.1. Sondeos

Los sondeos se clasifican en:

- Sondeos hechos en puntos de máximo desmonte: Toma de muestras y realización de diversos ensayos, con el fin de identificar los materiales para su empleo en los terraplenes y clasificación de la explanada o caracterización de la subrasante.
- Sondeos en zonas de máximo terraplén: Permiten conocer la capacidad portante del terreno, así como clasificar la explanada.

Sobre las muestras extraídas se realizan los siguientes ensayos:

- Tipo de roca
- Humedad natural
- Densidad seca
- Límites de Atterberg
- Granulometría
- Ensayo de compresión simple
- Ensayo de corte (directo, directo sobre muestra remoldeada y triaxial)
- Materia orgánica
- Clasificación de Casagrande

### 3.2. Calicatas

Las calicatas se clasifican en:



- Calicatas hechas en zonas de desmonte: Con toma de muestras en cada una de ellas y realización de diversos ensayos en orden a identificar los materiales para su empleo en terraplenes y clasificación de la explanada o caracterización de la subrasante.
- Calicatas hechas en zonas de terraplén: Fundamentalmente para conocer el espesor de tierra vegetal existente y la profundidad del nivel freático en el terreno.

Sobre las muestras se efectúan los siguientes ensayos:

- Descripción de muestras
- Humedad natural
- Límites de Atterberg
- Granulometría
- Proctor Normal (Densidad máxima y humedad óptima)
- Índice CBR e hinchamiento (correspondiente a la densidad óptima del Proctor Normal)
- Materia orgánica
- Clasificación de Casagrande, HRB y según PG-3

### 3.3. Ensayos de laboratorio

Se han realizado varios ensayos de laboratorio según los criterios del actual PG-3, con el fin de llevar a cabo la caracterización de los materiales ensayados. Por otra parte, se han efectuado ensayos de identificación y resistentes tanto en suelos como en rocas, que han servido de base para el cálculo de las condiciones de cimentación de la estructura proyectada.

Por tanto, las muestras se clasifican en dos grandes grupos, suelo y rocas, en función de los cuales se determina el tipo de ensayo a realizar.

A continuación, se describen los tipos de ensayos realizados sobre las muestras de suelos:

- Análisis granulométrico por tamizado
- Determinación de los límites de Atterberg
- Contenido en humedad natural
- Determinación de la densidad aparente y seca
- Contenido en sales solubles
- Ensayo de corte directo consolidado y drenado

Y a continuación se describen los tipos de ensayos realizados sobre testigos y muestras de roca:

- Compresión simple en testigos de roca
- Ensayo de resistencia a tracción. Ensayo brasileño
- Ensayo de determinación del coeficiente de Los Ángeles

## 4. DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA

A continuación, se describen las características geotécnicas de los distintos materiales existentes a lo largo de la traza, en base a los sondeos y calicatas considerados.

### Tierra vegetal

Supone la capa más superficial del terreno. Presenta escasa compacidad y un alto contenido en materia orgánica. El espesor de esta primera capa es bastante variable, con profundidades máximas entre los 0,35 m y los 0,60 m. A medida que se progresa en profundidad, aumenta su compacidad y cohesión, mostrando una textura limo-arcillosa.

### Arena limosa “Jabre”

Se trata de suelos granulares resultado de los procesos de alteración “in situ” que afectaron al sustrato rocoso del que proceden. Según la escala de meteorización de las rocas se clasificaría como una granodiorita completamente meteorizada, de grado V.

### Sustrato rocoso de grado IV-III

Se trata del sustrato rocoso propiamente dicho. Aparece generalmente por debajo del jabre.

Consiste en una granodiorita de dos micas, de tamaño de grano grueso. Las características más destacables son, por un lado, la presencia de feldespatos de hasta 5 centímetros de longitud y por otro el predominio de la biotita sobre la moscovita.

## 5. RECORRIDO LITOLÓGICO Y GEOTÉCNICO POR LA TRAZA

A lo largo de la traza afloran distintos materiales.

La tierra vegetal supone la capa más superficial del terreno. Presenta escasa compacidad y un alto contenido en materia orgánica.

El espesor de esta primera capa es bastante variable. Posee un espesor medio de 0,55 m donde la traza atraviesa terrenos agrícolas y de 0,35 m donde atraviesa terrenos forestales.



A medida que se progresa en profundidad, aumenta su compacidad y cohesión, mostrando una textura limo-arcillosa.

Bajo la capa de tierra vegetal afloran diferentes grupos litológicos.

## 6. CONDICIONES DE EXCAVABILIDAD

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

- Materiales excavables, tierra: Aquellos que pueden extraerse mediante excavadora, retroexcavadora o pala cargadora.
- Materiales escarificables o ripables, tránsito: Aquellos que requieren de un ripado.
- Materiales volables, roca: Aquellos que requieren del uso sistemático de voladuras para su extracción.

De acuerdo a esto, los terrenos de la traza se distribuyen en:

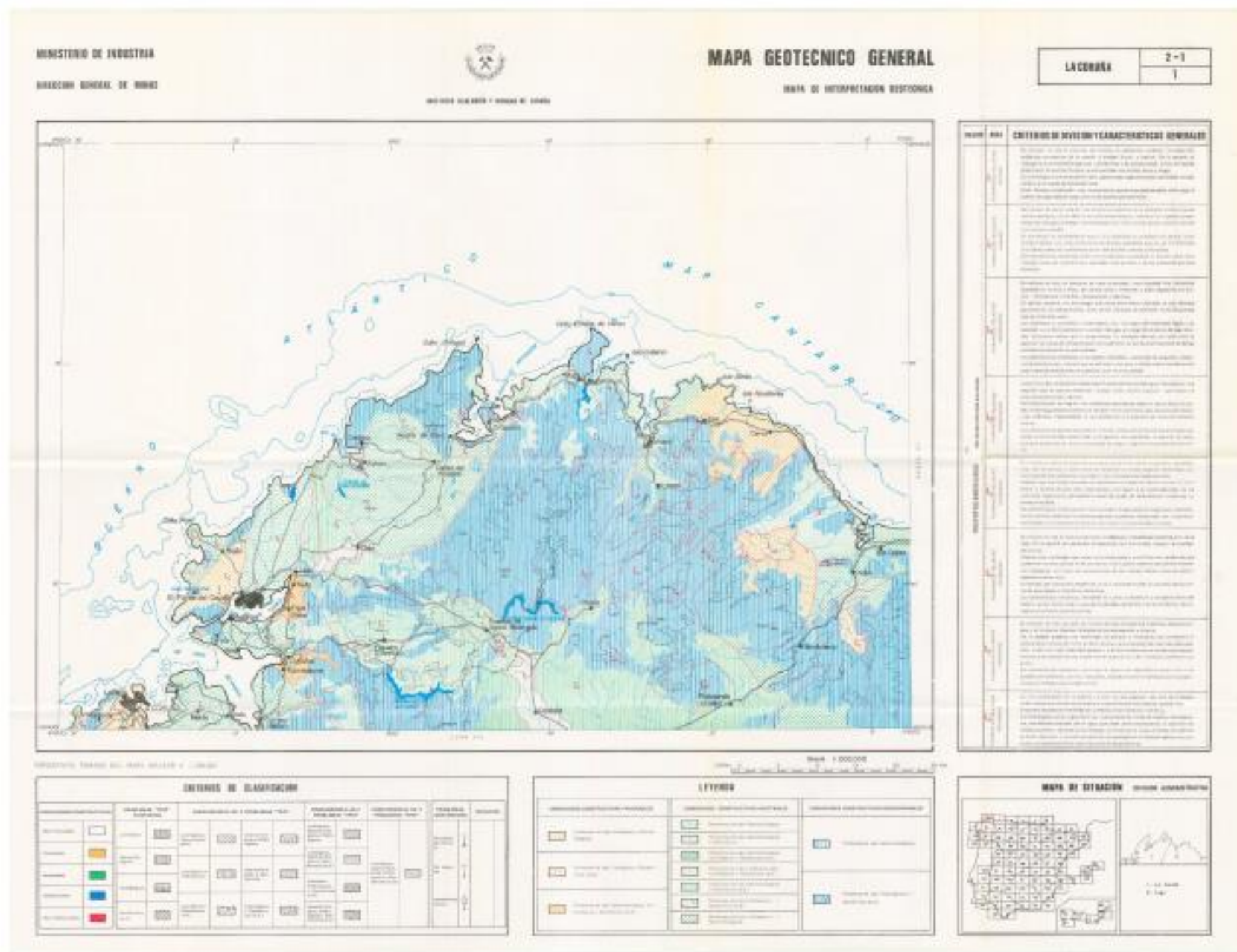
- Materiales excavables: Tierra vegetal, suelo eluvial, granito IV, gneis IV, esquisto IV.
- Materiales ripables: Granito III, gneis III, esquisto III.
- Materiales volables: Granito I-II, gneis I-II, esquisto I-II.



---

## APÉNDICE 1: MAPA







ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



FUNDACIÓN DE LA INGENIERÍA CIVIL DE  
GALICIA

REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO EN LA ZONA DEL CENTRO SOCIOCULTURAL ÁGORA

ANTONIO FILGUEIRA CHENLO

UNIVERSIDADE DA CORUÑA



# ANEJO Nº6: ESTUDIO SÍSMICO



## **ÍNDICE**

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. NORMATIVA**
  - 2.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN**
  - 2.2. CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES**
  - 2.3. CRITERIOS DE APLICACIÓN DE LA NORMA**
  - 2.4. ACCELERACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO**
- 3. CONCLUSIONES**

## 1. INTRODUCCIÓN

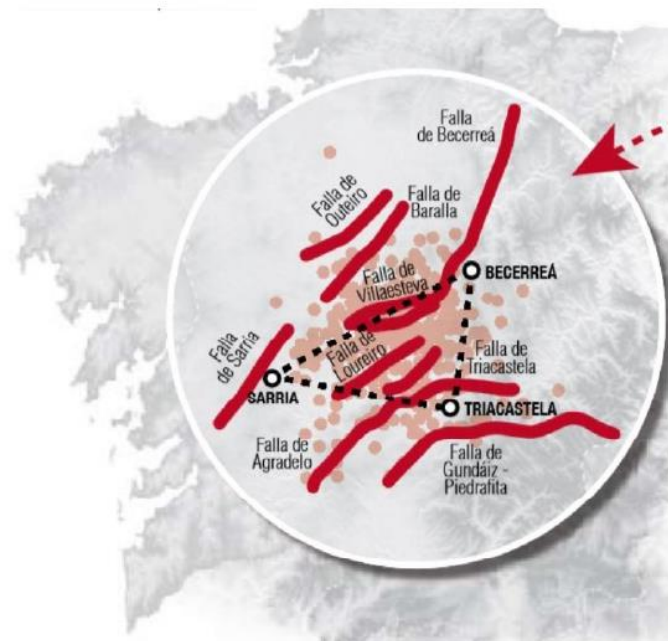
Este anejo tiene por objeto evaluar los posibles efectos sísmicos que puedan producir y proporcionar los criterios que han de seguirse para la consideración de la acción sísmica en el presente proyecto, en caso de que esta sea necesaria. La finalidad última del análisis es la de evitar la pérdida de vidas humanas y reducir el daño y el coste económico que puedan ocasionar los terremotos futuros.

Los parámetros principales que indicarán si debemos de tener en cuenta este tipo de acciones, como así lo contempla la normativa correspondiente, son la sismicidad de la zona, es decir la predisposición de una zona para sufrir actividad de este tipo, y el valor de la aceleración sísmica.

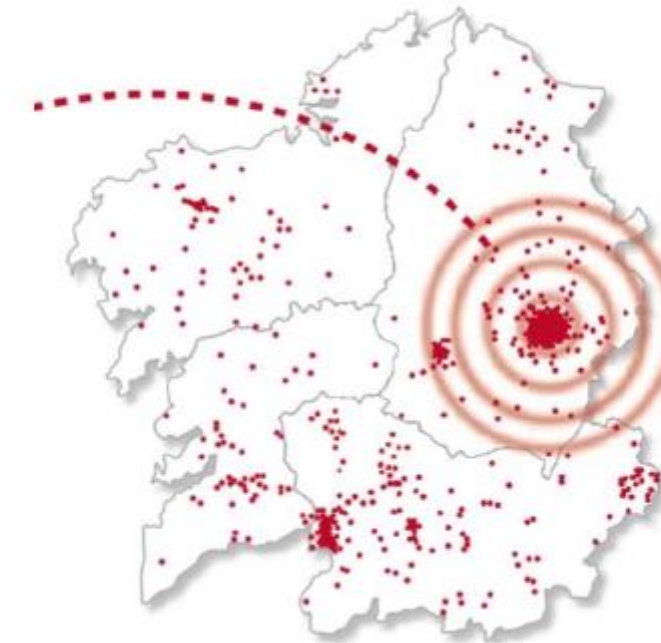
Para la evaluación de estos parámetros y la consecuente determinación acerca de la posible aplicación o no de las acciones sísmicas se empleará la Norma de Construcción Sismorresistente Española también conocida como NCSE-02.

El Noroeste de la Península Ibérica presenta una sismicidad de baja a moderada dentro de la región euromediterránea. Sin embargo, ha crecido significativamente en los últimos años, especialmente con la aparición del triángulo Sarria-Triacastela-Becerreá, una zona de la que no se conocía sismicidad hasta finales de los años 80 del siglo pasado, registrándose en mayo de 1997 un terremoto de magnitud 5,1.

La zona más activa se corresponde con un extremo del corredor que desde el Sur de Xinzo de Limia iría en dirección Norte-Noroeste, hacia la Terra Chá.



A continuación, se adjunta el mapa histórico de sismos de Galicia. A pesar de que en Galicia hay bastante terremotos, son moderados o de muy baja magnitud.



## 2. NORMATIVA

### 2.1. Ámbito de aplicación

Esta Norma es de aplicación al proyecto, construcción y conservación de edificaciones de nueva planta, casos de rehabilitación y reformas. El proyectista o director de obra podrá optar, bajo su responsabilidad, otros criterios a los establecidos en la Norma, siempre y cuando el nivel de seguridad y servicio de la construcción no sea inferior y reflejándolo adecuadamente en el proyecto.

### 2.2. Clasificación de las construcciones

Atendiendo a su uso, los daños que puede ocasionar su destrucción, e independientemente del tipo de obra que se trate, las construcciones se clasifican en:

- Importancia moderada: aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.



- Importancia normal: aquellas cuya destrucción pueda ocasionar víctimas. Interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que se trate de un servicio imprescindible.
- Importancia especial: aquellas cuya destrucción pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos (hospitales, instalaciones básicas de comunicaciones, puentes, centrales nucleares, cuarteles de bomberos, policía, construcciones básicas de poblaciones como depósitos de agua, gas, redes de distribución, ferrocarril, aeropuertos, monumentos históricos, construcciones en las que se prevea una ocupación masiva de personas...).

### 2.3. Criterios de aplicación de la norma

La aplicación de la Norma es obligatoria es las construcciones recogidas en el apartado 2.1., excepto:

- En las construcciones de importancia moderada
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  sea inferior a 0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  sea inferior a 0,08g. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo  $a_c$  es igual o mayor de 0,08g.

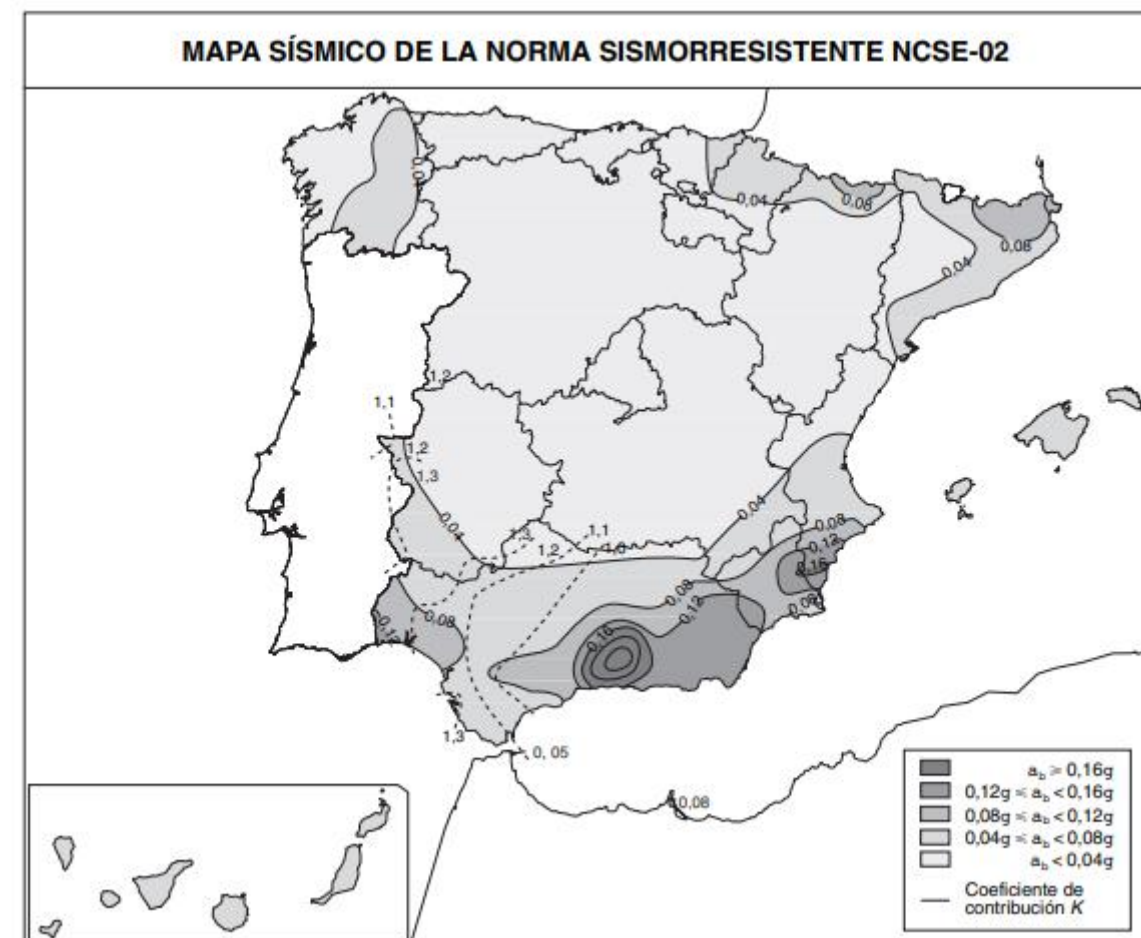
Si la aceleración sísmica básica es igual o mayor de 0,04g deberán tenerse en cuenta los posibles efectos del sismo en terrenos potencialmente inestables.

En los casos en que sea de aplicación esta Norma no se utilizarán estructuras de mampostería en seco, de adobe o de tapial en las edificaciones de importancia normal o especial.

Si la aceleración sísmica básica es igual o mayor de 0,08g e inferior a 0,12g, las edificaciones de fábrica de ladrillo, de bloques de mortero, o similares, poseerán un máximo de cuatro alturas, y dicha aceleración sísmica básica es igual o superior a 0,12g, un máximo de dos.

### 2.4. Aceleración sísmica de cálculo

Para la determinación de la aceleración sísmica básica se emplea el mapa contenido en la Norma, que determina la peligrosidad sísmica de todo el territorio español, ofreciendo un valor de la aceleración sísmica básica y aportando también el coeficiente de contribución K, que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.



Se puede observar en el mapa que la zona de estudio se encuentra en un área donde la aceleración sísmica básica tiene un valor menor que 0,04g.

### 3. CONCLUSIONES

Dado que la aceleración sísmica básica es menor que 0,04g y la obra es de importancia normal, la NCSE-02 indica que no es necesaria la consideración de medidas excepcionales debido a riesgo de sismo a la hora de diseñar el proyecto.





ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO EN LA ZONA DEL CENTRO SOCIOCULTURAL ÁGORA



FUNDACIÓN DE LA INGENIERÍA CIVIL DE  
GALICIA

ANTONIO FILGUEIRA CHENLO

UNIVERSIDADE DA CORUÑA



---

# ANEJO Nº7: ANÁLISIS DE DEMANDA



## **ÍNDICE**

- 1. OBJETO DEL ANEJO**
- 2. GENERADORES DE DEMANDA**
- 3. DEMANDA EN LA ZONA DE INFLUENCIA**
- 4. OFERTA EN LA ZONA DE INFLUENCIA**



## 1. OBJETO DEL ANEJO

El objeto de este anejo consiste en realizar una aproximación del número de plazas de aparcamiento necesarias para satisfacer la demanda en la zona de estudio del presente proyecto.

Para ello, se ha elaborado un estudio siguiendo los parámetros descritos en el *“New Metric Handbook”*, el cual define dos áreas de influencia según los usos del suelo. Dichas áreas son las siguientes:

- La primera área es aquella englobada en un círculo de 150 metros de radio. Esta área es una estimación de la distancia recorrida a pie por una persona en dos minutos y medio, y se considerará para una satisfacción más inmediata, como las viviendas, oficinas, locales comerciales, pubs y restaurantes o cafeterías (usos regulares).
- La segunda área es aquella englobada en un círculo de 300 metros de radio. Esta área es una estimación de la distancia recorrida a pie por una persona en cinco minutos (usos ocasionales).

Para la elaboración del estudio, se ha realizado una salida de campo para la toma de datos en el área de influencia. Los datos obtenidos se han expuesto en este anejo y son la base del análisis de la demanda, estimando aquellos a los que no se ha podido tener acceso.

## 2. GENERADORES DE DEMANDA

La finalidad de este apartado es expresar la elevada demanda de plazas de estacionamiento existente en el área de influencia del aparcamiento objeto de estudio de este proyecto, describiendo los principales generadores de demanda.

El aparcamiento subterráneo estará situado entre los barrios del Ventorrillo y el Agra del Orzán. En ambos barrios domina la actividad residencial como gran generador de demanda, además de existir un gran número de centros educativos y comunitarios que formarán una gran parte de la demanda total. Por otro lado, abundan también, otros pequeños generadores que individualmente carecen de importancia, pero en su conjunto tienen un peso significativo en la demanda.

La actividad residencial es el principal generador, ya que el barrio del Agra del Orzán cuenta con la mayor densidad de población de la ciudad, además de tener el menor número de plazas de aparcamiento por habitante. Ambos motivos son debidos a la mala planificación urbanística y provocan que los habitantes de ambos barrios pasen un largo tiempo en busca de una plaza, para que, finalmente, muchos de los conductores acaben estacionando en espacios ilegales como pasos de peatones, paradas de autobús o incluso en doble fila.

Ambos barrios cuentan con diferentes centros que demandan una gran cantidad de gente a determinadas horas del día, así como centros comunitarios, centros educativos y de instrucción o instalaciones deportivas.

Por último, cuenta con la actividad comercial, lo que implica que tanto los trabajadores como los consumidores son clientes potenciales del aparcamiento subterráneo y generarían parte de la demanda total.

## 3. DEMANDA EN LA ZONA DE INFLUENCIA

A continuación, se recoge la información obtenida en el reconocimiento del terreno, a la que se le han aplicado los estándares para obtener las dotaciones correspondientes y que, sumadas, proporcionan la demanda bruta.

Dicha demanda bruta no es la demanda real, sino que se trata de la demanda que se obtiene si todas las plazas obtenidas fueran demandadas simultáneamente y sin tener en cuenta la presencia de otros aparcamientos. Para obtenerla, se han sumado las dotaciones multiplicadas por un coeficiente de ponderación que refleja la posibilidad de que se ocupe la totalidad de la dotación.

Además, se han realizado diferentes combinaciones, según las distintas situaciones posibles, quedándonos con la que demanda un mayor número de plazas, es decir, la más desfavorable.

Si a la demanda bruta le descontamos los aparcamientos disponibles en el área de influencia obtenemos la demanda potencial. Considerando un porcentaje conveniente de esta demanda potencial y descontando las plazas de alquiler mensual, obtenemos la demanda simultánea.

### Dotación de viviendas

El *“New Metric Handbook”* establece 1 plaza por cada vivienda sin garaje para los residentes y 1 plaza por cada 4 viviendas para los visitantes. El recuento de viviendas por calle, en un radio de influencia de 150 m, y su dotación correspondiente es la siguiente:



CALLE RODRIGO ALFREDO DE SANTIAGO			
EDIFICIO	Nº VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
SIN GARAJE	25	25	6
CON GARAJE	20	0	5
TOTAL		25	11

CALLE MONASTERIO DE MORAIME			
EDIFICIO	Nº VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
SIN GARAJE	41	41	10
CON GARAJE	26	0	7
TOTAL		41	17

CALLE MONASTERIO DE CAAVEIRO			
EDIFICIO	Nº VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
SIN GARAJE	205	205	51
CON GARAJE	186	0	47
TOTAL		205	98

CALLE MONASTERIO DE BERGONDO			
EDIFICIO	Nº VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
SIN GARAJE	103	103	26
CON GARAJE	19	0	5
TOTAL		103	31

CALLE ALCALDE PEÑAMARÍA DE LLANO			
EDIFICIO	Nº VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
SIN GARAJE	42	42	11
CON GARAJE	175	0	44
TOTAL		42	55

CALLE ALCALDE JAIME HERVADA			
EDIFICIO	Nº VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
SIN GARAJE	71	71	18
CON GARAJE	199	0	50
TOTAL		71	68

CALLE ALCALDE LIAÑO FLORES			
EDIFICIO	Nº VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
SIN GARAJE	74	74	19
CON GARAJE	22	0	22
TOTAL		74	41

El resumen es el siguiente:

DOTACIÓN		
RESIDENTES	VISITANTES	TOTAL
561	321	882

#### Dotación de locales comerciales:

El "New Metric Handbook" establece 1 plaza por cada 100 m<sup>2</sup> construidos para el personal y 1 plaza por cada 25 m<sup>2</sup> construidos para los clientes. El recuento de locales comerciales por calle, en un radio de influencia de 150 m, y su dotación correspondiente es la siguiente:

CALLE RODRIGO ALFREDO DE SANTIAGO			
LOCAL	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	DOTACIÓN	
		PERSONAL	CLIENTES
Construcciones Manuel García	126	1	5

CALLE MONASTERIO DE MORAIME			
LOCAL	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	DOTACIÓN	
		PERSONAL	CLIENTES
Charcutería Ochoa	111	1	4
Herboristería Parcelso	30	0	1



Electronor	30	0	1
Monli decoración	116	1	4

Confitería Carmiña	33	0	1
--------------------	----	---	---

CALLE MONASTERIO DE CAAVEIRO			
LOCAL	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	DOTACIÓN	
		PERSONAL	CLIENTES
Autoservicio José Manuel	47	0	2
ASR artículos publicitarios	70	1	3
Librería ITES	123	1	5
Peluquería Espejos	137	1	5
Talleres AUTO BOX	138	1	6
Urgencias Fontanería	398	4	16
Electrónica Lledó	724	7	29
Peluquería Glana	145	1	6
Bazar Chino	200	2	8
Supermercado Familia	1120	11	45
Instalaciones F.Freijeiro	147	1	6

CALLE ALCALDE JAIME HERVADA			
LOCAL	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	DOTACIÓN	
		PERSONAL	CLIENTES
Instalaciones OYMPE	101	1	4

CALLE ALCALDE LIAÑO FLORES			
LOCAL	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	DOTACIÓN	
		PERSONAL	CLIENTES
Farmacia Palos Paz	17	0	1
Autoservicio Platero	26	0	1
Fontanería Riazor	48	0	2
Pica&Pica	26	0	1
Carnicería Dopi	50	1	2

El resumen es el siguiente:

DOTACIÓN		
PERSONAL	CLIENTES	TOTAL
44	188	232

**Dotación de cafeterías y restaurantes:**

El "New Metric Handbook" establece 1 plaza por cada 3 empleados y 1 plaza por cada 2 asientos para los clientes. El recuento de locales comerciales por calle, en un radio de influencia de 150 m, y su dotación correspondiente es la siguiente:

CALLE RODRIGO ALFREDO DE SANTIAGO				
LOCAL	Nº EMPLEADOS	Nº CLIENTES	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
O noso lar	2	50	1	25

CALLE MONASTERIO DE MORAIME				
LOCAL	Nº EMPLEADOS	Nº CLIENTES	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES

CALLE MONASTERIO DE BERGONDO			
LOCAL	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	DOTACIÓN	
		PERSONAL	CLIENTES
Congelados Marti	71	1	3
Mouelle Amado	73	1	3
Diseño interior Castro	91	1	4
Radiadores Espacol	50	1	2
Hostelería J.Bermúdez	67	1	3
Peluquería Charo	72	1	3
Librería	66	1	3
Librería Delfos	23	0	1

CALLE ALCALDE PEÑAMARÍA DE LLANO			
LOCAL	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	DOTACIÓN	
		PERSONAL	CLIENTES
Interiores Gómez Sarmiento	76	1	3
Peluquería DANI'S	67	1	3
Informática	48	0	2





Ana	2	25	1	13
Maroñas	3	30	1	15

#### Dotación de centros educativos y de instrucción:

El "New Metric Handbook" establece 1 plaza por cada empleado y 1 plaza por cada 3 estudiantes. El recuento de centros educativos y de instrucción por calle, en un radio de influencia de 300 m, y su dotación correspondiente es la siguiente:

CALLE MONASTERIO DE CAAVEIRO				
LOCAL	Nº EMPLEADOS	Nº CLIENTES	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
MS	5	100	2	50
6 grados	4	75	1	38
Dos pazos	4	80	1	40
A'carroa	3	70	1	35
Pereira	3	70	1	35

CALLE ALFREDO RODRIGO DE SANTIAGO				
LOCAL	EMPLEADOS	ESTUDIANTES	DOTACIÓN	
			PERSONAL	VISITANTES
Escola Galega de Teatro Musical	4	40	4	13
Antica Bottega Venezia	2	15	2	5

CALLE MONASTERIO DE BERGONDO				
LOCAL	Nº EMPLEADOS	Nº CLIENTES	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
Casa Piñeiro	4	85	1	43

RONDA DE OUTEIRO				
LOCAL	EMPLEADOS	ESTUDIANTES	DOTACIÓN	
			PERSONAL	VISITANTES
Autoescuela Ronda	4	50	4	17
Academia Jofra	3	25	3	8

CALLE ALCALDE PEÑAMARIA LLANO				
LOCAL	Nº EMPLEADOS	Nº CLIENTES	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
Tío Ché	2	45	1	23
Kriskel	2	45	1	23

CALLE ANTONIO PEDREIRA RÍOS				
LOCAL	EMPLEADOS	ESTUDIANTES	DOTACIÓN	
			PERSONAL	VISITANTES
Katarsis Teatro	5	60	5	20

CALLE ALCALDE LIAÑO FLORES				
LOCAL	Nº EMPLEADOS	Nº CLIENTES	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
Sanbrandan	3	15	1	8

CALLE MONASTERIO DE CAAVEIRO				
LOCAL	EMPLEADOS	ESTUDIANTES	DOTACIÓN	
			PERSONAL	VISITANTES
CPR aula nosa	20	225	20	75

El resumen es el siguiente:

DOTACIÓN		
PERSONAL	CLIENTES	TOTAL
13	348	361

CALLE ALCALDE PEÑAMARIA LLANO				
LOCAL	EMPLEADOS	ESTUDIANTES	DOTACIÓN	
			PERSONAL	VISITANTES
Academia Lingua Viva	8	100	8	33
Academia Sphera	10	130	10	43



CALLE ALCALDE LIAÑO FLORES				
LOCAL	EMPLEADOS	ESTUDIANTES	DOTACIÓN	
			PERSONAL	VISITANTES
IES Agra do Orzán	30	600	30	200

El resumen es el siguiente:

DOTACIÓN		
PERSONAL	VISITANTES	TOTAL
86	414	500

**Dotación de guarderías y escuelas de educación primaria:**

El "New Metric Handbook" establece 1 plaza por cada 2 empleados y 1 plaza por cada 3 estudiantes. El recuento de centros educativos y de instrucción por calle, en un radio de influencia de 300 m, y su dotación correspondiente es la siguiente:

CALLE ANTONIO PEDREIRA RÍOS				
LOCAL	EMPLEADOS	DOTACIÓN		
		PERSONAL	VISITANTES	
CEIP Raquel Camacho	25	13	2	

CALLE ALCALDE PEÑAMARIA LLANO				
LOCAL	EMPLEADOS	DOTACIÓN		
		PERSONAL	VISITANTES	
CEIP María Barbeito	25	13	2	

CALLE ALCALDE LIAÑO FLORES				
LOCAL	EMPLEADOS	DOTACIÓN		
		PERSONAL	VISITANTES	
EIM Agra do Orzán	10	5	2	

El resumen es el siguiente:

DOTACIÓN		
PERSONAL	VISITANTES	TOTAL
31	6	37

**Dotación de instalaciones deportivas:**

El "New Metric Handbook" establece 1 plaza por cada 3 empleados y 1 plaza por cada 3 usuarios. El recuento de instalaciones deportivas por calle, en un radio de influencia de 300 m, y su dotación correspondiente es la siguiente:

CALLE ALFREDO RODRIGO DE SANTIAGO				
LOCAL	EMPLEADOS	USUARIOS	DOTACIÓN	
			EMPLEADOS	USUARIOS
Azteca Box	5	50	2	17

CALLE ALCALDE SALORIO SUÁREZ				
LOCAL	EMPLEADOS	USUARIOS	DOTACIÓN	
			EMPLEADOS	USUARIOS
The Boss	7	75	2	25

CALLE ALCALDE PEÑAMARIA LLANO				
LOCAL	EMPLEADOS	USUARIOS	DOTACIÓN	
			EMPLEADOS	USUARIOS
Yoga	3	35	1	12
Polideportivo Municipal del Ventorrillo	3	100	1	33

El resumen es el siguiente:

DOTACIÓN		
PERSONAL	USUARIOS	TOTAL
6	87	93

**Dotación de lugares de culto:**



El "New Metric Handbook" establece 1 plaza por cada 10 asientos. El recuento de lugares de culto por calle, en un radio de influencia de 300 m, y su dotación correspondiente es la siguiente:

CALLE MONASTERIO DE MORAIME		
NOMBRE	ASIENTOS	DOTACIÓN VISITANTES
Centro de culto Atenea	30	3

CALLE MONASTERIO DE BERGONDO		
NOMBRE	ASIENTOS	DOTACIÓN VISITANTES
Iglesia San Francisco Javier	200	20

CALLE ALCALDE PEÑAMARIA LLANO		
NOMBRE	ASIENTOS	DOTACIÓN VISITANTES
Parroquia Nosa Señora do Pilar	300	30

El resumen es el siguiente:

DOTACIÓN	
VISITANTES	TOTAL
53	53

#### Dotación de centros comunitarios:

El "New Metric Handbook" establece 1 plaza por cada 3 empleados y 1 plaza por cada 5 usuarios. El recuento de centros comunitarios por calle, en un radio de influencia de 300 m, y su dotación correspondiente es la siguiente:

CALLE ANTONIO PEDREIRA RÍOS				
LOCAL	EMPLEADOS	USUARIOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	VISITANTES
Centro Cívico Municipal del Grupo Pescadores	5	70	2	14

CALE MONASTERIO DE BERGONDO				
LOCAL	EMPLEADOS	USUARIOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	VISITANTES
Centro Cívico Municipal Novo Boandanza	12	100	4	20

CALE ALCALDE LIAÑO FLORES				
LOCAL	EMPLEADOS	USUARIOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	VISITANTES
Centro Sociocultural Ágora	25	850	8	170

El resumen es el siguiente:

DOTACIÓN		
PERSONAL	USUARIOS	TOTAL
14	204	218

#### Dotación de oficinas y equipamientos administrativos:

El "New Metric Handbook" establece 1 plaza por cada 25 m<sup>2</sup> construidos y 1 plaza por cada 10 plazas asignadas al personal. El recuento de oficinas y equipamientos administrativos por calle, en un radio de influencia de 300 m, y su dotación correspondiente es la siguiente:

RONDA DE OUTEIRO			
LOCAL	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	DOTACIÓN	
		PERSONAL	VISITANTES
Abogada Ana Belén Vieiro	125	5	1
Abogada M <sup>a</sup> del Carmen Martínez	150	6	1

CALLE MONASTERIO DE CAAVEIRO			
LOCAL	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	DOTACIÓN	
		PERSONAL	VISITANTES
Viraventos	178	7	1
Disnel	52	2	0



EAU Arquitectura	78	3	0
------------------	----	---	---

El resumen es el siguiente:

DOTACIÓN		
PERSONAL	VISITANTES	TOTAL
23	3	26

#### Dotación de centros de salud, consultas y clínicas:

El "New Metric Handbook" establece 1 plaza por cada doctor, 1 plaza por cada 2 empleados no doctores y 2 plazas por sala de consulta. El recuento de centros de salud, consultas y clínicas por calle, en un radio de influencia de 300 m, y su dotación correspondiente es la siguiente:

RONDA DE OUTEIRO						
LOCAL	EMPLEADOS		SALAS DE CONSULTA	DOTACIÓN		
	DOCTORES	NO DOCTORES		DOCTORES	PERSONAL	CLIENTES
Sdad. Coop. Biomédica Ana M <sup>a</sup> Aceña Liste	2	4	3	2	2	6
Psicóloga Sanitaria Ana González	2	4	3	2	2	6
Aceña Estética & Salud	3	5	5	3	3	10
Psicología M <sup>a</sup> Jesús Pedrido Pérez	1	3	2	1	2	4
Psicóloga Concha Domínguez	1	3	3	1	2	6
Centro Bucodental Jorge Bosco Rizzo	4	5	8	4	3	16

CALLE ALCALDE SALORIO SUÁREZ		
LOCAL	EMPLEADOS	DOTACIÓN

	DOCTORES	NO DOCTORES	SALAS DE CONSULTA	DOCTORES	PERSONAL	CLIENTES
Centro de Terapia Manual Isabel Carracedo García	3	6	4	3	3	8
PHYSIO Fisioterapia	4	10	6	4	5	12
ROBUR Dentistas	3	8	6	3	4	12

CALLE ALCALDE PEÑAMARÍA LLANO						
LOCAL	EMPLEADOS		SALAS DE CONSULTA	DOTACIÓN		
	DOCTORES	NO DOCTORES		DOCTORES	PERSONAL	CLIENTES
Clínica Dental Dra. M <sup>a</sup> José Fariña Cotelo	2	5	4	2	3	8
Centro de Estética Baova	5	8	6	5	4	12
Fisioterapeuta Iro	2	4	3	2	2	6

El resumen es el siguiente:

DOTACIÓN			
DOCTORES	PERSONAL	CLIENTES	TOTAL
32	35	106	173

#### Combinación de dotaciones:

Una vez realizada las dotaciones parciales de cada uno de los generadores de demanda, se realizan unas combinaciones ponderadas con el objetivo de representar diferentes situaciones horarias a lo largo de la semana, eligiendo la más desfavorable, es decir, la que demande un mayor número de plazas. Las combinaciones a considerar son las siguientes:

- Combinación 1: horas diurnas en días laborables.
- Combinación 2: horas diurnas en días festivos.
- Combinación 3: horas nocturnas en días festivos.



	Combinación 1		Combinación 2		Combinación 3	
	%	Parcial	%	Parcial	%	Parcial
Viviendas	50	441	50	441	100	882
Locales comerciales	100	232	0	0	0	0
Cafeterías y restaurantes	50	181	100	361	50	181
Centros educativos y de instrucción	100	500	0	0	0	0
Guarderías y centros de educación primaria	100	37	0	0	0	0
Instalaciones deportivas	75	70	50	47	0	0
Lugares de culto	25	13	100	53	0	0
Centros comunitarios	75	164	50	109	0	0
Oficinas y equipamientos administrativos	100	26	0	0	0	0
Centros de salud, consultas y clínicas	100	173	25	43	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>1837</b>		<b>1054</b>		<b>1063</b>

La combinación escogida es la 1, la cual requiere una demanda bruta de 1837 plazas.

#### 4. OFERTA EN LA ZONA DE INFLUENCIA

En este apartado, se contabiliza el número de plazas de aparcamiento de las que se dispone en el área de influencia del aparcamiento subterráneo objeto de este proyecto. Luego, se descuentan a la demanda bruta para obtener la demanda potencial del estacionamiento subterráneo objeto de estudio.

A continuación, se listan los aparcamientos subterráneos y los aparcamientos en superficie existentes, indicando el número de plazas de las que dispone cada uno de ellos. De este modo, nos haremos una idea de las características básicas de los aparcamientos de la ciudad, que nos servirá de base para nuestro proyecto.

##### Aparcamientos subterráneos:

Para obtener el número de plazas subterráneas a descontar en la demanda bruta, se procede de modo aproximado. Con el fin de evaluar la interacción entre los aparcamientos subterráneos existentes y el aparcamiento subterráneo objeto de estudio, se deben conocer las plazas disponibles en los estacionamientos subterráneos existentes y la distancia de separación entre éstos y el estacionamiento subterráneo diseñado.

Por ello, se listan los aparcamientos subterráneos presentes en las inmediaciones del presente proyecto, así como todos los datos necesarios para el análisis. Posteriormente, se realiza una estimación del

porcentaje influyente y, consecuentemente, del número de plazas que se deben descontar por cada instalación a la demanda bruta obtenida, a fin de hallar la demanda potencial del aparcamiento subterráneo objeto de estudio. Los porcentajes estimados oscilan entre el 25% y el 50% en función de la proximidad.

La metodología recomendada por diferentes fuentes bibliográficas para obtener el número de plazas a descontar a la demanda bruta está descrita a continuación. El procedimiento se basa en solapar el área de influencia del aparcamiento subterráneo diseñado con las áreas de influencia de los demás aparcamientos subterráneos presentes en las inmediaciones. Para ello, se consideran círculos de radio de 300 m. Tras estudiar la zona de influencia del estacionamiento subterráneo objeto de este proyecto, se descuentan, del total de plazas de los otros estacionamientos subterráneos, el porcentaje correspondiente a la relación ente la superficie común y la superficie total del área de influencia de los aparcamientos subterráneos. Esta operación no es realista, ya que se deberían tener en cuenta otros condicionantes como el destino, las tarifas, la ocupación de los aparcamientos, etc.

Aparcamientos subterráneos	Número de plazas	Descuento (%)	Número de plazas a descontar
Aparcamiento Os Mariñeiros	427	25	107
Aparcamiento de la Ronda de Outeiro	297	25	75
<b>TOTAL</b>			<b>182</b>

##### Aparcamientos en superficie:

Para obtener el número de plazas en superficie a descontar en la demanda bruta, se procede de modo aproximado. El conteo se realiza mediante un trabajo de campo para la observación directa de las plazas en superficie, tanto de las plazas en batería como de las plazas en línea. Este procedimiento está complementado con la realización de mediciones de las calles sobre plano, descontando la parte correspondiente a vados y a pasos de peatones y dividiendo entre los metros que ocupa una plaza (5 m en línea y 2,5 m en batería).





El recuento del número de plazas de aparcamiento en superficie por calles es el siguiente:

Calle	Número de plazas a descontar	
	En línea	En batería
Alfredo Rodrigo de Santiago	21	0
Monasterio de Moraime	23	0
Monasterio de Caaveiro	3	42
Monasterio de Bergondo	17	0
Alcalde Peñamaría Llano	50	55
Alcalde Jaime Hervada	70	52
Alcalde Liaño Flores	34	0
<b>TOTAL</b>	<b>218</b>	<b>149</b>
	<b>367</b>	

## 5. DEMANDA POTENCIAL

La demanda potencial es aquella que demanda el mayor número de plazas en el aparcamiento en las condiciones más desfavorables posibles, es decir, deberían acudir todos los vehículos potenciales en el mismo instante.

Dicha demanda se calcula descontado las plazas de aparcamiento ya ofertadas, tanto en los aparcamientos subterráneos de la zona, como en los aparcamientos en superficie; a la combinación escogida de la demanda bruta.

Demanda bruta	Aparcamientos subterráneos	Aparcamientos en superficie	Demanda potencial
1837	182	367	<b>1288</b>

De esta forma se obtiene una demanda potencial de 1288 plazas.

## 6. DEMANDA SIMULTÁNEA

La demanda simultánea será con la que se dimensione el aparcamiento objeto de estudio y es aquella que se podría alcanzar en un instante determinado. Dicha demanda se obtiene como la suma de las plazas de alquiler mensual o venta y las plazas de alquiler horario.

### Plazas de alquiler mensual o venta

Se ha considerado un 10% de la dotación de viviendas sin garaje, un 3% de la dotación de viviendas con garaje podría y un 1% de la dotación total resultante de descontar la dotación por viviendas estaría interesada en adquirir una plaza.

	Dotación	%	Plazas de alquiler mensual o venta
Vivienda sin garaje	702	10	70
Vivienda con garaje	180	5	9
Dotación restante	1696	1	17
<b>TOTAL</b>			<b>96</b>

### Plazas de alquiler horario:

Se ha considerado un 20% de la demanda potencial, tras descontar el número de plazas ya asociadas al alquiler o a la venta.

Demanda potencial	1288
Plazas de alquiler mensual o venta	96
<b>Plazas de alquiler horario</b>	<b>239</b>



**Demanda simultánea:**

Esta demanda se obtiene como la suma de las plazas dedicadas al alquiler mensual o a la venta y las plazas de alquiler horario, es decir, es la oferta que deberá cumplir el proyecto objeto de estudio.

Plazas de alquiler mensual o venta	96
Plazas de alquiler horario	239
<b>Demanda simultánea</b>	<b>335</b>



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



FUNDACIÓN DE LA INGENIERÍA CIVIL DE  
GALICIA

REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO EN LA ZONA DEL CENTRO SOCIOCULTURAL ÁGORA

ANTONIO FILGUEIRA CHENLO

UNIVERSIDADE DA CORUÑA



---

# ANEJO Nº8: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS



## **ÍNDICE**

## **APÉNDICE 1: PLANOS DE ALTERNATIVAS**

- 1. OBJETO DEL ANEJO**
- 2. LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN ACTUAL**
- 3. ANÁLISIS DEL PROBLEMA**
- 4. NORMATIVA APLICABLE**
- 5. DATOS DE PARTIDA**
- 6. CRITERIOS DE DISEÑO Y CRITERIOS DE DISTRIBUCIÓN INTERIOR**
  - 6.1. NÚMERO DE PLAZAS DE APARCAMIENTO**
  - 6.2. DIMENSIONES DE LAS PLAZAS DE APARCAMIENTO**
  - 6.3. DIMENSIONES Y NÚMERO DE PLAZAS ADAPTADAS A PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA**
  - 6.4. ANCHO DE PASILLO**
  - 6.5. ALTURA LIBRE**
  - 6.6. RAMPAS**
  - 6.7. GIROS**
  - 6.8. DISTANCIA A ELEMENTOS ESTRUCTURALES**
  - 6.9. ACCESOS PEATONALES**
  - 6.10. ENTRADAS Y SALIDAS DE LOS VEHÍCULOS**
  - 6.11. INSTALACIONES Y SALAS DE CONTROL**
- 7. NÚMERO DE SÓTANOS**
- 8. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS**
  - 8.1. ALTERNATIVA NÚMERO 1**
  - 8.2. ALTERNATIVA NÚMERO 2**
  - 8.3. ALTERNATIVA NÚMERO 3**
  - 8.4. RESUMEN DE LAS ALTERNATIVAS**
- 9. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS**
  - 9.1. ECONÓMICO – FINANCIERO**
  - 9.2. FUNCIONAL**
  - 9.3. DE IMPACTO**
  - 9.4. POR APROXIMACIÓN A LA DEMANDA**
- 10. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA ÓPTIMA**



## 1. OBJETO DEL ANEJO

El objetivo de este anejo consiste en definir tres alternativas diferentes para la ejecución del aparcamiento objeto de estudio. Dichas alternativas deben estar definidas mediante planos y acorde a ciertos criterios que se irán mencionando en el presente anejo.

Una vez definidas las alternativas, se realizará una evaluación de cada una de ellas, teniendo en cuenta los aspectos económico – financiero, funcional, de impacto y por aproximación a la demanda.

Finalmente, en función de dicha evaluación, se seleccionará la alternativa más adecuada a proyectar.

## 2. LOCALIZACIÓN Y SITUACIÓN ACTUAL

La parcela elegida para la construcción del aparcamiento subterráneo es una zona con calificación de zona verde, situada entre la Calle Alcalde Jaime Hervada por el sur y la Calle Lugar Gramela por el este, situadas a pocos metros de la Ronda de Outeiro, vía principal de la ciudad. Al tratarse de una zona verde, el acabado en superficie deberá garantizar un correcto uso en superficie como espacio libre, con un 80% como mínimo de la superficie del aparcamiento con capacidad portante para ser arbolada, con una cobertura mínima de tierras de 1,5 metros.

En esta zona existen algunos edificios con garaje y aparcamientos en superficie, pero éstos son insuficientes para la demanda generada por la actividad residencial, ya que nos encontramos entre unos barrios con una gran densidad de población; además, los centros comunitarios y de instrucción y la actividad residencial tienen una gran importancia en la demanda de aparcamiento de la zona.

La superficie a estudiar tiene 5.700 m<sup>2</sup>, con una geometría rectangular y una pendiente de aproximadamente 5%.

Actualmente, en la parcela donde se ejecutará el presente proyecto, existe una explanada de tierra irregular en la que hay numerosas zonas con grandes desniveles y poca iluminación. Ambas razones dificultan el recorrido de los vehículos, especialmente en invierno.

## 3. ANÁLISIS DEL PROBLEMA

La finalidad de este apartado es expresar la elevada demanda de plazas de estacionamiento existente en el área de influencia del aparcamiento objeto de estudio de este proyecto, describiendo los principales generadores de demanda.

El aparcamiento subterráneo estará situado entre los barrios del Ventorrillo y el Agra del Orzán. En ambos barrios domina la actividad residencial como gran generador de demanda, además de existir un gran

número de centros educativos y comunitarios que formarán una gran parte de la demanda total. Por otro lado, abundan también, otros pequeños generadores que individualmente carecen de importancia, pero en su conjunto tienen un peso significativo en la demanda.

La actividad residencial es el principal generador, ya que el barrio del Agra del Orzán cuenta con la mayor densidad de población de la ciudad, además de tener el menor número de plazas de aparcamiento por habitante. Ambos motivos son debidos a la mala planificación urbanística y provocan que los habitantes de ambos barrios pasen un largo tiempo en busca de una plaza, para que, finalmente, muchos de los conductores acaben estacionando en espacios ilegales como pasos de peatones, paradas de autobús o incluso en doble fila.

Dichos barrios cuentan con diferentes centros que demandan una gran cantidad de gente a determinadas horas del día, así como centros comunitarios, centros educativos y de instrucción o instalaciones deportivas.

Por último, cuenta con la actividad comercial, lo que implica que tanto los trabajadores como los consumidores son clientes potenciales del aparcamiento subterráneo y generarían parte de la demanda total.

A pesar de la oferta actual, tanto por las plazas de los aparcamientos en superficie como por los aparcamientos subterráneos que se encuentran en el área de influencia (existen dos que influyen muy poco en la zona de estudio), esta resulta insuficiente por la necesidad que crean los generadores anteriormente mencionados.

## 4. NORMATIVA APLICABLE

Las alternativas objeto de estudio deben tener ciertas características, con el fin de cumplir las ordenanzas municipales, normas básicas de edificación y reglas de buena práctica recomendadas por profesionales.

Para el caso de un aparcamiento público en la ciudad de A Coruña se han de tener en cuenta los siguientes documentos:

- Plan General de Ordenación Municipal de A Coruña
- Plan de Movilidad Urbana Sostenible
- Ley 8/1977, del 20 de agosto, sobre accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia. Esta ley condiciona el diseño de las salidas peatonales en cuanto a dimensiones de escaleras y ascensores, así como de otros elementos de uso común como los aseos.
- Decreto 35/2000, del 28 de enero, en el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la ley de accesibilidad y supresión de barreras en Galicia.
- Ley 10/2014, de 3 de diciembre, de accesibilidad.





- Código Técnico de Edificación.

## 5. DATOS DE PARTIDA

Una vez elegida la ubicación del futuro aparcamiento subterráneo y obtenida la demanda a satisfacer, debemos determinar la distribución interior, es decir, entradas y salidas del aparcamiento, rampas para descender y ascender de unas plantas a otras, circulación interior de los vehículos, señalización, número exacto de plazas y dimensiones de las mismas, pasillos interiores para peatones y accesos para los mismos, localización de los aseos, escaleras y ascensores.

Para llevar a cabo dicho diseño se ha seguido el Plan General de Ordenación Municipal de A Coruña, en los artículos referidos a los garajes – aparcamientos de uso público.

Además, se establecerán unas pautas básicas de diseño y se fijarán los criterios de distribución interior que nos servirán de guía para definir las alternativas de diseño del aparcamiento objeto de estudio.

Entre las pautas básicas de diseño destacamos las siguientes:

- Aprovechamiento del espacio disponible al máximo, teniendo en cuenta la comodidad del usuario.
- Las plazas adaptadas a personas de movilidad reducida estarán situadas lo más cerca posible de los accesos peatonales.
- Búsqueda de la rapidez de ejecución con el objetivo de evitar las molestias que pueden generar las obras para los vecinos y, especialmente, para el tráfico de vehículos de la zona.
- Se recurrirá a estructuras sencillas que permitan reducir los plazos de ejecución con el fin de no introducir complicaciones en las construcciones de las mismas.
- Búsqueda de recorridos simples en el interior del aparcamiento, permitiendo la fácil orientación dentro del mismo.
- A igualdad de parámetros, se optará por la solución más económica.

## 6. CRITERIOS DE DISEÑO Y CRITERIOS DE DISTRIBUCIÓN INTERIOR

En función del tipo de vehículo que se pretenda ubicar en las plazas de estacionamiento, se definirán las dimensiones de la plaza de aparcamiento, el número y la dimensión de las plazas adaptadas para discapacitados, el ancho del pasillo, los radios de giro mínimos y las dimensiones de las rampas de acceso.

Por otro lado, es necesario cumplir con las normativas mencionadas anteriormente, algunas de ellas ya influyen en el prediseño del aparcamiento.

Además, este diseño interior está condicionado por el uso al que se va a destinar el mismo, es decir, un uso público. En este caso, los usuarios entran en el mismo sin ningún conocimiento de lo que se van a encontrar, generalmente con una iluminación muy inferior a la de la calle. Por ello, se ha de procurar facilitarles la conducción, principalmente en la entrada, evitando giros bruscos y maniobras complicadas para aparcar.

A la hora de elegir los criterios de diseño, se seguirán recomendaciones de los siguientes libros:

- “La geometría en el proyecto de aparcamiento”, del autor Manuel Sobreviola.
- “El arte del parking”, del autor Jordi Nadal Estrada.

### 6.1. Número de plazas de aparcamiento

En las tres alternativas que se definirán en el presente anejo, se buscará la mayor aproximación a la demanda obtenida en el “Anejo Nº7: Análisis de demanda”, es decir, 335 plazas de aparcamiento. Un número de plazas inferior será insuficiente para cumplir la demanda existente y un número mucho mayor hará que el aparcamiento no fuera rentable por la falta de usuarios.

### 6.2. Dimensiones de las plazas de aparcamiento

La Normativa Municipal establece las dimensiones mínimas de las plazas de aparcamiento según el tipo de vehículo tenemos las siguientes:

- Para vehículos de dos ruedas: 1,25 metros por 2,40 metros.
- Para vehículos automóviles: 2,20 metros por 4,50 metros.

Como criterio de diseño y para aumentar la comodidad de los usuarios, se adoptan las siguientes dimensiones para los diferentes tipos de vehículos, que se tendrán en cuenta en las tres alternativas de diseño:

- Para vehículos de dos ruedas: 1,25 metros por 2,50 metros.
- Para vehículos automóviles: 2,50 metros por 5,00 metros.

Estas dimensiones y el gálibo del aparcamiento permiten la entrada y el estacionamiento de los vehículos industriales ligeros.

Las plazas de aparcamiento se disponen en batería o con un ángulo de 90 grados respecto al pasillo, ya que es la disposición en la que menos espacio en planta ocupa.

Para vehículos adaptados a personas como movilidad reducida, se siguen las indicaciones de la Ley de Accesibilidad y Supresión de Barreras en La Comunidad de Galicia, que se indica en el apartado siguiente.



### 6.3. Dimensiones y número de plazas adaptadas a personas con movilidad reducida

En lo que se refiere a las dimensiones de las plazas adaptadas a personas con movilidad reducida la Ley 8/1997, del 20 de agosto, sobre Accesibilidad y Supresión de Barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia indica: “La dimensión mínima de la plaza adaptada será de 2,00 metros por 4,50 metros y deberá dejar un espacio libre lateral de 1,50 metros, por lo que la dimensión total será de 3,50 metros por 4,50 metros”. Teniendo en cuenta que la longitud estándar de la plaza de aparcamiento se ha fijado en 5,00 metros y que se busca la mayor comodidad posible para el usuario, lo más cómodo para ubicar estas plazas en el entramado del aparcamiento es emplear unas dimensiones de 4,00 metros de ancho y 5,00 metros de longitud.

En lo que se refiere al número de plazas, la Ley 10/2014, de 3 de diciembre, de Accesibilidad indica: “En todas las zonas destinadas al estacionamiento de vehículos ligeros, estén situadas en superficie o subterráneas, que se ubiquen en vías o espacios de uso público se reservarán, con carácter permanente y tan cerca como sea posible de los accesos peatonales, plazas debidamente señalizadas para vehículos que transporten personas con movilidad reducida; como mínimo, se reservará una de cada cuarenta plazas o fracción”. Siendo la demanda a cumplir de 335 plazas, el aparcamiento debe tener, al menos, 8 plazas adaptadas a personas con movilidad reducida, dicha cantidad variará en función de cada alternativa.

Las plazas adaptadas han de situarse tan próximas como sea posible a los accesos, para facilitar la entrada y salida a las personas con movilidad reducida. Además, deberán tener un itinerario para los peatones adaptado, conforme a lo establecido en el código de accesibilidad, de tal forma que posibilite la comunicación desde las mismas hasta la vía pública.

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

### 6.4. Ancho de pasillo

En las maniobras de giro, la proyección en planta del vehículo describe un área de barrido. Se deduce, por tanto, que el ancho de pasillo necesario estará ligado a las dimensiones de la plaza, el sentido y el ángulo de aparcamiento. Lo más importante es que los resultados sean homogéneos y coherentes.

Para el aparcamiento en batería se han de adoptar los siguientes criterios:

- El coche queda centrado en su plaza.
- El margen respecto a los coches contiguos es de 15 centímetros.

- El radio de giro es el mínimo permitido.
- No hay transición, se giran las ruedas con el coche parado.
- Las maniobras de entrada y salida se hacen con la misma trayectoria.
- No existen otras coacciones que los coches de las plazas contiguas.
- Se realiza en una sola maniobra.

La primera determinación es el ancho de pasillo necesario para aparcarse en plazas de distinta anchura con diversos ángulos de aparcamiento y entrando hacia delante o hacia atrás. A su vez, las dimensiones serán diferentes en función del tipo de vehículo considerado. En este caso, se calcula para un coche grande (4,90 metros por 1,85 metros), de este modo, los vehículos más pequeños podrán aparcarse con mayor facilidad y comodidad.

En la gráfica que aparece a continuación se observa que, a un vehículo grande, con aparcamiento en batería, formando 90 grados y con plazas de 2,50 metros de ancho, le corresponde un ancho de pasillo de, al menos, 5,00 metros, cumpliendo con la Normativa Municipal.

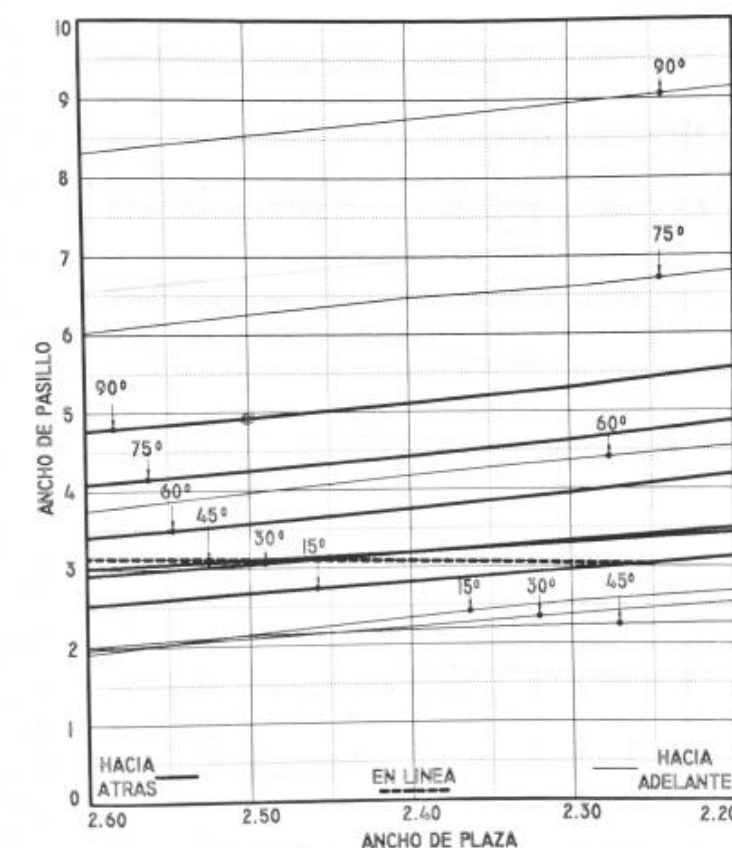


FIGURA 6-A  
RELACIÓN ANCHO DE PLAZA-ANCHO DE PASILLO  
COCHE TIPO "GRANDE"



Además, se reservan 0,75 metros a ambos lados del carril para la circulación de los peatones. Teniendo esto en cuenta, el ancho de pasillo mínimo destinado únicamente a los vehículos será de 3,50 metros, dimensión que cumple cada una de las alternativas que se describen en el presente anejo. Dicha dimensión es superior a la marcada por la Normativa Municipal (3,00 metros).

### 6.5. Altura libre

El PXOM establece una altura libre mínima para plantas destinadas al aparcamiento de vehículos de 2,40 metros, admitiéndose bajo jácenas y conductos de instalaciones una altura de 2,20 metros.

En cada una de las alternativas del presente proyecto se establece una altura mínima entre la cota superior del forjado inferior y la cota inferior del forjado superior de 2,60 metros. Considerando que los forjados tendrán una dimensión de 0,40 metros, la altura total de cada planta es de 3,00 metros.

### 6.6. Rampas

La Normativa Municipal determina una pendiente máxima en rectas del 16%. La anchura mínima es de 3,00 metros y el espacio de espera horizontal tiene una dimensión mínima de 3,00 metros. Además, el PXOM indica que, en los garajes – aparcamientos de 3.000 a 8.000 metros cuadrados, la entrada y la salida deberán ser independientes o estar diferenciadas, con un ancho mínimo para cada dirección de 3,00 metros. Incluyendo también, una salida directa de ataque al fuego y salvamento de personas con un ancho mínimo de 1,00 metro.

En este caso, se emplean siempre rectas, ya que permiten mayor pendiente, no dan problemas de desarrollo y son más compatibles con la solución estructural escogida. Las pendientes de las rampas propuestas en cada alternativa varían entre el 15% y el 16%, la superficie en planta ocupada también variará entre los 18,75 metros y los 20 metros. Además, el ancho también será variable, cumpliendo siempre con la dimensión mínima. Estos aspectos se detallarán en la descripción de cada alternativa.

### 6.7. Giros

El radio de giro del aparcamiento es importante por ser un parámetro que nos habla de la comodidad del mismo. A mayor radio de giro, mayor comodidad y rapidez en la circulación, pero debido a que en el interior de un aparcamiento la velocidad de circulación es reducida, se permiten radios de giro menores a los del trazado de carreteras.

Según las dimensiones del vehículo se definen cuatro tipos: pequeño, mediano, estándar y grande. Como ya se ha mencionado anteriormente, diseñaremos los giros en función de un vehículo grande. De esta forma, se facilita la circulación de vehículos más pequeños.

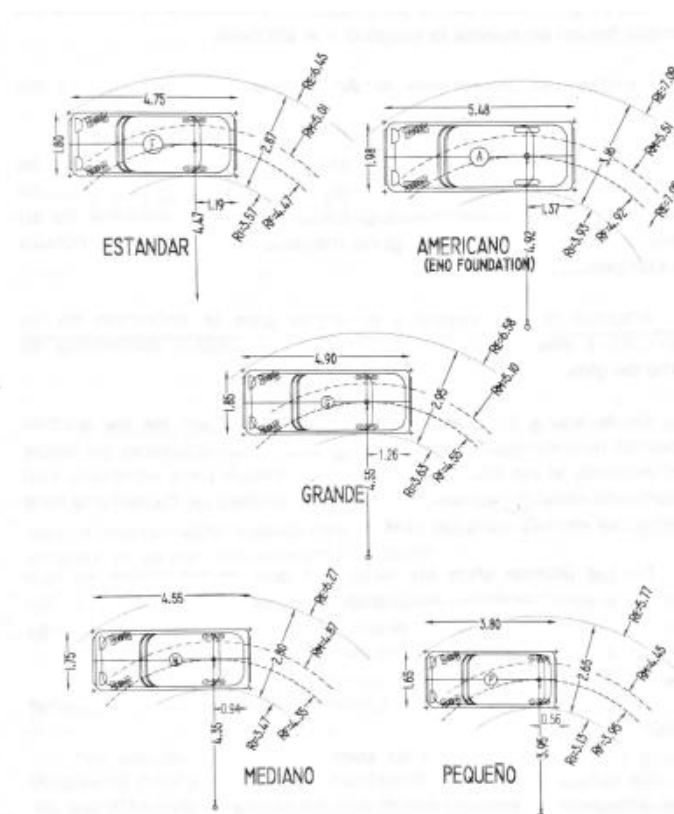


FIGURA 4  
CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS  
DE LOS VEHÍCULOS TIPO

Los parámetros básicos de un vehículo grande son:

- Longitud: 4,90 metros.
- Anchura: 1,85 metros.
- Radio mínimo de giro medio: 4,55 metros.
- Radio mínimo de giro interior: 3,63 metros.
- Radio mínimo de giro exterior: 6,58 metros.
- Sobrancho interior y exterior: 0,50 metros.
- Borde interior: 3,13 metros.
- Borde exterior: 7,08 metros.



La mayoría de los vehículos tiene dirección delantera. Es por ello que la trayectoria se rige por el centro del eje trasero, lo que hace necesario relacionar los radios de giro de los coches con las longitudes y las distancias de frente del vehículo al eje trasero.

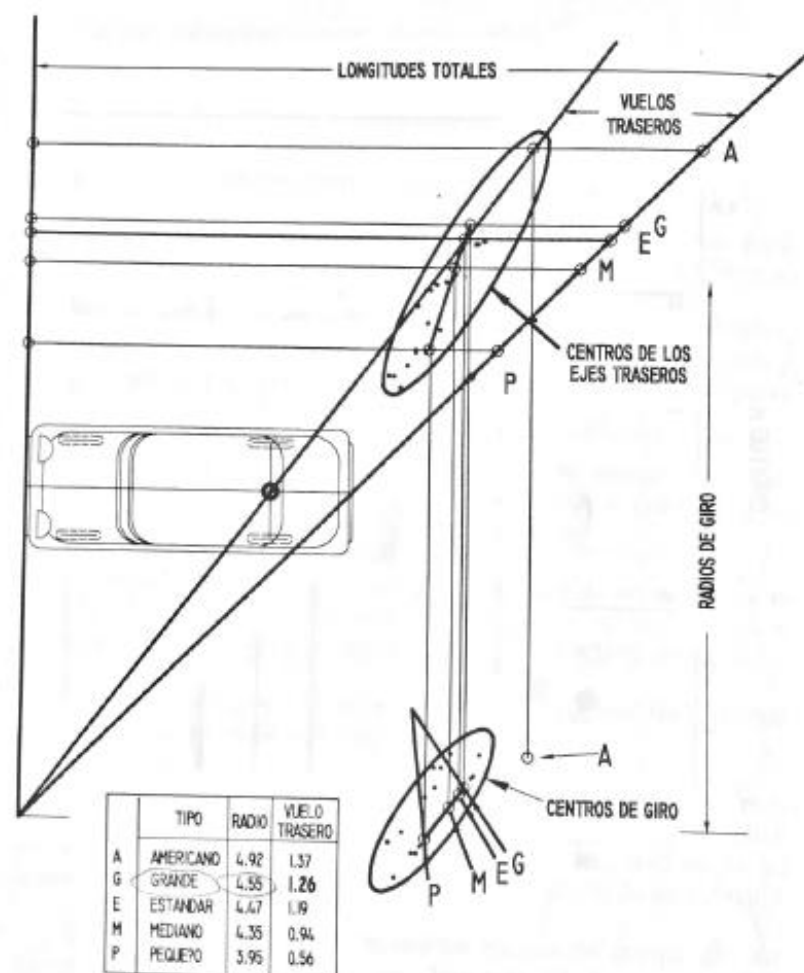


FIGURA 3  
RADIO DE GIRO MÍNIMO

En las alternativas diseñadas, los giros más frecuentes son los de 90 grados. Estos giros son la mayoría en sentido antihorario, ya que es el sentido en el que se domina mejor el coche. Excepto en la alternativa número 1, que combina giros en ambos sentidos.

El giro de la dirección del vehículo se realiza en parado, por ello, la trayectoria del mismo sería una curva circular y los radios que limitan el barrido serán constantes.

Estas condiciones en la realidad no suelen darse, así que se puede usar una clotoide como curva de transición para realizar el giro. Particularmente, si el volante gira con velocidad angular constante, la trayectoria que describe el eje trasero del coche es este tipo de curva. No obstante, para el caso de giro de 90 grados, si se hace una comparativa entre usar una curva circular de radio el radio de giro mínimo del vehículo tipo grande ( $r = 4,55$  metros) y una clotoide de parámetro  $A = 5,70$  metros (que sería la que le correspondería según la bibliografía consultada), se observa que la diferencia es mínima. Por todo ello, optamos por trabajar con una curva circular de radio 4,55 metros. Como el coche, circulando en curva, ocupa un ancho mayor del que ocupa en recta, disponemos de unos sobreamochos en curva de 0,50 metros tanto en el interior como en el exterior.

Se dimensionan los giros para que la trayectoria descrita por el vehículo en un giro de 90 grados, quede englobada, debido al sobreamochos que ocupa el vehículo en las curvas, entre dos arcos de circunferencia interior y exterior de 4,00 metros de radio y 8,00 metros de radio, respectivamente; con un radio de giro del eje del coche de 6,00 metros.

### 6.8. Distancia a elementos estructurales

En un aparcamiento subterráneo con disposición de las plazas en batería, conviene situar los pilares cada tres plazas por exigencias funcionales y estructurales. El centro de gravedad de dichos pilares se encuentra a una distancia de 1,00 metro desde el límite exterior del pasillo y en sentido perpendicular al mismo.

### 6.9. Accesos peatonales

La normativa CTE - DB - SI marca ciertas características que deben cumplirse y que, por lo tanto, se tendrán en cuenta en el diseño previo del presente proyecto.

El CTE indica que cualquier punto del aparcamiento debe estar situado como máximo a una distancia de 50 metros de las salidas. Por otro lado, la Normativa Municipal establece que todo punto del aparcamiento debe estar situado a una distancia máxima de 40 metros de los accesos peatonales, siendo esta distancia la máxima recorrida en caso de evacuación. La comunicación entre plantas deberá hacerse mediante escaleras con un ancho mínimo de 1,30 metros y mediante ascensores si el desnivel es mayor de 8 metros.

Las escaleras se dimensionarán con un ancho comprendido entre 1,30 metros y 2,00 metros, variando en función de la alternativa, ya que las dimensiones de los accesos también son variables, cumpliendo los criterios de seguridad marcados en el CTE - DB - SU (Seguridad de Utilización). Además, se dejará un espacio para el ascensor y el vestíbulo de independencia.



Los accesos peatonales, de las alternativas que se exponen en el presente anejo, han sido dimensionados con una superficie comprendida entre 30 y 34 metros cuadrados, esta superficie varía en función de la alternativa, ya que se busca la mayor optimización del espacio. En dichos accesos, se encuentran el ascensor, adaptado a las personas con movilidad reducida; las escaleras, con anchura superior a la exigida de 1,30 metros; y los vestíbulos de independencia, necesarios para garantizar la seguridad de los usuarios en caso de incendio.

### 6.10. Entradas y salidas de los vehículos

El PXOM indica que los accesos deben estar diseñados de forma que no afecten negativamente a puntos de especial concentración de tráfico rodado o peatonal. Los garajes – aparcamiento dispondrán de un espacio de acceso de 3,00 metros de ancho y 5,00 metros de fondo, como mínimo, con piso horizontal o pendiente máxima del 5%, libre de cualquier otro uso o actividad.

En las alternativas descritas en este anejo, los accesos y salidas de vehículos cumplen las condiciones impuestas por la normativa vigente. Estos buscan un diseño compatible con el sistema viario existente, tratando de ubicar las entradas y las salidas de forma que comuniquen, de la mejor forma posible, dicho sistema y causen el menor impacto sobre la circulación en superficie.

### 6.11. Instalaciones y salas de control

Deben disponerse espacios para la vigilancia y el control del aparcamiento subterráneo. Estos espacios se sitúan lo más cerca posible de las rampas de entrada y de salida del aparcamiento. Las dimensiones de dichos espacios varían en función de la alternativa, pero todas ellas tienen un área de aproximadamente 20 metros cuadrados.

Por otro lado, se han reservado espacios para ubicar los cuartos técnicos, es decir, el transformador, el cuadro general de baja tensión, el grupo electrógeno, los vestuarios, etc. Las dimensiones ocupadas por estos espacios, de igual forma que las salas de control mencionadas en el párrafo anterior, varían en función de la alternativa. En este caso, las variaciones son mayores, estando la suma de todas las áreas comprendida ente 100 y 160 metros cuadrados.

La mayoría de los espacios mencionados en este apartado están colocados en las esquinas del aparcamiento, ya que en ellas no se pueden situar plazas de aparcamiento.

## 7. NÚMERO DE SÓTANOS

Debe conocerse el número de sótanos necesarios para cumplir con la demanda calculada en el anejo anterior, “Anejo Nº7: Análisis de demanda”, de 335 plazas.

Los sótanos necesarios para cada una de las alternativas dependerán del espacio comprendido en planta de dichas alternativas. Suponiendo una ocupación de 30 metros cuadrados por plaza, se podrá estimar el número de sótanos necesarios para cumplir con la demanda existente.

La primera alternativa tendrá una superficie aproximada por planta de 5.690 metros cuadrados, lo que implicaría un total de 189 plazas, cantidad inferior a la demanda estudiada. Es decir, se necesitarían dos sótanos para cumplir con la demanda existente.

La segunda y la tercera alternativa tendrán una superficie aproximada por planta de 5.200 metros cuadrados, lo que implicaría un total de 173 plazas, cantidad inferior a la demanda estudiada. Es decir, ambas alternativas necesitarían dos sótanos para cumplir con la demanda existente.

## 8. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

El objetivo de este apartado es describir tres posibles soluciones para el aparcamiento subterráneo.

Las mayores diferencias entre las alternativas serán la distribución interior y la ubicación de los accesos, al aparcamiento objeto de estudio, tanto los peatonales como los de vehículos, estas diferencias serán mencionadas en los apartados siguientes.

Existen aspectos comunes a las tres alternativas. En todas ellas se producirá la excavación del terreno existente, el volumen excavado dependerá únicamente de la superficie en planta de cada alternativa, ya que todas ellas estarán formadas por dos sótanos y, por lo tanto, la altura total del aparcamiento no variará. Además, las alternativas que se plantean a continuación buscan la peatonalización de la plaza y humanizar el entorno a través de la plantación de vegetación. Por otro lado, las tres alternativas disponen de tres accesos peatonales y de dos aseos por planta, con unas superficies aproximadas de 30 y 40 metros cuadrados cada uno, respectivamente.

Estos aspectos no serán mencionados en la descripción de cada alternativa ya que han sido indicados en este apartado.

### 8.1. Alternativa número 1

La alternativa número 1 tiene unas dimensiones aproximadas de 83 metros por 70 metros, teniendo, así, un área rectangular de 5.810 metros cuadrados, donde las plazas están dispuestas formando 90 grados con los pasillos. Como se ha dicho anteriormente, está formada por dos sótanos para cumplir con la demanda calculada.





La entrada y la salida de vehículos se realizan a través de la calle Lugar Gramela con unas rampas paralelas a la carretera de dicha calle.

El primer sótano está formado por 186 plazas para turismos, estando 5 de ellas adaptadas a personas con movilidad reducida y situadas lo más cerca posible de los accesos peatonales, y, a mayores, cuenta con 16 plazas para vehículos de dos ruedas. En esta planta se encuentran las rampas de entrada y salida de vehículos, las cuales tienen una longitud de 20 metros, un ancho de 4 metros y una pendiente de 15%. También se ubican las rampas de bajada y subida al segundo sótano, estas con una longitud de 18,75 metros, un ancho de 5 metros y una pendiente del 16%. Además, existen 3 almacenes, cuya área total es aproximadamente 90 metros cuadrados, y la sala de control, ubicada lo más cerca posible de las rampas de entrada y salida y con un área aproximada de 20 metros cuadrados.

El segundo sótano está formado por 189 plazas para turismos, estando 5 de ellas adaptadas a personas con movilidad reducida y situadas lo más cerca posible de los accesos peatonales, y no cuenta con plazas para vehículos de dos ruedas. En esta planta se ubican las rampas de bajada y subida al primer sótano, estas con una longitud de 18,75 metros, un ancho de 5 metros y una pendiente del 16%. Además, existen 2 almacenes, cuya área total es aproximadamente 70 metros cuadrados, y podrán albergar diversos usos necesarios para el funcionamiento y mantenimiento del aparcamiento.

El ancho de pasillo no es uniforme, siendo unos de 4,75 metros y otros de 3,70 metros, reservando a mayores, como ya se ha mencionado anteriormente, un espacio de 0,75 metros a cada lado del carril para la circulación de los peatones en el interior del aparcamiento.

A pesar de que el sentido antihorario es en el que mejor se domina el vehículo, en esta alternativa tendremos ambos sentidos de circulación, siendo antihorario en el primer sótano y horario en el segundo.

## 8.2. Alternativa número 2

La alternativa número 2 tiene unas dimensiones aproximadas de 80 metros por 65 metros, teniendo, así, un área rectangular de 5.200 metros cuadrados, donde las plazas están dispuestas formando 90 grados con los pasillos. Como se ha dicho anteriormente, está formada por dos sótanos para cumplir con la demanda calculada.

La entrada de vehículos se realiza a través de una rampa perpendicular a la calle Lugar Gramela. La salida, a diferencia de la entrada, se realiza mediante una rampa paralela a dicha calle.

El primer sótano está formado por 170 plazas para turismos, estando 4 de ellas adaptadas a personas con movilidad reducida y situadas lo más cerca posible de los accesos peatonales, y, a mayores, cuenta con 8 plazas para vehículos de dos ruedas. En esta planta se encuentran las rampas de entrada y salida de vehículos, las cuales tienen una longitud de 18,75 metros, un ancho de 5 metros y una pendiente de 16%. También se ubican las rampas de bajada y subida al segundo sótano, estas con una longitud de

18,75 metros, un ancho de 5 metros y una pendiente del 16%. Además, existe un almacén, cuya área total es aproximadamente 35 metros cuadrados, y la sala de control, ubicada lo más cerca posible de las rampas de entrada y salida y con un área aproximada de 18 metros cuadrados.

El segundo sótano está formado por 190 plazas para turismos, estando 4 de ellas adaptadas a personas con movilidad reducida y situadas lo más cerca posible de los accesos peatonales, y, a mayores, cuenta con 8 plazas para vehículos de dos ruedas. En esta planta se ubican las rampas de bajada y subida al primer sótano, estas con una longitud de 18,75 metros, un ancho de 5 metros y una pendiente del 16%. Además, existen 2 almacenes, cuya área total es aproximadamente 70 metros cuadrados, que podrán albergar diversos usos necesarios para el funcionamiento y mantenimiento del aparcamiento.

El ancho de pasillo no es uniforme, siendo unos de 4,75 metros y otros de 4,80 metros, reservando a mayores, como ya se ha mencionado anteriormente, un espacio de 0,75 metros a cada lado del carril para la circulación de los peatones en el interior del aparcamiento.

En esta alternativa, los sentidos de circulación en ambos sótanos son antihorarios, ya que es el sentido en el que mejor se domina el vehículo.

## 8.3. Alternativa número 3

La alternativa número 3 tiene unas dimensiones aproximadas de 80 metros por 65 metros, teniendo, así, un área rectangular de 5.200 metros cuadrados, donde las plazas están dispuestas formando 90° con los pasillos. Como se ha dicho anteriormente, está formada por dos sótanos para cumplir con la demanda calculada.

La entrada y la salida de vehículos se realizan mediante rampas perpendiculares, a través de la calle Lugar Gramela y Alcalde Jaime Hervada, respectivamente.

El primer sótano está formado por 177 plazas para turismos, estando 4 de ellas adaptadas a personas con movilidad reducida y situadas lo más cerca posible de los accesos peatonales, y, a mayores, cuenta con 12 plazas para vehículos de dos ruedas. En esta planta se encuentran las rampas de entrada y salida de vehículos, las cuales tienen una longitud de 18,75 metros, un ancho de 5 metros y una pendiente de 16%. También se ubican las rampas de bajada y subida al segundo sótano, estas con una longitud de 18,75 metros, un ancho de 5 metros y una pendiente del 16%. Además, existe un almacén, cuya área total es 33 metros cuadrados, y la sala de control, ubicada lo más cerca posible de las rampas de entrada y salida y con un área aproximada de 22 metros cuadrados.

El segundo sótano está formado por 191 plazas para turismos, estando 5 de ellas adaptadas a personas con movilidad reducida y situadas lo más cerca posible de los accesos peatonales, y, a mayores, cuenta con 12 plazas para vehículos de dos ruedas. En esta planta se ubican las rampas de bajada y subida al primer sótano, estas con una longitud de 18,75 metros, un ancho de 5 metros y una pendiente del 16%.



Además, existen 3 almacenes, cuya área total es 97 metros cuadrados, que podrán albergar diversos usos necesarios para el funcionamiento y mantenimiento del aparcamiento

El ancho de pasillo no es uniforme, siendo unos de 4,75 metros y otros de 3,55 metros, reservando a mayores, como ya se ha mencionado anteriormente, un espacio de 0,75 metros a cada lado del carril para la circulación de los peatones en el interior del aparcamiento.

Del mismo modo que en la alternativa anterior, los sentidos de circulación de ambos sótanos son antihorarios, por ser el sentido en el que mejor se domina el vehículo.

#### 8.4. Resumen de las alternativas

Se ha realizado un cuadro a modo de resumen donde se pueden ver las principales características de cada alternativa, con los objetivos de evaluarlas de manera objetiva en los próximos apartados y de escoger la alternativa óptima.

	Alternativa Número 1	Alternativa Número 2	Alternativa Número 3
Número de sótanos	2	2	2
Perímetro (m)	305	290	290
Superficie en planta ocupada (m <sup>2</sup> )	5.690	5.200	5.200
Superficie en planta construida (m <sup>2</sup> )	11.053	10.400	10.400
Número de plazas para turismos	365	350	359
Número de plazas para vehículos de 2 ruedas	16	16	24
Número de plazas adaptadas para personas con movilidad reducida	10	8	9

Número total de plazas	391	374	392
Superficie por plaza de aparcamiento ( )	28	28	27

### 9. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Los criterios a valorar para escoger la alternativa óptima serán el aspecto económico-financiero, el funcional, el de impacto y el de aproximación a la demanda. En cada criterio se valorarán las alternativas con un número comprendido entre 0 y 10, siendo el 0 la puntuación más baja y el 10 la más alta.

#### 9.1. Económico – financiero

La finalidad de este apartado es valorar económicamente las distintas alternativas expuestas anteriormente.

Este proceso se realizará estimando el coste de cada una de ellas, y, para ello, se ha utilizado la Base de Precios de la Dirección General de Carreteras de 2016, además de precios estándar de proyectos similares. Una vez obtenidos estos precios y las mediciones de longitud, área y volumen, obtenidas de los planos, se realizará una aproximación del Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M.) de cada alternativa.

Las unidades de obra a valorar, sus unidades y sus costes unitarios son los siguientes:

Unidad de obra	Unidad	Coste unitario
Excavación y transporte	m <sup>3</sup>	4,27
Losa de cimentación	m <sup>2</sup>	55,12
Forjado	m <sup>2</sup>	102,25
Muro pantalla	m <sup>2</sup>	180,78
Albañilería y carpintería	m <sup>2</sup>	28,51
Instalaciones	m <sup>2</sup>	30,13

Los trabajos que se realicen en la superficie del aparcamiento subterráneo y los trabajos de reposición de servicios afectados no serán valorados, ya que tendrán un coste similar.

Partiendo de los costes unitarios de cada unidad de obra podremos realizar la aproximación del Presupuesto de Ejecución Material en función de las mediciones de cada alternativa. Además, se valorará



también el precio por plaza de cada alternativa, que se obtendrá a partir del precio total y del número de plazas de la alternativa correspondiente.

**Alternativa Número 1**

Unidad de obra	Unidad	Coste unitario (€)	Medición	Coste total (€)
Excavación y transporte	m <sup>3</sup>	4,27	50.641	216.237,07
Losa de cimentación	m <sup>2</sup>	55,12	5.690	313.632,80
Forjado	m <sup>2</sup>	102,25	11.053	1.130.169,25
Muro pantalla	m <sup>2</sup>	180,75	2.715	490.645,88
Albañilería y carpintería	m <sup>2</sup>	28,51	11.053	315.121,03
Instalaciones	m <sup>2</sup>	30,13	11.053	333.026,89
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (P.E.M.)</b>				<b>2.798.832,92</b>
<b>PRECIO POR PLAZA</b>				<b>7.158,14</b>

**Alternativa Número 2**

Unidad de obra	Unidad	Coste unitario (€)	Medición	Coste total (€)
	m <sup>3</sup>	4,27	46.280	197.615,60

Excavación y transporte				
Losa de cimentación	m <sup>2</sup>	55,12	5.200	286.624,00
Forjado	m <sup>2</sup>	102,25	10.400	1.063.400,00
Muro pantalla	m <sup>2</sup>	180,75	2.581	466.515,75
Albañilería y carpintería	m <sup>2</sup>	28,51	10.400	296.504,00
Instalaciones	m <sup>2</sup>	30,13	10.400	313.352,00
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (P.E.M.)</b>				<b>2.624.011,35</b>
<b>PRECIO POR PLAZA</b>				<b>7.016,07</b>

**Alternativa Número 3**

Unidad de obra	Unidad	Coste unitario (€)	Medición	Coste total (€)
Excavación y transporte	m <sup>3</sup>	4,27	46.280	197.615,60
Losa de cimentación	m <sup>2</sup>	55,12	5.200	286.624,00
Forjado	m <sup>2</sup>	102,25	10.400	1.063.400,00
Muro pantalla	m <sup>2</sup>	180,75	2.581	466.515,75



Albañilería y carpintería	m <sup>2</sup>	28,51	10.400	296.504,00
Instalaciones	m <sup>2</sup>	30,13	10.400	313.352,00
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (P.E.M.)</b>				2.624.011,35
<b>PRECIO POR PLAZA</b>				6.693,91

Superficie ocupada	5.690	5.200	5.200
Número de accesos	3	3	3
Accesibilidad	1.896,67	1.733,33	1.733,33
Puntuación	9	10	10

Teniendo en cuenta el precio obtenido en cada alternativa, se realiza la valoración económica de cada una de ellas.

	Alternativa Número 1	Alternativa Número 2	Alternativa Número 3
Puntuación	6	9	10

## 9.2. Funcional

El aspecto funcional es difícil de valorar al tratarse de un aparcamiento en fase de proyecto. A pesar de ello, se ha tratado de realizar una valoración objetiva de cada alternativa, y esta se ha llevado a cabo teniendo en cuenta el recorrido medio de los vehículos en el interior del aparcamiento, la calidad de la circulación interior y la accesibilidad para los peatones.

### Accesibilidad para peatones

Para valorar este aspecto de manera cuantitativa se ha hecho un cálculo aproximado que tiene en cuenta la superficie en planta que tenemos por cada acceso.

Los datos correspondientes y las respectivas puntuaciones de cada alternativa son los siguientes:

Alternativa Número 1	Alternativa Número 2	Alternativa Número 3
----------------------	----------------------	----------------------

### Recorrido medio de los vehículos en el interior del aparcamiento

La rapidez de estacionamiento es un factor importante para el usuario y para valorar este aspecto se han calculado, de forma aproximada, los recorridos medios de entrada y salida de cada una de las alternativas, con el fin de puntuar con mayor nota aquella o aquellas alternativas que impliquen un menor tiempo en el interior del aparcamiento.

Para ello, se ha medido la distancia recorrida por un vehículo desde que accede al aparcamiento hasta que estaciona en el centro de gravedad, calculado respecto la distribución de las plazas. Finalmente, se ponderan las distancias medidas para cada sótano en función del número de plazas de dicho sótano.

Los recorridos medios de entrada y las puntuaciones de cada alternativa son las siguientes:

	Alternativa Número 1	Alternativa Número 2	Alternativa Número 3
Recorrido medio de entrada (m)	122	170	173
Puntuación	10	7	7

Del mismo modo, se ha medido la distancia recorrida por un vehículo cuando realiza la salida del aparcamiento subterráneo. A continuación, se pueden observar dichas distancias y las respectivas puntuaciones de cada alternativa de diseño:



	Alternativa Número 1	Alternativa Número 2	Alternativa Número 3
Recorrido medio de salida (m)	311	231	253
Puntuación	6	10	8

### Calidad de la circulación interior

La puntuación de cada alternativa en lo que se refiere a la circulación interior vendrá dada por el ancho del pasillo, por los radios de giro y por las rampas de entrada, salida y cambio de planta. Estos aspectos han sido comparados para cada alternativa, obteniendo mayores puntuaciones aquellas que dispongan de mayores anchos de pasillo y radios de giro y mayor comodidad en el uso de las rampas, por el contrario, aquellas alternativas que dispongan de anchos de pasillo y radios de giro menores y menor comodidad en el uso de las rampas han obtenido una menor puntuación.

Dichas puntuaciones vienen recogidas en la siguiente tabla:

	Alternativa Número 1	Alternativa Número 2	Alternativa Número 3
Puntuación	6	10	4

### Evaluación de las alternativas

Los criterios mencionados en lo que se refiere al aspecto funcional no tendrán el mismo peso, siendo la ponderación de cada uno de ellos la siguiente:

- Accesibilidad para peatones: 30%
- Recorrido medio de los vehículos en el interior del aparcamiento: 30%
- Calidad de la circulación interior: 40%

La puntuación total de cada alternativa respecto al criterio funcional es la siguiente:

	Alternativa Número 1	Alternativa Número 2	Alternativa Número 3
Puntuación	7,5	9,5	7

### 9.3. De impacto

Para valorar este criterio se deben tener en cuenta dos aspectos: la incidencia en el tráfico exterior en el proceso de construcción y la duración de las obras.

La incidencia en el tráfico exterior no será valorada ya que cada todas las alternativas afectarían de un modo muy similar en el tráfico de la zona.

Por otro lado, la duración de las obras es un ámbito importante, ya que provocaría un malestar en los residentes de la zona provocado por el ruido, las vibraciones o el polvo generado por las obras. La mejor manera de valorar este aspecto es en función de la superficie en planta construida.

La superficie en planta construida de cada alternativa y su respectiva puntuación viene recogida en la siguiente tabla:

	Alternativa Número 1	Alternativa Número 2	Alternativa Número 3
Superficie en planta construida	11.053	10.400	10.400
Puntuación	8	10	10

### 9.4. Por aproximación a la demanda

Para valorar este aspecto, se analizará que alternativa es la que aporta una oferta de plazas lo más ajustada a la demanda real, calculada en el anejo anterior, "Anejo Nº7: Análisis de demanda".

Cabe mencionar que, en este caso, las tres alternativas proyectadas cumplen la demanda estudiada. Por ello, se valorará con mayor nota aquellas que tengan un menor número de plazas, ya que se busca la mayor aproximación a la demanda y un aparcamiento con demasiadas plazas no saldría rentable.

La oferta de cada alternativa y su respectiva puntuación viene recogida en la siguiente tabla:

	Alternativa Número 1	Alternativa Número 2	Alternativa Número 3
Oferta de plazas	391	374	392
Puntuación	6	10	6





## 10. SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA ÓPTIMA

Para la selección de la alternativa óptima se ha realizado una media ponderada de los aspectos descritos en los apartados anteriores.

Estas ponderaciones dependerán de la influencia que tenga cada aspecto a la hora de escoger la alternativa más adecuada. La ponderación de cada aspecto es la siguiente:

- Económico – financiero: tiene una gran importancia en la elección de la alternativa óptima, por ello se ponderará con un 40%.
- Funcional: la ponderación será del 40% y se repartirá entre los criterios que dicho aspecto recoge.
- De impacto:
- Por aproximación a la demanda: este aspecto es importante y suele tener un gran peso a la hora de seleccionar la alternativa adecuada, pero en este caso, será ponderada solamente con un 15%, ya que las alternativas propuestas tienen una cantidad de plazas similar.

	Alternativa Número 1	Alternativa Número 2	Alternativa Número 3
Económico - financiero	6	9	10
Funcional	7,5	9,5	7
Impacto	8	10	10
Aproximación a la demanda	6	10	6
Puntuación final	6,7	9,4	8,2

Observando los resultados obtenidos en la tabla anterior, la alternativa óptima que debe ser proyectada es la 2, por ello, esta será la que se desarrollará con profundidad en el resto de documentos que forman el presente proyecto.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



FUNDACIÓN DE LA INGENIERÍA CIVIL DE  
GALICIA

REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO EN LA ZONA DEL CENTRO SOCIOCULTURAL ÁGORA

ANTONIO FILGUEIRA CHENLO

UNIVERSIDADE DA CORUÑA



---

## APÉNDICE 1: PLANOS DE ALTERNATIVAS



---

# ANEJO Nº9: MOVIMIENTO DE TIERRAS



## **ÍNDICE**

- 1. OBJETO DEL ANEJO**
- 2. MÉTODOS DE EXCAVACIÓN**
- 3. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE EXCAVACIÓN**
  - 3.1. TRABAJOS PREVIOS**
  - 3.2. EXCAVACIÓN DE VACIADO DEL RECINTO DEL APARCAMIENTO**
- 4. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE RELLENO**
- 5. BALANCE DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS**



## 1. OBJETO DEL ANEJO

El presente anejo tiene como objetivo establecer los métodos válidos para realizar la excavación y vaciado del recinto para la ejecución del aparcamiento subterráneo. Así, se determinará el volumen de desmonte necesario y, posteriormente, el volumen de relleno. Con estos datos, podremos obtener un resultado acerca del balance de tierras que será necesario trasladar a un vertedero autorizado.

## 2. MÉTODOS DE EXCAVACIÓN

Para analizar de qué modo se va a acometer la excavación, se tendrán en cuenta los datos y resultados obtenidos en los sondeos y ensayos detallados en el anejo nº 4 de Geología y Geotecnia.

Según lo especificado en el citado anejo se tiene que, en superficie, existe un manto de relleno antrópico con un espesor medio aproximado de 2,00 metros. A continuación, se encuentran suelos residuales de granito constituidos por arenas y materiales ripables, con un tamaño de grano grueso con algo de limo. Este nivel se encuentra hasta una profundidad aproximada de 10,00 metros.

Finalmente, a profundidades mayores, se ha detectado la presencia de una transición hasta llegar a un estrato rocoso de granito, con compacidades mucho más densas.

Por ello, se recomienda realizar la excavación, en general, mediante equipos de excavación convencionales, hasta la cota de cimentación del aparcamiento subterráneo. Sin embargo, será conveniente prever el uso eventual de equipos picadores o neumáticos, debido a la posible presencia de cuerpos duros no ripables. El transporte a vertedero se realizará en camión.

## 3. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE EXCAVACIÓN

Este apartado está dedicado al cálculo del volumen de material que se extraerá de la superficie en la que se realizará la actuación.

### 3.1. Trabajos previos

En esta fase se han considerado las siguientes actividades:

- Desbroce y limpieza del terreno:  
El desbroce y limpieza del terreno comprende todas las actividades necesarias para la retirada de árboles, arbustos, plantas herbáceas, maleza, hojarasca o cualquier otro material existente en la

zona de viales, en los espacios parcelados o espacios públicos incluidos en el área de la explanación. Simultáneamente al desbroce se efectuará el replanteo general de las obras, comprobando sobre el terreno la viabilidad de las mismas y colocando estacas cada 20 m de vial y referencias de eje y de borde de talud con indicación de cota roja. La descripción detallada del mismo se efectúa en el correspondiente anejo. Todos estos trabajos se realizarán con medios mecánicos convencionales.

El cómputo y abono del desbroce se realizará por metro cuadrado de terreno desbrozado.

- Retirada de la tierra vegetal:  
La tierra vegetal se acopiará de forma que sea reutilizada en las zonas ajardinadas y en las superficies de las parcelas.

### 3.2. Excavación de vaciado del recinto del aparcamiento

En este apartado se trata el vaciado del recinto del aparcamiento, para la construcción de los muros de sótano a en todo el perímetro de la estructura.

Para el cálculo del volumen de materiales que será necesario extraer para realizar el vaciado se dispone de 4 perfiles. A partir de los perfiles topográficos se calcula el área de excavación en cada uno de ellos:

PERFIL	EXCAVACIÓN (m <sup>2</sup> )
1	1256,00
2	1055,20
3	976,00
4	760,00

A continuación, se calcula el área media entre perfiles, realizando la media aritmética entre perfiles consecutivos. Finalmente se multiplica el área obtenida por la distancia entre perfiles, que es de 19,25 m.

De este modo, obtenemos el volumen de excavación entre perfiles.





PERFIL	ÁREA MEDIA (m <sup>2</sup> )	DISTANCIA ENTRE PERFILES (m)	EXCAVACIÓN (m <sup>3</sup> )
1-2	1.256,00	19,25	24.178,00
2-3	1.055,20	19,25	20.312,60
3-4	976,00	19,25	18.788,00

**VOLUMEN TOTAL DE EXCAVACIÓN: 245.978,60 m<sup>3</sup>.**

#### 4. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE RELLENO

Una vez construido el aparcamiento, se debe rellenar la zona que se encuentra entre el muro de sótano y el límite de la excavación. Se debe tratar de aprovechar al máximo el material de la excavación, intentando quedarnos con el terreno de mayor calidad.

Es por ello que debemos conocer el volumen de relleno que debe ser mantenido en la obra, ya que el resto deberá ser transportado a un vertedero autorizado.

Realizando los cálculos necesarios, se obtiene:

**VOLUMEN TOTAL DE RELLENO: 9.175,95 m<sup>3</sup>.**



---

# ANEJO Nº10: PROCESO CONSTRUCTIVO



## **ÍNDICE**

- 1. OBJETO DEL ANEJO**
- 2. CONDICIONANTES DEL PROYECTO**
  - 2.1. GEOTECNICA**
  - 2.2. ENTORNO URBANO**
  - 2.3. SERVICIOS AFECTADOS**
  - 2.4. TRÁFICO**
- 3. DESARROLLO DEL PROGRAMA DE TRABAJOS**
- 4. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR**



## 1. OBJETO DEL ANEJO

El objeto del presente anejo es justificar, para este proyecto, el programa de trabajos que se desarrolla en cuanto al aspecto constructivo.

En primer lugar, se hará una breve descripción de los principales condicionantes con los que cuenta este proyecto, y que será necesario tener en cuenta a la hora de describir los trabajos a realizar. Posteriormente se enumerarán todos y cada una de las fases de las obras que deben de producirse para construir el aparcamiento subterráneo y el parque superficial. Para terminar, se hará una descripción detallada de cada proceso en el orden que se considera más correcto para una ejecución segura, económica y con el mínimo impacto social y ambiental.

## 2. CONDICIONANTES DEL PROYECTO

### 2.1. Geotecnia

Los condicionantes geotécnicos del presente proyecto han sido descritos en el Anejo nº5: Estudio Geotécnico.

### 2.2. Entorno urbano

La zona donde se situará en aparcamiento proyectado se encuentra dentro del núcleo urbano de A Coruña. Como hemos visto, se encuentra en un enclave rodeado por edificaciones. Las edificaciones existentes están suficientemente separadas en todos los casos, debiéndose disponer no obstante de las medidas para minimizar inconvenientes que la ejecución del aparcamiento pueda suponer a la población de la zona.

### 2.3. Servicios afectados

Dado el carácter académico de este proyecto, y debido a la falta de información, se supondrán los siguientes servicios afectados:

#### Saneamiento

En este apartado se trata de localizar los imbornales, las conducciones y los pozos de registro que componen la red de recogida de aguas pluviales y aguas fecales de la zona de ubicación del aparcamiento.

En el Ayuntamiento de A Coruña la red de alcantarillado es unitaria, es decir, se recoge en las mismas conducciones aguas pluviales, que residuales de las edificaciones, por lo que sólo debemos localizar una red.

En la parcela no se observa ninguna red de saneamiento que se pueda ver afectada por las obras.

#### Abastecimiento

En este apartado se trata de localizar las conducciones de abastecimiento de agua a los edificios cercanos a la parcela que ocupará el aparcamiento.

Con la información disponible, se determina que no existe ninguna red de abastecimiento de agua que sea afectada por las obras.

#### Telefonía

En este apartado se localizan las conducciones enterradas de cables de telefonía y las arquetas de registro y de acometida a edificios.

Este apartado no presenta dificultades durante las obras, ya que únicamente se debe proceder a la extracción de los cables durante la excavación, y proceder a su protección durante las obras, hasta que se puedan alojar en su posición definitiva. En caso de necesitar sustituir los cables o realizar cortes empalmes, se avisará a la empresa responsable y será ella la responsable de llevar a cabo las obras necesarias.

#### Electricidad

En este apartado se localizan las conducciones enterradas de cables de electricidad y las arquetas de registro y de acometida a edificios que se encuentran próximos a la parcela que ocupará el aparcamiento.

En este caso, únicamente se procederá a avisar a la empresa responsable para que proceda a desviar provisionalmente el tendido eléctrico durante los trabajos, así como la posterior ubicación en su localización definitiva, que correrá a cargo de la empresa adjudicataria del proyecto.

#### Gas

No se detecta ninguna conducción de gas dentro de la parcela afectada.

#### Mobiliario urbano

No se detecta ningún tipo de mobiliario dentro de la parcela afectada.

#### Jardinería

No se detecta ninguna plantación dentro de la parcela afectada.



## 2.4. Tráfico

Por tratarse de una zona urbana, es necesario estudiar los desvíos de tráfico ocasionados por las obras.

Las rampas de acceso al aparcamiento invadirán parcialmente la calle Lugar Gramela para quedar posteriormente integradas en ella. El tráfico será desviado durante la ejecución de parte de la obra por vías paralelas.

## 3. DESARROLLO DEL PROGRAMA DE TRABAJOS

A continuación, se procede a enumerar los trabajos que se consideran necesarios para la ejecución completa del aparcamiento subterráneo objeto de este proyecto:

- Localización de servicios afectados
- Retirada de mobiliario urbano presente, así como retirada de farolas.
- Trasplante de árboles y arbustos.
- Señalización de los desvíos de tráfico.
- Desvío provisional de servicios afectados.
- Demolición de aceras, bordillos y pavimentos.
- Preparación de la plataforma de trabajo.
- Vaciado del recinto hasta cota de cimentación.
- Ejecución de muros perimetrales.
- Ejecución de la cimentación.
- Ejecución de pilares y vigas.
- Ejecución de la solera.
- Ejecución de los forjados.
- Tratamiento de impermeabilización de los forjados superiores.
- Relleno hasta la cota definitiva de superficie.
- Ejecución de rampas.
- Ejecución de los núcleos de escaleras.
- Trasdosado de los muros de sótano.
- Relleno de tierras sobre la estructura.
- Ejecución de los accesos.
- Albañilería y carpintería.
- Instalaciones interiores.
- Reposición de los servicios afectados.

- Ejecución de los pavimentos interiores.
- Instalaciones en superficie.
- Ejecución de pavimentos en superficie.
- Instalación de ascensores.
- Ejecución de los maceteros.
- Urbanización de la plaza.
- Reposición de aceras.
- Acabados interiores.
- Señalización interior y exterior.
- Colocación del mobiliario urbano del parque.

Durante la ejecución de todos estos procesos se asegurará un exhaustivo control de calidad y se establecerán unas adecuadas condiciones de seguridad y salud que serán de obligatorio cumplimiento durante la totalidad de las obras.

## 4. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

En este punto se detalla el orden que deberá seguir el contratista para la ejecución de las obras, así como la metodología a emplear en cada caso.

- En primer lugar, será necesario preparar la zona de actuación para el inicio de las excavaciones y el vaciado de la parcela. También se iniciarán las labores de demolición de las aceras, bordillos y firmes que sean necesarios y se retirarán los escombros resultantes de las operaciones anteriores.
- A continuación, se iniciará el vaciado de la parcela, manteniendo la rampa necesaria para el acceso de la maquinaria pesada. Se refinará el terreno una vez alcanzada la cota de cimentación de la estructura.
- Tras esto, se ejecutarán los muros perimetrales, con sus consiguientes cimentaciones con zapata corrida. Una vez terminados, se ejecutarán las cimentaciones de los pilares, replanteándolos sobre el terreno, y dejando las esperas.
- Una vez finalizadas las cimentaciones se ejecutarán los pilares hasta el forjado
- Se construye a continuación el forjado de cubierta. Una vez terminado se ejecutará la impermeabilización de todo el conjunto, tanto en superficie como en los muros de sótano.
- Se construyen las rampas de acceso de los vehículos, así como los accesos peatonales.
- Se realizan las labores de carpintería y albañilería, tanto en el interior del aparcamiento como en los accesos.
- Se ejecutan las instalaciones de electricidad, fontanería, saneamiento, ventilación, contra incendios y de CCTV.





- 
- Se prepara el terreno circundante, trasdosando los muros de sótano y realizando los rellenos sobre la estructura.
  - En este punto se realiza la colocación de los servicios e instalaciones, colocación del mobiliario urbano, plantaciones y jardinería.
  - Se coloca la señalización, tanto vertical como horizontal en el interior y en el exterior del aparcamiento.
  - Por último, se efectuarán los remates necesarios, así como las operaciones de limpieza para permitir su uso.



---

# ANEJO Nº11: CÁLCULO DE ESTRUCTURAS



## **ÍNDICE**

- 1. OBJETO DEL ANEJO**
- 2. NORMATIVA VIGENTE DE APLICACIÓN**
- 3. ASPECTOS PREVIOS DE DISEÑO**
- 4. ELECCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL TIPO ESTRUCTURAL**
  - 4.1. ELECCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE CIMENTACIÓN**
  - 4.2. ELECCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE CONTENCIÓN DE TIERRAS**
  - 4.3. ELECCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL TIPO DE FORJADO**
- 5. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA**
  - 5.1. MUROS PERIMETRALES**
  - 5.2. LOSA CONTINUA DE CIMENTACIÓN**
  - 5.3. FORJADOS BIDIRECCIONALES “IN SITU” RETICULARES ALIGERADOS DE CASETONES RECUEPRABLES**
  - 5.4. PILARES**
  - 5.5. RAMPAS**
  - 5.6. ESCALERAS**
- 6. ACCIONES DE CÁLCULO**
  - 6.1. ACCIONES PERMANENTES**
  - 6.2. ACCIONES VARIABLES**
  - 6.3. ACCIONES ACCIDENTALES**
  - 6.4. RESUMEN DE LOS VALORES DE LAS ACCIONES CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO**
- 7. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES**
- 8. MÉTODO DE CÁLCULO**

**APÉNDICE 1: HIPÓTESIS DE CÁLCULO Y DATOS DE ENTRADA**

**APÉNDICE 2: COMPROBACIONES ESTRUCTURALES**



## 1. OBJETO DEL ANEJO

El objeto de este anejo es la descripción de las diferentes estructuras que conforman el aparcamiento subterráneo diseñado en este proyecto. Para ello, se comprobará que dicha estructura es capaz de resistir, tanto desde un punto de vista resistente como funcional, las cargas consignadas en el CTE.

Además, con el presente anejo se da cumplimiento al Artículo 1 del Decreto 462/1971, así como, al Apartado 4.2.2 de la EHE – 08. Estos establecen la obligatoriedad de contar con un anejo específico de cálculo estructural y su contenido.

Los pasos que se han seguido para la elaboración de este anejo son:

- Elección y justificación del tipo estructural.
- Justificación del modelo de cálculo estructural.
- Cálculo de las estructuras.
- Comprobación de los resultados del cálculo.

## 2. NORMATIVA VIGENTE DE APLICACIÓN

La normativa que se ha utilizado en el cálculo de la estructura ha sido la siguiente:

- “Instrucción de Hormigón Estructural” o EHE – 08: para el diseño, el dimensionamiento y el cálculo de todos los elementos de hormigón armado de que consta la estructura.
- “Código Técnico de la Edificación”. DB – A: para los aceros conformados.
- “Código Técnico de la Edificación”. DB – A: para los aceros laminados y los aceros armados.
- “Código Técnico de la Edificación”. DB – SI: para el estudio de la resistencia al fuego de la estructura en caso de incendio.
- “Código Técnico de la Edificación”. DB – SE – C: para el diseño, el dimensionamiento y el cálculo de todos los elementos de cimentación de que consta la estructura.
- “Código Técnico de la Edificación”. DB – SE – AE: para las acciones a tener en cuenta en el cálculo de la estructura.
- “Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación” o NCSE – 02: para determinar las acciones de origen sísmico que pueden solicitar la estructura.

## 3. ASPECTOS PREVIOS DE DISEÑO

La estructura que se proyecta tiene una serie de aspectos particulares que deben ser tenidos en cuenta a la hora del diseño de los espacios y del predimensionamiento de los elementos estructurales de los que consta.

Cabe destacar de inicio, que se trata de una estructura con un cierto grado de complejidad. Esta consta de diferentes elementos estructurales que deben trabajar solidariamente y que son solicitados de diferentes maneras.

Los principales condicionantes de la estructura serán los siguientes.

En primer lugar, albergar un espacio subterráneo debidamente ordenado, donde puedan estacionarse vehículos. El evidente factor económico exige maximizar el número de plazas de aparcamiento. Por ello, la disposición de los pilares deberá respetar, en lo posible, la distribución inicial de espacio.

Por otra parte, un aparcamiento subterráneo lleva anexos una serie de elementos que son necesarios para su propio funcionamiento, como son las rampas de entrada y de salida de vehículos o los accesos peatonales. La ubicación de estos elementos debe ser compatible con la ordenación de espacios en el entorno urbano en superficie. Por consiguiente, el diseño deberá adaptarse a unas localizaciones no siempre óptimas desde el punto de vista estructural.

Además, de todo ello, será necesario prever la instalación dentro del aparcamiento de una serie de instalaciones de electricidad, fontanería, saneamiento, ventilación, seguridad y control, con la consiguiente ocupación de superficie.

Como añadido a lo anterior, la implantación del aparcamiento en la zona exige una reurbanización completa en superficie. Debido a esto, el forjado superior estará sometido a unas cargas extraordinarias que, añadidas a las habituales de uso y al peso propio de la estructura, solicitan de forma importante esta zona del aparcamiento.

La economía estructural también recomienda que las luces entre pilares sean homogéneas. Esta medida tiene por objeto que las leyes de momentos flectores sean regulares en los forjados, redundando en un armado uniforme de los mismos. No olvidemos que esta premisa debe ser compatible con los condicionantes anteriores.

Para los cálculos relativos a la estructura principal de hormigón armado y a la cimentación de hormigón armado, se ha empleado el programa de cálculo de estructuras por ordenador de la empresa “CYPE Ingenieros”, en concreto su software “CYPECAD”.

## 4. ELECCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL TIPO ESTRUCTURAL

### 4.1. Elección y justificación del sistema de cimentación



En este apartado, se pretende discutir cuál es el sistema de cimentación más adecuado como solución estructural para el aparcamiento subterráneo objeto de este proyecto. La cimentación de la estructura está condicionada por las cargas actuantes, por la tipología del terreno y por el estado del nivel freático, condicionante básico para la existencia de filtraciones de agua. Existen dos tipos de cimentaciones, las cimentaciones superficiales y las cimentaciones profundas.

- Cimentaciones superficiales: se utilizan cuando las cargas actuantes tienen un módulo bajo o medio y el terreno tiene una capacidad portante media o alta en el nivel de cimentación.
- Cimentaciones profundas: se utilizan cuando las cargas actuantes tienen un módulo medio o alto y el terreno tiene una capacidad portante baja o media en el nivel de cimentación.

Por consiguiente, en este proyecto, debido al bajo módulo de las cargas actuantes y a la suficiente capacidad portante del terreno en el nivel de cimentación, se ha optado por la solución de una cimentación superficial. Existen dos tipos de cimentaciones superficiales, las zapatas de cimentación y las losas continuas de cimentación.

- Zapatas de cimentación: se utilizan cuando las cargas actuantes tienen un módulo bajo o medio, el terreno tiene una capacidad portante suficiente en el nivel de cimentación y el nivel freático en la zona está a una distancia superior a los dos metros de profundidad por debajo de la cota de pavimento de la planta inferior. Para terrenos secos, este tipo de cimentación es la tipología óptima, porque es la opción más económica. Para estas condiciones, no tiene problemas de filtraciones de agua.
- Losas continuas de cimentación: se utilizan cuando las cargas actuantes tienen un módulo bajo o medio, el terreno tiene una capacidad portante suficiente en el nivel de cimentación y el nivel freático en la zona está a una distancia inferior a los dos metros de profundidad por debajo de la cota de pavimento de la planta inferior. Para terrenos húmedos, este tipo de cimentación es la tipología óptima, aunque no sea la opción más económica ni sea necesaria por causa de la resistencia del terreno. Para estas condiciones, esta es la alternativa más prudente porque ofrece una garantía de continuidad sin problemas de filtraciones de agua.

Por consiguiente, en este proyecto, debido a la relativa proximidad del aparcamiento subterráneo al mar y valorando que el nivel freático se encuentra a una distancia inferior a los dos metros de profundidad por debajo de la cota de pavimento de la planta inferior, se ha optado por una cimentación superficial mediante una losa continua de cimentación.

## 4.2. Elección y justificación del sistema de contención de tierras

En este apartado, se pretende discutir cuál es el sistema de contención de tierras más conveniente como solución estructural para el aparcamiento subterráneo objeto de este proyecto. El sistema de contención

de tierras está condicionado por la tipología del terreno y por el estado del nivel freático, condicionante básico para la existencia de filtraciones de agua. Existen dos sistemas de contención de tierras, los muros de sótano y los muros pantalla.

- Muros de sótano: se suele recurrir a este tipo de elemento de contención siempre que las características geotécnicas del terreno lo permitan, pues el coste económico es considerablemente menor que en el caso de los muros pantalla. Otra de sus ventajas reside en que se observa, en todo momento, el terreno que se va a excavar. Esto facilitaría la reposición de servicios, en el caso de que éstos se viesen afectados. Sin embargo, para la ejecución de muros de sótano, debemos asegurar que no exista presencia de agua en el recinto de excavación. A mayores, en el caso de proximidad de edificaciones, las cimentaciones de estas se pueden ver afectadas. Es necesario también dejar disponible una distancia de resguardo entre la valla que delimita las obras y el muro perimetral, para permitir la ejecución de taludes de pendiente variable durante la construcción del muro “in situ”.
- Muros pantalla: este tipo de método es aconsejable cuando el terreno es de mala calidad, cuando la cota de excavación se sitúa por debajo del nivel freático o cuando existen edificaciones próximas. El empleo de muros pantalla ofrece mayores garantías de seguridad, ya que estas podrán ir empotradas hasta una profundidad de cuatro o cinco metros por debajo de la cota de excavación y ancladas al terreno.

Por consiguiente, en este proyecto, ya que el terreno es de buena calidad y no existen edificaciones relativamente cerca se ha optado por la solución de los muros de sótano.

## 4.3. Elección y justificación del tipo de forjado

En este apartado, se pretende discutir cuál es el tipo de forjado más adecuado como solución estructural para el aparcamiento subterráneo objeto de este proyecto. Consideraremos varias opciones y analizaremos ventajas e inconvenientes de cada una, para finalmente seleccionar la óptima. Para llevar a cabo esta decisión, se han seguido los consejos del manual “El arte del parking” de Jordi Nadal Estrada.

- Forjado unidireccional prefabricado de losas alveolares pretensadas: el primer forjado considerado se caracteriza por su rápida ejecución y montaje, lo cual supone un ahorro en mano de obra y una reducción en los plazos. Sin embargo, para su colocación, resulta necesaria la construcción de una serie de pórticos. Si estos fuesen prefabricados, con el fin de conservar la reducción de plazos, incrementaría mucho el coste de la obra. Otro inconveniente es el elevado canto que deberían tener tanto las losas para soportar las cargas de cubierta como las vigas para resistir el peso de las losas, las sobrecargas de uso y las cargas muertas. Además, el peso de los elementos implicaría utilizar una grúa pesada para su colocación en los pórticos.





- Forjado bidireccional “in situ” de losa maciza: el segundo forjado considerado destaca por su comportamiento bidireccional, permitiendo una mejor redistribución de las cargas entre los pilares. Su principal inconveniente es su propio peso, el cual es mayor al no tener ningún tipo de aligeramiento. Si se decidiera ejecutar esta solución, se requerirían pórticos de apoyo para el forjado.
- Forjado unidireccional prefabricado de viguetas y bovedillas: el tercer forjado considerado destaca por su rapidez de ejecución, lo cual resulta interesante teniendo en cuenta que, durante las obras del aparcamiento subterráneo, hay que tratar de reducir al máximo las afecciones. Sin embargo, esta solución permite menores luces entre pilares y requiere un recubrimiento superficial como acabado que, además de encarecer el coste de la obra, presenta un resultado dudoso que necesita mantenimiento.
- Forjado bidireccional “in situ” reticular aligerado de casetones recuperables: el cuarto y último forjado considerado, ampliamente utilizado en aparcamientos subterráneos en nuestro país, se caracteriza por introducir muy poca carga por peso propio. Este destaca por su comportamiento bidireccional, permitiendo una mejor redistribución de las cargas entre los pilares. No se necesitan grúas potentes, pues el forjado se apoya directamente sobre el encofrado, para el posterior hormigonado. Además, su acabado inferior, formado totalmente por hormigón encofrado, permite dejarlo a la vista o pintarlo directamente. El principal inconveniente que caracteriza a este tipo de forjados es el riesgo de punzonamiento a causa de los pilares, lo cual crea la necesidad de disponer ábacos en la zona de conexión.

Tras estudiar la posibilidad de ejecutar las diferentes tipologías de forjados anteriormente explicadas, se elige el forjado bidireccional “in situ” reticular aligerado de casetones recuperables por ser considerada la mejor opción de entre las disponibles.

## 5. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

La estructura del aparcamiento subterráneo objeto de este proyecto consta de dos plantas de sótano y tiene una forma en planta aproximadamente rectangular. La estructura está formada fundamentalmente por:

- Muros pantalla perimetrales, que soportan las cargas normales a su plano que les transmite el terreno.
- Losa continua de cimentación, que se apoya sobre el terreno y le comunica finalmente a este todas las cargas de la edificación.

- Forjados bidireccionales “in situ” reticulares aligerados de casetones recuperables, que soportan las cargas permanentes y de uso normales a su plano, las cuales transmiten a los muros del contorno y a los pilares.
- Estructura de hormigón armado formada por pilares y vigas, que soportan la carga de los forjados y la transmiten hasta la cimentación.
- Otros elementos complementarios de la edificación, como rampas y escaleras.

Se describe a continuación las características de cada uno de los elementos previstos para la estructura.

### 5.1. Muros de sótano

El aparcamiento subterráneo objeto de estudio de este proyecto se trata de una edificación bajo rasante, tipo sótano, por lo que es necesario realizar un vaciado o excavación de la zona de actuación para realizar la estructura. Para garantizar el sostenimiento del terreno se utilizarán muros de sótano. Estos muros realizarán la función de sostenimiento de las tierras después del vaciado, así como de los empujes de las cimentaciones próximas existentes.

Los muros de sótano perimetrales serán de 60 centímetros de espesor y altura total 6,80 metros.

### 5.2. Losa continua de cimentación

La cimentación de la estructura del aparcamiento subterráneo objeto de estudio de este proyecto, será de tipo superficial, con una losa continua de cimentación de 70 centímetros de canto.

Esta losa garantizará la formación de un vaso continuo conjuntamente con los muros de sótano perimetrales. Este conjunto impedirá, definitivamente, la filtración de agua al interior de la instalación. Se ha adoptado esta solución porque, al inicio de la construcción, el nivel freático en la zona se encuentra a una distancia inferior a los dos metros de profundidad por debajo de la cota de pavimento de la planta inferior.

### 5.3. Forjados bidireccionales “in situ” reticulares aligerados de casetones recuperables

Se ha decidido que el tipo de forjado más conveniente como solución estructural para el aparcamiento subterráneo objeto de estudio de este proyecto será un forjado bidireccional “in situ” reticular aligerado de casetones recuperables. Dichos forjados tendrán características diferentes.

El forjado superior de la planta de sótano -2 tendrá las siguientes características:



- Espesor del forjado: 55 centímetros.
- Espesor de la capa de compresión del forjado: 20 centímetros.
- Intereje o distancia entre ejes de nervios del forjado: 80 centímetros.
- Ancho de los nervios del forjado: 12 centímetros.

El forjado superior de la planta de sótano -1 tendrá las siguientes características:

- Espesor del forjado: 70 centímetros.
- Espesor de la capa de compresión del forjado: 25 centímetros.
- Intereje o distancia entre ejes de nervios del forjado: 90 centímetros.
- Ancho de los nervios del forjado: 15 centímetros.

Los forjados sirven, adicionalmente, de arriostamiento horizontal de los muros de sótano perimetrales, soportando y transmitiendo los empujes del terreno a la losa continua de cimentación.

#### 5.4. Pilares

El esqueleto estructural del aparcamiento subterráneo objeto de estudio de este proyecto, está formado por 132 pilares de dimensiones 60 centímetros por 50 centímetros, excepto los que soportan las rampas que serán de 60 centímetros por 60 centímetros. Los pilares se disponen en el sentido longitudinal de las plazas de aparcamiento con el fin de facilitar las maniobras de los vehículos. Estos están distribuidos de tal forma que no entorpezcan la estructura regular de las plazas de aparcamiento y de las calles de circulación, admitiendo variaciones para alojar las rampas.

#### 5.5. Rampas

Para la entrada y la salida del aparcamiento y para la bajada y la subida de los vehículos entre ambas plantas de sótano, se disponen rampas rectas con un único sentido de circulación.

Dichas rampas se ejecutarán mediante una losa continua de hormigón armado de 40 centímetros de espesor, apoyada sobre los pilares interiores del propio esqueleto estructural del aparcamiento subterráneo y empotrada en los forjados que comunica.

#### 5.6. Escaleras

El aparcamiento subterráneo objeto de estudio de este proyecto cuenta con tres accesos peatonales. Estos son idénticos entre sí y están formados por una escalera de dos tiros entre cada planta, además de un hueco para el ascensor. Las escaleras se realizan con losas macizas de 20 centímetros de espesor.

### 6. ACCIONES DE CÁLCULO

Para la determinación de las acciones de cálculo sobre la estructura es de obligado cumplimiento el Código Técnico de la Edificación, en concreto el Documento Básico DB – SE – AE. En dicha norma, las acciones se clasifican en tres grandes grupos:

- Acciones permanentes:
  - Acción del peso propio.
  - Acción del pretensado.
  - Acción del terreno.
- Acciones variables:
  - Acción de la sobrecarga de uso.
  - Acción sobre barandillas y elementos divisorios.
  - Acción del viento.
  - Acción térmica.
  - Acción de la nieve.
- Acciones accidentales:
  - Acción del sismo.
  - Acción del incendio.
  - Acción del impacto.

A continuación, se analizarán con detalle cada una de estas acciones.

#### 6.1. Acciones permanentes

##### 6.1.1. Acción del peso propio

Según figura en el CTE, el peso propio se define como el peso de los elementos estructurales, los cerramientos y elementos separadores, la tabiquería, todo tipo de carpinterías, revestimientos (como pavimentos, guarnecidos, enlucidos o falsos techos), rellenos (como los de tierras) y equipo fijo.

El valor característico del peso propio de los elementos constructivos se determinará, en general, como su valor medio, obtenido a partir de las dimensiones nominales medias del elemento constructivo y de



los pesos específicos medios del respectivo material. El propio Documento Básico DB – SE – AE incluye en su Anejo C, los pesos específicos de cálculo de diversos materiales, productos y elementos constructivos típicos en la construcción.

### 6.1.2. Acción del pretensado

Para el proyecto del aparcamiento subterráneo, todos los elementos estructurales son de hormigón armado con armadura pasiva. Por consiguientes, no es necesario tener en cuenta las acciones de la armadura activa.

### 6.1.3. Acción del terreno

Las acciones derivadas del empuje del terreno, tanto las procedentes de su peso propio como de otras acciones que actúan sobre él, o las acciones debidas a sus desplazamientos y deformaciones, se deben evaluar y tratar según establece el Documento Básico DB – SE – C.

Este Documento Básico es específico para dimensionar la cimentación de estructuras de edificación. Todas las cargas actuantes sobre la estructura son transmitidas a la cimentación, la cual tiene una función de reparto y, por consiguiente, de disminución de tensiones sobre el terreno. Un parámetro de gran importancia para este estudio es el valor de la presión máxima admisible por el terreno.

## 6.2. Acciones variables

### 6.2.1. Acción de la sobrecarga de uso

Según la definición del Documento Básico DB – SE – AE, la sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre un edificio por razón de su uso.

Por lo general, los efectos de la sobrecarga de uso pueden simularse por la aplicación de una carga distribuida uniformemente sobre la superficie considerada. El valor de esta carga incluye tanto los efectos derivados del uso normal, personas, mobiliario, enseres, mercancías habituales, contenido de los conductos, maquinaria y en su caso vehículos, así como las derivadas de la utilización poco habitual, como la acumulación de personas (más usual en nuestro caso por el uso para conciertos de la cubierta) o de mobiliario con ocasión de un traslado.

A mayores de la carga distribuida uniforme, para comprobaciones locales de capacidad portante, debe considerarse una carga concentrada actuando en cualquier punto de la zona. Las dos plantas de sótano del aparcamiento subterráneo objeto de estudio de este proyecto son zonas para la circulación de tráfico y para el aparcamiento de vehículos ligeros.

Las dos plantas de sótano del aparcamiento subterráneo de la Plaza de Armas pertenecen a la categoría de uso E, correspondiente a “Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30

kN)”. Por consiguiente, deberá considerarse una carga distribuida uniforme de 2,00 kN/m<sup>2</sup> de valor, actuando simultáneamente con una carga concentrada de 20 kN de valor. El Documento Básico DB – SE – AE establece que la carga concentrada de 20 kN de valor debe descomponerse en dos cargas concentradas de 10 kN de valor, separadas entre sí 1,80 metros. Para el cálculo de los forjados reticulados del aparcamiento subterráneo objeto de estudio de este proyecto, la normativa permite sustituir las dos cargas concentradas de 10 kN de valor, separadas entre sí 1,80 metros, por una sobrecarga uniformemente distribuida en la totalidad de la zona de 2,00 kN/m<sup>2</sup> de valor. En conclusión, los efectos de la sobrecarga de uso serán simulados por la aplicación de una carga distribuida uniformemente sobre la superficie considerada de 4,00 kN/m<sup>2</sup> de valor.

En el caso de la superficie exterior de la Plaza de Armas, la sobrecarga de uso varía. Se trata de un espacio abierto, en donde el acceso público no está restringido. Por consiguiente, las cargas consideradas en el CTE, orientadas a edificación y no a obra civil, parecen no ser suficientes. Se deberá considerar una sobrecarga de uso que contemple situaciones más desfavorables en la superficie del forjado, como la aglomeración masiva de gente. Por ello, se contempla una sobrecarga de uso de 20 kN/m<sup>2</sup> de valor.

### 6.2.2. Acción sobre barandillas y elementos divisorios

Según el Documento Básico DB – SE – AE, la estructura propia de las barandillas, petos, antepechos o quitamiedos de terrazas, miradores, balcones o escaleras debe resistir una fuerza horizontal uniformemente distribuida. Para la categoría de uso E, correspondiente a “Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)”, el valor característico de la fuerza horizontal uniformemente distribuida es de 1,60 kN/m. Esta fuerza horizontal uniformemente distribuida se considerará aplicada a 1,20 metros o sobre el borde superior del elemento, si este está situado a menos altura.

En las zonas para la circulación de tráfico y para el aparcamiento de vehículos ligeros, los parapetos, petos o barandillas y otros elementos que delimiten áreas accesibles para los vehículos, deben resistir una fuerza horizontal uniformemente distribuida, aplicada sobre una longitud de 1,00 metro y a 1,20 metros de altura sobre el nivel de la superficie de rodadura o sobre el borde superior del elemento, si este está situado a menos altura. El valor característico de la fuerza horizontal uniformemente distribuida se definirá en el proyecto, en función del uso específico y de las características del edificio, no siendo inferior a 50 kN.

Según el Documento Básico DB – SE – AE, los elementos divisorios, tales como tabiques, deben soportar una fuerza horizontal uniformemente distribuida. Para la categoría de uso E, correspondiente a “Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)”, el valor característico de la fuerza horizontal uniformemente distribuida es de 0,80 kN/m.

### 6.2.3. Acción del viento



El Documento Básico DB – SE – AE indica que la distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre un edificio y las fuerzas resultantes, dependen de la forma y de las dimensiones de la construcción, de las características y de la permeabilidad de su superficie, así como de la dirección, de la intensidad y del racheo del viento.

El aparcamiento subterráneo objeto de estudio de este proyecto es una edificación bajo rasante, tipo sótano. Por esta condición, la acción del viento únicamente tiene efectos sobre el forjado de cubierta del aparcamiento subterráneo, el cual constituye la superficie exterior de la Plaza de Armas. La acción del viento sobre una cubierta plana, siendo este el caso analizado, es una succión. Por consiguiente, esta acción variable se opone al resto de cargas actuantes, disminuyendo el módulo final de la acción combinada. En conclusión, al tener la acción del viento un efecto favorable sobre la estructura estudiada, esta no será considerada y, con ello, los cálculos estarán del lado de la seguridad.

#### **6.2.4. Acción térmica**

La acción térmica actúa sobre la estructura mediante las deformaciones que sufren determinados elementos estructurales al dilatarse o contraerse por cambios en la temperatura ambiente exterior.

Su consideración depende de múltiples factores, como son las condiciones climáticas del lugar, la orientación y de la exposición del edificio, las características de los materiales constructivos y de los acabados o revestimientos, y del régimen de calefacción y ventilación interior, así como del aislamiento térmico.

No obstante, en la propia norma se establece que podrá no considerarse la acción térmica cuando se dispongan juntas de dilatación de tal forma que no haya elementos continuos de más de 40 m de longitud.

#### **6.2.5. Acción de la nieve**

Es la acción debida al peso de la nieve que, en las condiciones más desfavorables, puede acumularse sobre la superficie de cubierta.

La sobrecarga de nieve sobre una superficie horizontal se supone uniformemente repartida y su valor en cada localidad se obtiene del anejo E del CTE-SE-AE.

Para la localidad de A Coruña la tabla 3.7 del CTE establece la carga de nieve a tener en cuenta en la cubierta en 0,3kN/m<sup>2</sup>.

### **6.3. Acciones accidentales**

#### **6.3.1. Acción del sismo**

Las acciones sísmicas están reguladas en la NCSE, Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación. Dicha norma tiene como objeto proporcionar las pautas a seguir para la consideración de la acción sísmica en las estructuras de edificación, a fin de que su comportamiento ante fenómenos sísmicos evite consecuencias graves para la salud y para la seguridad de las personas.

La aceleración sísmica básica, expresada en relación al valor de la gravedad, viene indicada en el mapa de peligrosidad sísmica del territorio nacional. Este es un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno. Para el caso de la ciudad de Ferrol, la aceleración sísmica básica tiene un valor inferior a 0,04 g.

Para el cálculo de la estructura, el aparcamiento subterráneo objeto de estudio se puede clasificar como una construcción de importancia normal, según la definición dada por el Artículo 1.2.2. de la NCSE – 02. Por esta condición y porque la aceleración sísmica básica tiene un valor inferior a 0,04 g, el proyecto incurre en una de las excepciones dadas por el Artículo 1.2.3. de la NCSE – 02. Por consiguiente, no es necesario tener en cuenta la acción del sismo en el cálculo de la estructura.

#### **6.3.2. Acción del incendio**

El Documento Básico DB – SE – AE indica que las acciones debidas a la agresión térmica del incendio están definidas en el Documento Básico DB – SI.

En las zonas de tránsito y en las zonas de maniobra, por donde se prevea y se señalice el paso de los vehículos destinados a los servicios de protección contra incendios y de extinción de incendios, se considerará una carga distribuida uniforme de 20 kN/m<sup>2</sup> de valor.

#### **6.3.3. Acción del impacto**

Las acciones accidentales por impacto se refieren a impactos de vehículos o similares desde el exterior del edificio. Como en el caso de este Proyecto el edificio es subterráneo, estos impactos no pueden producirse y por tanto no es de aplicación una carga accidental por impacto.

### **6.4. Resumen de los valores de las acciones consideradas en el cálculo**

Tras describir todas las tipologías de acciones consideradas en el cálculo de la estructura del aparcamiento subterráneo se recopilan los valores concretos que serán adoptados para este proyecto.

#### **6.4.1. Acciones permanentes**

**Acción del peso propio:** sí se considera.

**Acción del pretensado:** no se considera





**Acción del terreno:** sí se considera

#### 6.4.2. Acciones variables.

**Acción de la sobrecarga de uso:** sí se considera

- Acción de la sobrecarga de uso sobre la solera o sobre la losa continua de cimentación: carga distribuida uniforme de 4,00 kN/m<sup>2</sup> de valor.
- Acción de la sobrecarga de uso sobre el forjado intermedio, carga distribuida uniforme de 4,00 kN/m<sup>2</sup> de valor.
- Acción de la sobrecarga de uso sobre el forjado de cubierta: carga distribuida uniforme de 1,5 kN/m<sup>2</sup> de valor.
- Acción de la sobrecarga de uso sobre las rampas y las escaleras: carga distribuida uniforme de 4,00 kN/m<sup>2</sup>.

**Acción sobre barandillas y elementos divisorios:** sí se considera

**Acción del viento:** no se considera

**Acción térmica:** no se considera.

**Acción de la nieve:** sí se considera.

#### 6.4.3. Acciones accidentales

**Acción del sismo:** no se considera

**Acción del incendio:** no se considera

**Acción del impacto:** no se considera

## 7. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

El material utilizado para la estructura del aparcamiento subterráneo es el hormigón armado, formado por hormigón en masa y acero en barras corrugadas

### 7.1. Características de los materiales

#### 7.1.1. Hormigón

Para todos los elementos estructurales del proyecto, excepto para los pilares: HA – 35 / B / 20 / IIa.

- Hormigón armado.
- Resistencia característica a compresión del hormigón: 35 MPa.
- Consistencia del hormigón: Blanda (asiento en el cono de Abrams: 6 cm – 9 cm).
- Tamaño máximo del árido del hormigón: 20 mm.
- Designación del ambiente del hormigón: IIa (corrosión de origen diferente de los cloruros).
- Clase general de exposición del hormigón: Normal.
- Subclase general de exposición del hormigón: Humedad alta.
- Nivel o tipo de control del hormigón: Normal.
- Sistema de compactación del hormigón: Vibrado.

Para los pilares: HA – 40 / B / 20 IIa.

- Hormigón armado.
- Resistencia característica a compresión del hormigón: 40 MPa.
- Consistencia del hormigón: Blanda (asiento en el cono de Abrams: 6 cm – 9 cm).
- Tamaño máximo del árido del hormigón: 20 mm.
- Designación del ambiente del hormigón: IIa (corrosión de origen diferente de los cloruros).
- Clase general de exposición del hormigón: Normal.
- Subclase general de exposición del hormigón: Humedad alta.
- Nivel o tipo de control del hormigón: Normal.
- Sistema de compactación del hormigón: Vibrado.

#### 7.1.2. Acero

Para todos los elementos estructurales del proyecto:

- Acero en barras corrugadas: B 500 S.
  - Acero en barras corrugadas.
  - Límite elástico del acero: 500 MPa.
  - Acero soldable y dúctil.
  - Nivel o tipo de control del acero: Normal.
- Acero en malla electrosoldada: ME 100x100 S  $\phi$ 5-5 6000x2200 B500T EN 10080 – clase técnica.





## 7.2. Ensayos a realizar de los materiales

De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales constituyentes del hormigón armado, tanto para el hormigón como para el acero, siguiendo las indicaciones de la norma EHE – 08 en sus capítulos XIV, XV y XVI.

## 8. MÉTODO DE CÁLCULO

Se empleará el método de los Estados Límite Últimos y el método de los Estados Límite de Servicio, previstos tanto en la EHE – 08 como en el Código Técnico de la Edificación.

A tales efectos, se comprobará tanto la estructura de hormigón como la interacción entre el terreno y los elementos de contención dispuestos, a fin de comprobar los aspectos relacionados con la estabilidad global de los muros pantalla perimetrales o con la estabilidad del fondo de excavación.



---

## APÉNDICE 1: HIPÓTESIS DE CÁLCULO Y DATOS DE ENTRADA



## **ÍNDICE**

- 1. VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA**
- 2. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA**
- 3. NORMAS CONSIDERADAS**
- 4. ACCIONES CONSIDERADAS**
  - 4.1. GRAVITATORIAS**
  - 4.2. VIENTO**
  - 4.3. SISMO**
  - 4.4. HIPÓTESIS DE CARGA**
  - 4.5. LEYES DE PRESIONES SOBRE MUROS**
  - 4.6. LISTADO DE CARGAS**
- 5. ESTADOS LÍMITE**
- 6. SITUACIONES PROYECTO**
  - 6.1. COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD Y COEFICIENTES DE COMBINACIÓN**
  - 6.2. COMBINACIONES**
- 7. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS**
- 8. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS**
  - 8.1. PILARES**
  - 8.2. MUROS**
- 9. DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA**
- 10. LISTADO DE PAÑOS**
- 11. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN**
  - 11.1. LOSAS DE CIMENTACIÓN**
- 12. MATERIALES UTILIZADOS**
  - 12.1. HORMIGONES**
  - 12.2. ACEROS POR ELEMENTO Y POSICIÓN**
    - 12.2.1. ACEROS EN BARRAS**
    - 12.2.2. ACEROS EN PERFILES**



## 1. VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2021

Número de licencia: 120040

## 2. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: TFG

Clave: Prueba100

## 3. NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

### Categorías de uso

C. Zonas de acceso al público

E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros

G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables

## 4. ACCIONES CONSIDERADAS

### 4.1. Gravitatorias

Planta	Sobrecarga de uso		Cargas muertas (t/m <sup>2</sup> )
	Categoría	Valor (t/m <sup>2</sup> )	
Accesos	C	0.10	0.20
Superficie	C	0.00	0.00
Forjado 2	C	0.15	3.06
Rampa 2	E	0.41	0.10
Forjado 1	E	0.41	0.10
Rampa 1	E	0.41	0.10
Cimentación	E	0.41	0.10

### 4.2. Viento

Sin acción de viento

### 4.3. Sismo

Sin acción de sismo

### 4.4. Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga (Uso C) Sobrecarga (Uso E) Sobrecarga (Uso G1)
-------------	--

### 4.5. Leyes de presiones sobre muros

### 4.6. Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en t, t/m y t/m<sup>2</sup>)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Accesos	Cargas muertas	Superficial	0.04	(4.80,58.70) (4.80,64.75) (4.80,64.80) (0.25,64.80) (0.20,64.80) (0.20,58.75) (0.20,58.70) (4.75,58.70)
	Cargas muertas	Superficial	0.04	(68.48,32.70) (68.48,37.24) (68.48,37.30) (62.95,37.30) (62.90,37.30) (62.90,32.75) (62.90,32.70) (68.45,32.70)
	Cargas muertas	Superficial	0.04	(4.80,7.67) (4.80,14.40) (4.80,14.45) (0.25,14.45) (0.20,14.45) (0.20,7.70) (0.20,7.67) (4.75,7.67)

## 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

$g_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$g_P$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$g_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$g_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$y_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$y_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

**6.1. Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y)**

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 (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $y_p$ )	Acompañamiento ( $y_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000

	Persistente o transitoria (G1)			
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $y_p$ )	Acompañamiento ( $y_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000

**E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C**

	Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $y_p$ )	Acompañamiento ( $y_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	0.000	0.000

	Persistente o transitoria (G1)			
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $y_p$ )	Acompañamiento ( $y_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	1.000	0.000

**Tensiones sobre el terreno**

	Característica			
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $y_p$ )	Acompañamiento ( $y_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000





	Característica			
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y <sub>p</sub> )	Acompañamiento (y <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (E)	Qa (G1)
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	1.050	
10	1.350	1.350	1.500	1.050	
11	1.000	1.000			1.500
12	1.350	1.350			1.500

### Desplazamientos

	Característica			
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (y <sub>p</sub> )	Acompañamiento (y <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso E)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000

### ■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (E)	Qa (G1)
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	1.120	
10	1.600	1.600	1.600	1.120	
11	1.000	1.000			1.600
12	1.600	1.600			1.600

## 6.2. Combinaciones

### ■ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

CM Cargas muertas

Qa (C) Sobrecarga (Uso C. Zonas de acceso al público)

Qa (E) Sobrecarga (Uso E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros)

Qa (G1) Sobrecarga (Uso G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables)

### ■ E.L.U. de rotura. Hormigón

### ■ Tensiones sobre el terreno

### ■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa (C)	Qa (E)	Qa (G1)
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



## 7. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
6	Accesos	6	Accesos	2.50	2.50
5	Superficie	5	Superficie	1.50	0.00
4	Forjado 2	4	Forjado 2	1.55	-1.50
3	Rampa 2	3	Rampa 2	1.55	-3.05
2	Forjado 1	2	Forjado 1	1.50	-4.60
1	Rampa 1	1	Rampa 1	1.50	-6.10
0	Cimentación				-7.60

## 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
P1	( 5.30, 3.70)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P2	( 12.10, 3.70)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P3	( 19.90, 3.70)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P4	( 27.70, 3.70)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P5	( 66.70, 3.70)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P6	( 74.50, 3.70)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P7	( 11.60, 11.95)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P8	( 19.40, 11.95)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P9	( 27.20, 11.95)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P10	( 35.00, 11.95)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P11	( 42.80, 11.95)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P12	( 50.60, 11.95)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P13	( 58.40, 11.95)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P14	( 66.20, 11.95)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P15	( 11.60, 20.55)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.
P16	( 19.40, 19.95)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P17	( 27.20, 19.95)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P18	( 35.00, 20.55)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo
P19	( 42.80, 19.95)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P20	( 50.60, 20.55)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.
P21	( 58.40, 19.95)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P22	( 66.20, 19.95)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P23	( 11.60, 28.20)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P24	( 19.40, 28.20)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P25	( 27.20, 28.20)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P26	( 35.00, 28.20)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P27	( 42.80, 28.20)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P28	( 50.60, 28.20)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P29	( 58.40, 28.20)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P30	( 66.20, 28.20)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P31	( 11.60, 36.20)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P32	( 19.40, 36.20)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P33	( 27.20, 36.20)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P34	( 35.00, 36.20)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P35	( 42.80, 36.20)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P36	( 50.60, 36.20)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P37	( 58.40, 36.20)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P38	( 62.70, 36.20)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P39	( 11.60, 44.45)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P40	( 19.40, 44.45)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P41	( 27.20, 44.45)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P42	( 35.00, 44.45)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P43	( 42.80, 44.45)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P44	( 50.60, 44.45)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P45	( 58.40, 44.45)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P46	( 66.20, 44.45)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P47	( 11.60, 52.45)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P48	( 19.40, 52.45)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P49	( 27.20, 52.45)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P50	( 35.00, 52.45)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P51	( 42.80, 52.45)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P52	( 50.60, 52.45)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P53	( 58.40, 52.45)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P54	( 66.20, 52.45)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P55	( 5.30, 60.70)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P56	( 11.60, 60.70)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P57	( 19.40, 60.70)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P58	( 27.70, 60.70)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P59	( 35.00, 60.70)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P60	( 42.80, 60.70)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.



Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo
P61	( 50.60, 60.70)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P62	( 58.40, 60.70)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P63	( 66.70, 61.30)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.
P64	( 74.00, 60.70)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P65	( 4.30, 7.15)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P66	( 4.30, 13.95)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P67	( 4.30, 58.20)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P68	( 4.30, 52.90)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P69	( 4.30, 19.95)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P70	( 4.30, 43.30)	2-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P71	( 4.30, 47.60)	2-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P72	( 76.30, 59.70)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P75	( 76.30, 6.65)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P76	( 79.90, 19.95)	2-4	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P77	( 76.30, 19.95)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P78	( 76.30, 28.05)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P79	( 35.50, 3.70)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P80	( 43.30, 3.70)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P81	( 42.80, 0.00)	2-4	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P82	( 47.80, 5.00)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior
P83	( 75.10, 0.00)	2-3	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.
P84	( 79.90, 0.00)	2-3	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P85	( 0.10, 13.85)	0-6	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P86	( 4.90, 13.85)	0-6	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.
P87	( 62.95, 0.10)	2-3	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P88	( 62.95, 5.00)	2-3	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.
P89	( 0.10, 7.55)	0-6	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.
P90	( 4.90, 7.57)	0-6	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P91	( 53.57, 5.00)	2-3	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad superior
P92	( 53.57, 0.10)	2-3	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P93	( 75.00, 9.38)	2-3	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda
P94	( 79.90, 9.38)	2-3	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad derecha
P95	( 75.00, 30.35)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.
P96	( 79.90, 30.35)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P97	( 0.10, 64.90)	0-6	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P98	( 4.90, 64.90)	0-6	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.
P99	( 0.10, 24.55)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.
P100	( 4.90, 24.55)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P101	( 0.10, 58.60)	0-6	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.
P102	( 4.90, 58.60)	0-6	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P103	( 0.10, 33.93)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda
P104	( 5.00, 33.93)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad derecha

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo
P105	( 75.00, 39.73)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda
P106	( 79.90, 39.73)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad derecha
P107	( 62.80, 37.40)	0-6	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. izq.
P108	( 68.58, 37.39)	0-6	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. sup. der.
P109	( 68.60, 32.60)	0-6	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P110	( 62.80, 32.60)	0-6	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. izq.
P111	( 50.75, 5.10)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P112	( 68.90, 36.20)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P113	( 58.55, 5.10)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P114	( 4.30, 24.25)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P115	( 74.90, 11.95)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P116	( 74.90, 36.20)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P117	( 74.90, 44.45)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P118	( 5.40, 36.20)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P119	( 5.40, 28.20)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Esq. inf. der.
P120	( 47.80, 0.00)	2-4	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P121	( 75.00, 14.95)	0-4	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda
P122	( 79.90, 49.10)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad derecha
P123	( 62.90, 3.70)	2-4	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad inferior
P124	( 0.10, 43.30)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad izquierda
P125	( 74.90, 3.70)	2-4	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P126	( 0.10, 36.20)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P127	( 0.10, 28.20)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P128	( 79.90, 36.20)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P129	( 79.90, 44.45)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P130	( 79.90, 11.95)	2-4	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P131	( 79.90, 3.70)	2-4	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P132	( 50.75, 0.10)	2-4	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P133	( 58.55, 0.10)	2-4	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P134	( 80.00, 14.95)	2-4	Sin vinculación exterior	0.0	Mitad derecha

## 8.2. Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro



Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices		Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
			Inicial	Final		
M1	Muro de hormigón armado	0-4	(-0.25, -0.25)	(80.25, -0.25)	4	0.3+0.3=0.6
					3	0.3+0.3=0.6
					2	0.3+0.3=0.6
					1	0.3+0.3=0.6
M2	Muro de hormigón armado	0-4	(80.25, -0.25)	(80.25, 65.25)	4	0.3+0.3=0.6
					3	0.3+0.3=0.6
					2	0.3+0.3=0.6
					1	0.3+0.3=0.6
M3	Muro de hormigón armado	0-4	(-0.25, 65.25)	(80.25, 65.25)	4	0.3+0.3=0.6
					3	0.3+0.3=0.6
					2	0.3+0.3=0.6
					1	0.3+0.3=0.6
M4	Muro de hormigón armado	0-4	(-0.25, -0.25)	(-0.25, 65.25)	4	0.3+0.3=0.6
					3	0.3+0.3=0.6
					2	0.3+0.3=0.6
					1	0.3+0.3=0.6

Zapata del muro

Referencia	Zapata del muro	
M1	Viga de cimentación: 0.600 x 0.700 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.70  -Situaciones persistentes: 3.00 kp/cm <sup>2</sup> -Situaciones accidentales: 4.50 kp/cm <sup>2</sup> Módulo de balasto: 10000.00 t/m <sup>3</sup>	Tensiones admisibles
M2	Viga de cimentación: 0.600 x 0.700 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.70  -Situaciones persistentes: 3.00 kp/cm <sup>2</sup> -Situaciones accidentales: 4.50 kp/cm <sup>2</sup> Módulo de balasto: 10000.00 t/m <sup>3</sup>	Tensiones admisibles
M3	Viga de cimentación: 0.600 x 0.700 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.70  -Situaciones persistentes: 3.00 kp/cm <sup>2</sup> -Situaciones accidentales: 4.50 kp/cm <sup>2</sup> Módulo de balasto: 10000.00 t/m <sup>3</sup>	Tensiones admisibles
M4	Viga de cimentación: 0.600 x 0.700 Vuelos: izq.:0.00 der.:0.00 canto:0.70  -Situaciones persistentes: 3.00 kp/cm <sup>2</sup> -Situaciones accidentales: 4.50 kp/cm <sup>2</sup> Módulo de balasto: 10000.00 t/m <sup>3</sup>	Tensiones admisibles

P1, P2, P3, P4, P5, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P15, P16, P17, P18, P19, P20, P21, P22, P23, P24, P25, P26, P27, P28, P29, 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, P63, P64, P14, P30, P112, P56, P57, P58, P59, P60, P61, P62						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
4	50x60	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
3	50x60	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	50x60	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	50x60	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P6, P79, P122, P124

Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
2	50x60	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
1	50x60	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P65, P66, P67, P72, P68

Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
4	60x50	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
3	60x50	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	60x50	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	60x50	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P70, P71

Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
4	60x50	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
3	60x50	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P75, P69, P114, P78

Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
2	60x50	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
1	60x50	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

## 9. DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA



P80, P111, P113, P115, P77, P116, P117, P118, P119, P82, P121						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
4	60x60	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
3	60x60	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	60x60	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	60x60	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P83, P84, P87, P88, P91, P92, P93, P94						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	60x60	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00

P95, P96, P99, P100, P103, P104, P105, P106						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
1	60x60	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00

P85, P86, P89, P90, P97, P98, P101, P102, P107, P108, P109, P110						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
6	40x40	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
5	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
4	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
3	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	40x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P123						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
4	50x60	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
3	50x60	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P125, P130, P131, P132, P133, P76, P81, P120, P134						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
4	60x60	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
3	60x60	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

P126, P127, P128, P129						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
2	60x60	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
1	60x60	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

## 10. LISTADO DE PAÑOS

### Reticulares considerados

Nombre	Descripción
80401012	ALSINA 40+10 NERVIO 12 SEP-NER 80 Casetón recuperable Peso propio: 1.005 t/m <sup>2</sup> Canto: 55 cm Capa de compresión: 20 cm Intereje: 80 cm Anchura del nervio: 12 cm
80301012	ALSINA 30+10 NERVIO 12 SEP-NER 80 Casetón recuperable Peso propio: 1.143 t/m <sup>2</sup> Canto: 70 cm Capa de compresión: 25 cm Intereje: 90 cm Anchura del nervio: 15 cm

Grupo	Tipo	Coordenadas del centro del paño
Forjado 1	80401012	En todos los paños
Forjado 2	80301012	En todos los paños

## 11. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN



### 11.1. Losas de cimentación

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (t/m <sup>3</sup> )	Tensión admisible en situaciones persistentes (kp/cm <sup>2</sup> )	Tensión admisible en situaciones accidentales (kp/cm <sup>2</sup> )
Todas	70	10000.00	3.00	4.50

## 12. MATERIALES UTILIZADOS

### 12.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f <sub>ck</sub> (kp/cm <sup>2</sup> )	g <sub>c</sub>	Árido		E <sub>c</sub> (kp/cm <sup>2</sup> )
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Vigas y losas de cimentación	HA-35	357	1.50	Cuarcita	15	303558
Forjados	HA-35	357	1.50	Cuarcita	15	303558
Pilares y pantallas	HA-40	408	1.50	Cuarcita	15	314893
Muros	HA-35	357	1.50	Cuarcita	15	303558

### 12.2. Aceros por elemento y posición

#### 12.2.1. Aceros en barras

Elemento	Acero	f <sub>yk</sub> (kp/cm <sup>2</sup> )	g <sub>s</sub>
Todos	B 500 S	5097	1.15

#### 12.2.2. Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm <sup>2</sup> )	Módulo de elasticidad (kp/cm <sup>2</sup> )
Acero conformado	S235	2396	2140673
Acero laminado	S275	2803	2140673





ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



FUNDACIÓN DE LA INGENIERÍA CIVIL DE  
GALICIA

REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO EN LA ZONA DEL CENTRO SOCIOCULTURAL ÁGORA

ANTONIO FILGUEIRA CHENLO

UNIVERSIDADE DA CORUÑA



---

## APÉNDICE 2: COMPROBACIONES ESTRUCTURALES



## **ÍNDICE**

- 1. FORJADOS**
- 2. PILARES**



# 1. FORJADOS

## 1.1. Forjado superior de la planta de sótano -2

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)														Estado	
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T <sub>c</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>sl</sub>	TNM <sub>x</sub>	TV <sub>x</sub>	TV <sub>y</sub>	TV <sub>st</sub>	TV <sub>sl</sub>	T <sub>Geom.</sub>	T <sub>Disp.ú</sub>		T <sub>Disp.ú</sub>
B214 - P1	Cumple	'0.000 m' η = 29.0	'4.342 m' η = 47.6	'4.618 m' η = 47.6	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 47.6
P1 - P2	Cumple	Cumple	'5.292 m' η = 46.4	'5.667 m' η = 58.1	'5.534 m' η = 5.7	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	'5.800 m' η = 3.6	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 58.1
P2 - P3	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.508 m' η = 64.2	'7.101 m' η = 70.2	'7.234 m' η = 18.6	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	'7.300 m' η = 12.6	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 70.2
P3 - P4	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.508 m' η = 58.3	'P3' η = 70.0	'7.168 m' η = 13.4	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	'7.300 m' η = 8.6	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 70.0
P4 - P79	Cumple	Cumple	'6.792 m' η = 76.8	'7.101 m' η = 82.5	'0.000 m' η = 10.7	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	'0.000 m' η = 6.7	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 82.5
P79 - B248	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.508 m' η = 72.4	'P79' η = 82.2	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 82.2
P80 - P82	Cumple	Cumple	'3.892 m' η = 44.5	'3.892 m' η = 59.0	'4.368 m' η = 13.2	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	'4.400 m' η = 9.6	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 59.0
P82 - P111	Cumple	Cumple	'1.542 m' η = 15.9	'P111' η = 35.4	'2.034 m' η = 6.8	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	'2.050 m' η = 2.4	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 35.4
P111 - P113	Cumple	Cumple	'0.000 m' η = 92.3	'7.118 m' η = 79.7	'7.118 m' η = 7.4	'7.118 m' η = 27.6	'7.118 m' η = 14.7	'7.118 m' Cumple	N.P. <sup>(1)</sup>	'7.200 m' η = 6.2	N.P. <sup>(1)</sup>	'7.200 m' Cumple	'7.118 m' Cumple	'7.118 m' Cumple	'7.118 m' Cumple	<b>CUMPLE</b> η = 92.3
P113 - B247	Cumple	Cumple	'0.000 m' η = 83.7	'P113' η = 81.6	'0.000 m' η = 7.3	'0.000 m' η = 22.0	'0.000 m' η = 14.6	'0.000 m' Cumple	N.P. <sup>(1)</sup>	'0.000 m' η = 7.6	N.P. <sup>(1)</sup>	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	<b>CUMPLE</b>
B247 - B263	Cumple	'0.000 m' Cumple	'13.500 m' η = 92.1	'8.451 m' η = 84.6	'8.584 m' η = 10.6	'8.051 m' η = 46.1	'9.250 m' η = 17.2	'9.250 m' Cumple	N.P. <sup>(1)</sup>	'8.650 m' η = 15.1	N.P. <sup>(1)</sup>	'8.051 m' Cumple	'7.784 m' Cumple	'7.784 m' Cumple	'7.784 m' Cumple	<b>CUMPLE</b> η = 92.1
P89 - P90	Cumple	'0.000 m' Cumple	'3.500 m' η = 11.7	'3.500 m' η = 21.0	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 21.0
B271 - P7	Cumple	Cumple	'5.692 m' η = 68.8	'6.067 m' η = 83.4	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 83.4
P7 - P8	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 88.5	'7.101 m' η = 88.7	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 88.7
P8 - P9	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.508 m' η = 78.4	'P8' η = 88.3	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 88.3
P9 - P10	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 78.1	'P9' η = 87.3	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 87.3
P10 - P11	Cumple	'0.000 m' Cumple	'6.792 m' η = 82.4	'7.034 m' η = 87.0	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 87.0
P11 - P12	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 72.8	'0.151 m' η = 85.1	'7.234 m' η = 6.8	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	'7.300 m' η = 7.9	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 85.1
P12 - P13	Cumple	'0.000 m' Cumple	'6.792 m' η = 73.2	'7.168 m' η = 85.9	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 85.9
P13 - P14	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 75.1	'7.101 m' η = 86.6	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 86.6
P14 - P115	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 82.9	'P14' η = 88.4	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 88.4
P115 - B239	Cumple	'0.000 m' Cumple	'4.350 m' η = 93.9	'P115' η = 65.6	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 93.9
P85 - P66	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.508 m' η = 11.2	'3.084 m' η = 32.4	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 32.4
B212 - P69	Cumple	Cumple	'3.142 m' η = 54.7	'3.534 m' η = 80.3	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 80.3
P69 - P15	Cumple	Cumple	'6.392 m' η = 64.8	'P69' η = 81.0	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 81.0
P15 - P16	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 81.3	'7.101 m' η = 86.6	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 86.6
P16 - P17	Cumple	'0.000 m' Cumple	'6.792 m' η = 76.6	'7.168 m' η = 86.6	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 86.6
P17 - P18	Cumple	Cumple	'6.792 m' η = 79.3	'7.101 m' η = 87.7	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 87.7
P18 - P19	Cumple	Cumple	'6.792 m' η = 82.3	'0.051 m' η = 87.9	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 87.9
P19 - P20	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 83.2	'0.151 m' η = 87.7	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 87.7
P20 - P21	Cumple	'0.000 m' Cumple	'6.792 m' η = 78.4	'7.168 m' η = 87.7	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 87.7
P21 - P22	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 77.3	'P21' η = 87.7	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 87.7
P22 - P77	Cumple	Cumple	'8.192 m' η = 95.2	'8.368 m' η = 89.0	'8.634 m' η = 37.3	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	'8.700 m' η = 39.6	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 95.2
P77 - B233	Cumple	Cumple	'3.650 m' η = 42.6	'P77' η = 64.7	'0.134 m' η = 6.9	'0.134 m' η = 51.6	'4.250 m' η = 8.9	'0.134 m' Cumple	N.P. <sup>(1)</sup>	'0.134 m' η = 2.6	N.P. <sup>(1)</sup>	'0.134 m' Cumple	'0.134 m' Cumple	'0.134 m' Cumple	'0.134 m' Cumple	<b>CUMPLE</b>
Pórtico 20 - P114	Cumple	'0.000 m' Cumple	'2.792 m' η = 49.7	'3.184 m' η = 88.7	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 88.7

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)														Estado	
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T <sub>c</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>sl</sub>	TNM <sub>x</sub>	TV <sub>x</sub>	TV <sub>y</sub>	TV <sub>st</sub>	TV <sub>sl</sub>	T <sub>Geom.</sub>	T <sub>Disp.ú</sub>		T <sub>Disp.ú</sub>
P119 - P23	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 76.5	'P119' η = 94.7	'0.000 m' η = 13.8	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 94.7
P23 - P24	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 86.4	'7.101 m' η = 87.9	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 87.9
P24 - P25	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.508 m' η = 76.8	'P24' η = 87.8	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 87.8
P25 - P26	Cumple	Cumple	'6.792 m' η = 78.0	'7.101 m' η = 87.3	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 87.3
P26 - P27	Cumple	'0.000 m' Cumple	'6.792 m' η = 80.9	'P26' η = 87.3	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 87.3
P27 - P28	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 81.5	'7.101 m' η = 86.4	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 86.4
P28 - P29	Cumple	'0.000 m' Cumple	'6.792 m' η = 80.0	'P28' η = 86.4	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 86.4
P29 - P30	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.508 m' η = 59.8	'7.101 m' η = 84.1	'7.101 m' η = 9.6	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	'0.000 m' η = 5.4	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 84.1
P30 - B197	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 78.0	'P30' η = 62.3	'0.000 m' η = 18.3	'11.568 m' η = 48.4	'11.568 m' η = 14.3	'10.768 m' Cumple	N.P. <sup>(1)</sup>	'0.000 m' η = 16.8	N.P. <sup>(1)</sup>	'11.568 m' Cumple	'10.501 m' Cumple	'10.501 m' Cumple	'10.501 m' Cumple	<b>CUMPLE</b> η = 78.8
P78 - B207	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.508 m' η = 63.3	'P78' η = 80.7	N.P. <sup>(1</sup>											



Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)														Estado	
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T <sub>c</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>sl</sub>	TNM <sub>x</sub>	TV <sub>x</sub>	TV <sub>y</sub>	TV <sub>st</sub>	TV <sub>sl</sub>	T <sub>Geom.</sub>	T <sub>Disp.∞</sub>		T <sub>Disp.∞</sub>
P52 - P53	Cumple	Cumple	'6.792 m' η = 68.6	'P52' η = 85.7	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 85.7
P53 - P54	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 63.1	'P53' η = 85.2	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 85.2
P54 - B250	Cumple	Cumple	'0.000 m' η = 94.9	'0.508 m' η = 91.2	'13.301 m' η = 5.4	'0.000 m' η = 6.4	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 94.9
P101 - P102	Cumple	Cumple	'0.000 m' η = 14.9	'3.500 m' η = 28.7	'3.750 m' η = 6.4	'0.000 m' η = 1.6	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 28.7
P55 - P56	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 40.2	'5.567 m' η = 52.1	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 52.1
P56 - P57	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 56.7	'7.101 m' η = 64.1	'7.234 m' η = 16.4	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 64.1
P57 - P58	Cumple	Cumple	'6.792 m' η = 51.3	'P57' η = 63.8	'7.168 m' η = 10.9	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 63.8
P58 - P59	Cumple	Cumple	'6.792 m' η = 52.0	'7.101 m' η = 63.6	'0.000 m' η = 9.4	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 63.6
P59 - P60	Cumple	Cumple	'0.000 m' η = 54.9	'P59' η = 63.6	'0.000 m' η = 12.8	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 63.6
P60 - P61	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 54.4	'7.101 m' η = 63.9	'7.234 m' η = 16.0	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 63.9
P61 - P62	Cumple	Cumple	'6.792 m' η = 51.8	'P61' η = 63.7	'7.168 m' η = 10.5	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 63.7
P62 - P63	Cumple	Cumple	'6.792 m' η = 49.3	'7.101 m' η = 66.9	'0.000 m' η = 8.8	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 66.9
P63 - P64	Cumple	Cumple	'0.000 m' η = 59.2	'P63' η = 68.4	'0.000 m' η = 11.7	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 68.4
P64 - B249	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 10.8	'P64' η = 47.2	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 47.2
Pórtico 7 - P127	Cumple	Cumple	'0.000 m' η = 13.5	'3.042 m' η = 15.1	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 15.1
P127 - P126	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 14.0	'P127' η = 15.3	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 15.3
P126 - P124	Cumple	Cumple	'5.812 m' η = 22.2	'5.867 m' η = 37.9	'6.133 m' η = 11.8	'5.600 m' η = 19.9	'5.600 m' η = 10.7	'5.812 m' Cumple	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	'5.600 m' Cumple	'5.600 m' Cumple	'5.600 m' Cumple	'5.600 m' Cumple	'5.600 m' Cumple	<b>CUMPLE</b>
B220 - B221	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 9.6	'0.508 m' η = 10.6	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 10.6
B221 - P65	Cumple	Cumple	'2.142 m' η = 23.6	'2.142 m' η = 30.3	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 30.3
P66 - P69	Cumple	Cumple	'4.392 m' η = 61.7	'4.517 m' η = 65.9	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 65.9
P69 - P114	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 47.6	'0.225 m' η = 59.6	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 59.6
B218 - P68	Cumple	Cumple	'7.750 m' η = 71.1	'7.483 m' η = 71.9	'2.417 m' η = 49.6	'2.417 m' η = 95.2	'2.417 m' η = 63.5	'2.417 m' Cumple	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	'2.450 m' η = 35.0	'3.217 m' Cumple	'2.150 m' Cumple	'2.150 m' Cumple	'2.150 m' Cumple	<b>CUMPLE</b> η = 95.2
P68 - P67	Cumple	Cumple	'4.192 m' η = 65.1	'P68' η = 10.4	'0.000 m' η = 10.4	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 65.1
P102 - P98	Cumple	Cumple	'3.400 m' η = 10.8	'0.600 m' η = 10.7	'0.000 m' η = 5.2	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 10.8
P90 - P86	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 24.3	'P90' η = 41.8	'6.166 m' η = 46.4	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 46.4
Pórtico 7 - P119	Cumple	Cumple	'0.000 m' η = 43.6	'P119' η = 29.4	'3.350 m' η = 14.9	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 43.6
P119 - P118	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 33.7	'7.200 m' η = 57.4	'0.000 m' η = 13.8	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 57.4
P118 - Pórtico 14	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 75.3	'P118' η = 84.8	'0.000 m' η = 14.6	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 84.8
B157 - P2	Cumple	Cumple	'3.142 m' η = 24.0	'3.533 m' η = 62.2	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 62.2
P2 - P7	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 87.6	'7.433 m' η = 91.0	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 91.0
P7 - P15	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 80.7	'P7' η = 91.0	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 91.0
P15 - P23	Cumple	Cumple	'7.142 m' η = 83.3	'7.450 m' η = 90.4	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 90.4
P23 - P31	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 79.1	'P23' η = 89.9	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 89.9
P31 - P39	Cumple	Cumple	'7.142 m' η = 91.8	'7.467 m' η = 91.9	'7.467 m' η = 6.9	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 91.9
P39 - P47	Cumple	Cumple	'6.892 m' η = 87.8	'P39' η = 91.7	'0.000 m' η = 25.4	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 91.7
P47 - P56	Cumple	Cumple	'7.142 m' η = 81.6	'P47' η = 90.3	'0.000 m' η = 6.0	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 90.3
P56 - B146	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 22.5	'P56' η = 60.5	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 60.5
B158 - P3	Cumple	Cumple	'3.142 m' η = 20.5	'3.533 m' η = 61.2	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 61.2

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)														Estado	
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T <sub>c</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>sl</sub>	TNM <sub>x</sub>	TV <sub>x</sub>	TV <sub>y</sub>	TV <sub>st</sub>	TV <sub>sl</sub>	T <sub>Geom.</sub>	T <sub>Disp.∞</sub>		T <sub>Disp.∞</sub>
P3 - P8	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 86.5	'7.433 m' η = 91.0	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 91.0
P8 - P16	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 72.9	'7.292 m' η = 90.8	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 90.8
P16 - P24	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 80.1	'P16' η = 91.5	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 91.5
P24 - P32	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 14.2	'P24' η = 50.8	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 90.8
P32 - P40	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 77.8	'7.467 m' η = 91.1	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 91.1
P40 - P48	Cumple	Cumple	'6.892 m' η = 67.3	'P40' η = 90.9	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 90.9
P48 - P57	Cumple	Cumple	'7.142 m' η = 81.3	'P48' η = 91.2	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 91.2
P57 - B147	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 18.9	'P57' η = 59.1	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 59.1
B159																



Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)														Estado	
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T <sub>c</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>		T <sub>st</sub>
P20 - P28	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.508 m' η = 76.9	'P20' η = 91.2	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 91.2
P28 - P36	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 75.1	'7.200 m' η = 90.4	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 90.4
P36 - P44	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 79.9	'7.467 m' η = 91.1	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 91.1
P44 - P52	Cumple	Cumple	'6.892 m' η = 68.0	'P44' η = 90.9	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 90.9
P52 - P61	Cumple	Cumple	'7.142 m' η = 80.8	'7.350 m' η = 90.5	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 90.5
P61 - B151	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.508 m' η = 18.9	'P61' η = 60.5	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 60.5
B237 - P113	Cumple	'0.100 m' Cumple	'0.100 m' η = 92.9	'4.217 m' η = 73.2	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 92.9
P113 - P13	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 73.7	'P113' η = 90.4	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 90.4
P13 - P21	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 77.3	'7.292 m' η = 90.8	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 90.8
P21 - P29	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.508 m' η = 79.9	'P21' η = 91.2	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 91.2
P29 - P37	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.508 m' η = 58.7	'P29' η = 85.0	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 85.0
P37 - P45	Cumple	'0.000 m' Cumple	'7.142 m' η = 70.1	'7.467 m' η = 89.1	'0.000 m' η = 5.4	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 89.1
P45 - P53	Cumple	Cumple	'6.892 m' η = 67.5	'7.217 m' η = 90.8	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 90.8
P53 - P62	Cumple	Cumple	'7.142 m' η = 80.2	'P53' η = 92.5	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 92.5
P62 - B152	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.508 m' η = 20.0	'P62' η = 61.3	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 61.3
P110 - P38	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 12.9	'P110' η = 30.0	'0.000 m' η = 18.2	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 30.0
B238 - P5	Cumple	Cumple	'3.142 m' η = 25.1	'3.533 m' η = 62.5	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 62.5
P5 - P14	Cumple	Cumple	'7.142 m' η = 75.8	'7.542 m' η = 90.3	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 90.3
P14 - P22	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 75.9	'P14' η = 90.3	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 90.3
P22 - P30	Cumple	Cumple	'7.142 m' η = 95.5	'7.317 m' η = 92.6	'7.450 m' η = 7.5	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 95.5
P30 - B273	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 23.2	'P30' η = 62.0	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 62.0
P46 - P54	Cumple	'0.000 m' Cumple	'6.892 m' η = 86.7	'7.217 m' η = 92.7	'0.000 m' η = 24.1	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 92.7
P54 - P63	Cumple	'0.000 m' Cumple	'7.142 m' η = 87.3	'P54' η = 92.7	'0.000 m' η = 27.8	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 92.7
P63 - B153	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.508 m' η = 16.0	'P63' η = 57.6	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 57.6
P109 - P112	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 6.3	'P112' η = 33.9	'0.000 m' η = 19.1	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 33.9
B206 - P116	Cumple	Cumple	'0.000 m' η = 94.4	'B206' η = 83.3	'5.550 m' η = 18.0	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 94.4
P116 - P117	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.508 m' η = 49.0	'P116' η = 64.3	'7.467 m' η = 36.6	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 64.3
B264 - P75	Cumple	'0.000 m' Cumple	'6.700 m' η = 92.4	'6.483 m' η = 85.6	'4.217 m' η = 21.6	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 92.4
P75 - P115	Cumple	Cumple	'0.000 m' η = 85.5	'P75' η = 84.3	'0.000 m' η = 6.6	'4.483 m' η = 38.0	'4.592 m' η = 10.7	'0.000 m' Cumple	N.P. <sup>(3)</sup>	'0.000 m' η = 8.5	N.P. <sup>(3)</sup>	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	<b>CUMPLE</b>
P115 - P121	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.508 m' η = 16.9	'1.975 m' η = 39.5	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 39.5
P121 - P77	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 46.3	'P121' η = 50.4	'4.217 m' η = 7.8	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 50.4
B253 - B254	Cumple	Cumple	'0.350 m' η = 4.8	'B254' η = 46.2	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 46.2
B254 - P72	Cumple	Cumple	'6.042 m' η = 75.2	'6.150 m' η = 90.2	'6.417 m' η = 16.7	'5.883 m' η = 39.0	'5.617 m' η = 6.3	'6.042 m' Cumple	N.P. <sup>(3)</sup>	'6.550 m' η = 16.2	N.P. <sup>(3)</sup>	'6.042 m' Cumple	'5.617 m' Cumple	'5.617 m' Cumple	'5.617 m' Cumple	<b>CUMPLE</b> η = 90.2
P72 - B252	Cumple	Cumple	'0.508 m' η = 19.2	'P72' η = 53.3	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 53.3
B252 - B251	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' η = 8.2	'3.233 m' η = 8.9	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 8.9
B234 - B199	Cumple	Cumple	'0.783 m' η = 24.7	'B199' η = 60.8	'0.517 m' η = 5.5	'0.517 m' η = 41.0	'1.317 m' η = 7.9	'0.517 m' Cumple	N.P. <sup>(3)</sup>	'0.783 m' η = 1.6	N.P. <sup>(3)</sup>	'0.517 m' Cumple	'0.517 m' Cumple	'0.517 m' Cumple	'0.517 m' Cumple	<b>CUMPLE</b> η = 60.8
B199 - P78	Cumple	Cumple	'0.642 m' η = 68.4	'0.642 m' η = 65.6	'1.067 m' η = 10.8	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 68.4
B207 - P128	Cumple	'0.000 m' Cumple	'5.242 m' η = 15.1	'5.417 m' η = 16.2	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 16.2

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)														Estado	
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T <sub>c</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>		
P128 - P129	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.508 m' η = 12.2	'P128' η = 15.7	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 15.7
P129 - P122	Cumple	'0.000 m' Cumple	'3.392 m' η = 27.5	'3.483 m' η = 35.2	'3.750 m' η = 10.8	'3.217 m' η = 29.1	'3.217 m' η = 11.4	'3.392 m' Cumple	N.P. <sup>(3)</sup>	'3.900 m' η = 6.6	N.P. <sup>(3)</sup>	'3.217 m' Cumple	'3.217 m' Cumple	'3.217 m' Cumple	'3.217 m' Cumple	<b>CUMPLE</b>

## 1.2. Forjado superior de la planta de sótano -1

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)														Estado	
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T <sub>c</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>		
B201 - B202	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' η = 13.6	'0.809 m' η = 6.9	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 13.6
P81 - P120	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.508 m' η = 15.5	'3.561 m' η = 21.0	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 21.0
P120 - P132	Cumple	'0.000 m' Cumple	'1.392 m' η = 17.2	'0.961 m' η = 18.7	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 18.7
P132 - P133	Cumple	'0.000 m' Cumple	'6.542 m' η = 18.3	'6.709 m' η = 20.3	'7.159 m' η = 5.5	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	'7.200 m' η = 3.5	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup> </		





Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)														Estado			
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T <sub>c</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>		T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>
P20 - P21	Cumple	Cumple	'6.642 m' η = 96.7	'P20' η = 88.5	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 96.7
P21 - P22	Cumple	Cumple	'0.658 m' η = 96.3	'6.909 m' η = 88.7	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 96.3
P22 - P77	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.658 m' η = 93.2	'P22' η = 89.8	'8.109 m' η = 5.8	'7.809 m' η = 19.4	'7.809 m' η = 5.0	'7.809 m' Cumple	N.P. <sup>(1)</sup>	'8.409 m' η = 18.2	N.P. <sup>(1)</sup>	'8.042 m' Cumple	'7.809 m' Cumple	'7.809 m' Cumple	'7.809 m' Cumple	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 93.2
P77 - P76	Cumple	Cumple	'0.658 m' η = 75.9	'P77' η = 75.1	'3.609 m' η = 32.4	'2.709 m' η = 66.4	'2.709 m' η = 23.1	'0.658 m' Cumple	N.P. <sup>(3)</sup>	'3.609 m' η = 21.5	N.P. <sup>(3)</sup>	'1.509 m' Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b>
B193 - P119	Cumple	'0.000 m' Cumple	'3.950 m' η = 93.5	'4.150 m' η = 85.6	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 93.5
P119 - P23	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.658 m' η = 94.4	'P119' η = 88.1	'6.109 m' η = 15.2	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	'6.200 m' η = 26.5	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 94.4
P23 - P24	Cumple	'0.000 m' Cumple	'6.642 m' η = 94.3	'6.909 m' η = 86.9	'7.209 m' η = 11.8	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	'7.300 m' η = 25.4	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 94.3
P24 - P25	Cumple	Cumple	'6.642 m' η = 94.2	'6.909 m' η = 86.9	'7.209 m' η = 11.9	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	'7.300 m' η = 25.6	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 94.5
P25 - P26	Cumple	Cumple	'6.642 m' η = 94.4	'6.909 m' η = 86.8	'7.209 m' η = 12.0	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	'7.300 m' η = 25.5	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 94.4
P26 - P27	Cumple	Cumple	'6.642 m' η = 94.1	'P26' η = 86.6	'7.209 m' η = 11.9	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	'7.300 m' η = 25.4	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 94.1
P27 - P28	Cumple	'0.000 m' Cumple	'6.642 m' η = 92.7	'6.909 m' η = 87.5	'7.209 m' η = 12.1	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	'7.300 m' η = 25.9	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 92.7
P28 - P29	Cumple	Cumple	'0.658 m' η = 93.8	'P28' η = 87.1	'7.209 m' η = 9.3	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	'7.300 m' η = 22.3	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 93.8
P29 - P30	Cumple	Cumple	'0.658 m' η = 88.0	'P29' η = 78.8	'7.209 m' η = 14.0	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	'7.300 m' η = 25.5	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 88.0
P30 - B141	Cumple	Cumple	'12.992 m' η = 74.0	'13.059 m' η = 89.7	'0.000 m' η = 12.1	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	'0.000 m' η = 23.1	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 89.7
P110 - P109	Cumple	Cumple	'4.342 m' η = 61.1	'4.459 m' η = 88.9	'4.909 m' η = 32.0	'3.709 m' η = 45.2	'3.709 m' η = 11.8	'4.309 m' Cumple	N.P. <sup>(3)</sup>	'5.000 m' η = 24.8	N.P. <sup>(1)</sup>	'4.309 m' Cumple	'3.409 m' Cumple	'3.409 m' Cumple	'3.409 m' Cumple	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 88.9
B119 - P118	Cumple	Cumple	'3.950 m' η = 92.8	'3.950 m' η = 85.2	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 92.8
P118 - P31	Cumple	'0.000 m' Cumple	'5.542 m' η = 97.4	'P118' η = 88.2	'0.000 m' η = 16.6	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	'0.000 m' η = 33.6	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 97.4
P31 - P32	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.658 m' η = 94.2	'6.909 m' η = 87.0	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 94.2
P32 - P33	Cumple	Cumple	'6.642 m' η = 93.6	'P32' η = 87.0	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 93.6
P33 - P34	Cumple	Cumple	'6.642 m' η = 93.4	'P33' η = 86.8	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 93.4
P34 - P35	Cumple	Cumple	'6.642 m' η = 93.2	'P34' η = 86.6	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 93.2
P35 - P36	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.658 m' η = 92.8	'6.909 m' η = 86.9	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 92.8
P36 - P37	Cumple	Cumple	'6.642 m' η = 94.6	'P36' η = 87.1	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 94.6
P37 - P38	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.658 m' η = 81.8	'P37' η = 82.3	'3.609 m' η = 5.1	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	'3.700 m' η = 6.0	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 82.3
P112 - P116	Cumple	'0.000 m' Cumple	'5.192 m' η = 92.4	'P112' η = 95.5	'0.000 m' η = 15.3	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	'0.000 m' η = 18.4	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 95.5
P116 - B140	Cumple	Cumple	'0.658 m' η = 75.3	'0.309 m' η = 81.3	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 81.3
P107 - P108	Cumple	Cumple	'4.325 m' η = 52.8	'4.459 m' η = 76.9	'4.909 m' η = 54.3	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	'4.983 m' η = 47.1	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 76.9
B118 - P39	Cumple	Cumple	'10.492 m' η = 93.3	'B118' η = 94.6	'11.059 m' η = 8.0	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	'11.150 m' η = 31.6	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 94.6
P39 - P40	Cumple	Cumple	'6.642 m' η = 95.1	'P39' η = 87.0	'7.209 m' η = 6.2	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	'7.300 m' η = 22.2	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 95.1
P40 - P41	Cumple	Cumple	'0.658 m' η = 94.8	'6.909 m' η = 87.4	'7.209 m' η = 6.3	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	'7.300 m' η = 22.8	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 94.8
P41 - P42	Cumple	Cumple	'6.642 m' η = 93.3	'P41' η = 87.4	'7.209 m' η = 6.3	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	'7.300 m' η = 22.7	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 93.3
P42 - P43	Cumple	Cumple	'6.642 m' η = 93.1	'P42' η = 87.2	'7.209 m' η = 6.3	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	'7.300 m' η = 22.7	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 93.1
P43 - P44	Cumple	Cumple	'6.642 m' η = 94.1	'6.909 m' η = 87.6	'7.209 m' η = 6.4	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	'7.300 m' η = 23.1	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 94.1
P44 - P45	Cumple	Cumple	'6.642 m' η = 95.1	'P44' η = 87.6	'7.209 m' η = 5.3	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	'7.300 m' η = 22.0	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 95.1
P45 - P46	Cumple	Cumple	'6.642 m' η = 96.2	'6.909 m' η = 85.7	'7.209 m' η = 5.9	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	'7.300 m' η = 23.9	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 96.2
P117 - B139	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.658 m' η = 82.0	'P117' η = 79.0	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 82.0
B182 - P68	Cumple	'0.000 m' Cumple	'2.992 m' η = 58.1	'3.409 m' η = 84.8	'3.559 m' η = 12.7	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	'3.650 m' η = 15.5	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 84.8
P68 - P47	Cumple	Cumple	'0.658 m' η = 94.4	'6.900 m' η = 87.0	'0.000 m' η = 13.4	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	'6.900 m' η = 27.1	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 94.4

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)														Estado			
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T <sub>c</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>		T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>
P47 - P48	Cumple	Cumple	'0.658 m' η = 92.5	'6.909 m' η = 87.5	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 92.5
P48 - P49	Cumple	Cumple	'0.658 m' η = 92.1	'P48' η = 87.8	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(2)</sup>	N.P. <sup>(3)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	<b>CUMPLE</b> η = 92.1
P49 - P50	Cumple	Cumple																







Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)														Estado	
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T <sub>c</sub>	T <sub>st</sub>	T <sub>st</sub>	TNM <sub>k</sub>	TV <sub>k</sub>	TV <sub>v</sub>	TV <sub>st</sub>	TV <sub>st</sub>	T <sub>Geom.</sub>	T <sub>Disp.-st</sub>		T <sub>Disp.-st</sub>
P97 - P98	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.875 m' η = 15.6	'1.875 m' η = 61.3	'3.750 m' η = 10.0	'3.750 m' η = 21.3	'3.750 m' η = 15.7	'3.842 m' Cumple	N.P. <sup>(1)</sup>	'4.000 m' η = 4.9	N.P. <sup>(1)</sup>	'3.750 m' Cumple	'0.158 m' Cumple	'0.158 m' Cumple	'0.158 m' Cumple	<b>CUMPLE</b> η = 61.3
P89 - P85	Cumple	Cumple	'0.158 m' η = 73.0	'6.100 m' η = 95.5	'6.100 m' η = 35.6	'5.850 m' η = 11.7	'6.042 m' Cumple	Cumple	N.P. <sup>(1)</sup>	'6.200 m' η = 37.1	N.P. <sup>(2)</sup>	'6.042 m' Cumple	'5.850 m' Cumple	'5.850 m' Cumple	'5.850 m' Cumple	<b>CUMPLE</b> η = 95.5
P101 - P97	Cumple	Cumple	'5.342 m' η = 43.4	'P101' η = 73.4	'0.000 m' η = 7.6	'0.158 m' η = 16.1	'0.158 m' η = 9.5	'0.158 m' Cumple	N.P. <sup>(1)</sup>	'0.000 m' η = 5.8	N.P. <sup>(1)</sup>	'0.158 m' Cumple	'0.158 m' Cumple	'0.158 m' Cumple	'0.158 m' Cumple	<b>CUMPLE</b>
P90 - P86	Cumple	Cumple	'6.025 m' η = 55.9	'2.958 m' η = 92.1	'0.000 m' η = 40.6	'0.158 m' η = 15.2	'0.158 m' η = 5.6	'0.158 m' Cumple	N.P. <sup>(1)</sup>	'0.000 m' η = 39.9	N.P. <sup>(1)</sup>	'6.025 m' Cumple	'0.158 m' Cumple	'0.158 m' Cumple	'0.158 m' Cumple	<b>CUMPLE</b> η = 92.1
P102 - P98	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.158 m' η = 80.6	'5.375 m' η = 8.4	'5.250 m' η = 8.4	'5.250 m' η = 18.0	'5.250 m' η = 10.6	'5.342 m' Cumple	N.P. <sup>(1)</sup>	'5.500 m' η = 6.4	N.P. <sup>(1)</sup>	'5.250 m' Cumple	'0.158 m' Cumple	'0.158 m' Cumple	'0.158 m' Cumple	<b>CUMPLE</b>
P110 - P107	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.875 m' η = 16.9	'1.875 m' η = 60.5	'0.000 m' η = 5.9	'0.158 m' η = 12.6	'0.158 m' η = 9.3	'0.158 m' Cumple	N.P. <sup>(1)</sup>	'0.250 m' η = 3.1	N.P. <sup>(1)</sup>	'0.158 m' Cumple	'0.158 m' Cumple	'0.158 m' Cumple	'0.158 m' Cumple	<b>CUMPLE</b> η = 60.5
P109 - P108	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.500 m' η = 16.4	'1.875 m' η = 60.1	'3.750 m' η = 7.8	'3.750 m' η = 16.7	'3.750 m' η = 12.3	'3.830 m' Cumple	N.P. <sup>(2)</sup>	'3.750 m' η = 3.5	N.P. <sup>(2)</sup>	'3.750 m' Cumple	'3.750 m' Cumple	'3.750 m' Cumple	'3.750 m' Cumple	<b>CUMPLE</b> η = 60.1

## 2. PILARES

### 2.1. P1

Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos					Estado				
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)		
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	15.4	21.1	21.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	148.70	2.66	5.37	-4.89	-2.09	Cumple		
		-4 m	Cumple	Cumple	15.3	21.8	21.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	151.13	-2.35	-6.36	-4.89	-2.09	Cumple		
		Pie	Cumple	Cumple	Cumple	15.3	21.8	21.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	151.13	-2.35	-6.36	-4.89	-2.09	Cumple	
									G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	152.76	-2.27	-6.17	-4.80	-2.04		
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	3.4	27.5	27.5	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	160.10	0.88	1.98	-0.67	-0.93	Cumple		
		-5.65 m	Cumple	Cumple	Cumple	3.3	27.5	27.5	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	160.81	-0.01	1.35	-0.67	-0.93	Cumple	
									G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	211.50	-0.04	1.67	-0.69	-1.13		
		-7 m	Cumple	Cumple	Cumple	3.3	27.9	27.9	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	161.94	-1.40	0.35	-0.67	-0.93	Cumple	
									G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	213.01	-1.73	0.63	-0.69	-1.13		
		Pie	Cumple	Cumple	Cumple	3.3	27.9	27.9	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	161.94	-1.40	0.35	-0.67	-0.93	Cumple	
									G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	213.01	-1.73	0.63	-0.69	-1.13		
		Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	0.6	27.9	27.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	213.01	-1.73	0.63	-0.69	-1.13	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E)  
<sup>(4)</sup> PP+CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)

### 2.2. P2

Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos					Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	35.7	42.4	42.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	276.60	17.53	2.98	-2.84	-15.99	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	35.7	44.5	44.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	279.03	-20.85	-3.83	-2.84	-15.99	Cumple
Pie	Cumple	Cumple	35.7	44.5	44.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	279.03	-20.85	-3.83	-2.84	-15.99	Cumple		

Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos pésimos					Estado				
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)		Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)	
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	11.0	50.9	50.9	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	370.48	9.43	1.82	-0.72	-4.65	Cumple	
		-5.65 m	Cumple	Cumple	Cumple	11.0	50.9	50.9	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	370.48	9.43	1.82	-0.72	-4.65	Cumple
									G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	377.40	9.43	1.81	-0.71	-4.63	
		-7 m	Cumple	Cumple	Cumple	11.0	49.8	49.8	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	371.44	5.02	1.14	-0.72	-4.65	Cumple
									G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	378.36	5.04	1.14	-0.71	-4.63	
Pie	Cumple	Cumple	Cumple	11.0	49.6	49.6	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	372.96	-1.95	0.06	-0.72	-4.65	Cumple		
							G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	379.88	-1.91	0.09	-0.71	-4.63			
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	2.1	49.6	49.6	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	372.96	-1.95	0.06	-0.72	-4.65	Cumple	
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	379.88	-1.91	0.09	-0.71	-4.63		

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(E)

### 2.3. P3

Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos					Estado				
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)		
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	39.1	44.9	44.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	292.43	19.30	-0.85	0.51	-17.79	Cumple		
		-4 m	Cumple	Cumple	Cumple	39.1	47.2	47.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	296.32	19.24	-0.85	0.51	-17.48	Cumple	
									G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	294.86	-23.39	0.38	0.51	-17.79		
		Pie	Cumple	Cumple	Cumple	39.1	47.2	47.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	294.86	-23.39	0.38	0.51	-17.79	Cumple	
									G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	298.75	-22.71	0.37	0.51	-17.48		
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	13.8	54.8	54.8	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	395.23	11.32	-0.29	0.71	-5.84	Cumple		
		-5.65 m	Cumple	Cumple	Cumple	13.8	54.8	54.8	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	402.55	11.34	-0.28	0.71	-5.84	Cumple	
									G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	395.23	11.32	-0.29	0.71	-5.84		
		-7 m	Cumple	Cumple	Cumple	13.8	53.2	53.2	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	402.55	11.34	-0.28	0.71	-5.84	Cumple	
									G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	396.19	5.77	0.38	0.71	-5.84		
		Pie	Cumple	Cumple	Cumple	13.8	52.9	52.9	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	397.71	-2.99	1.45	0.71	-5.84	Cumple	
									G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	403.51	5.79	0.40	0.71	-5.84		
		Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	2.6	52.9	52.9	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	397.71	-2.99	1.45	0.71	-5.84	Cumple
										G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	405.03	-2.96	1.46	0.71	-5.84	

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(E)

### 2.4. P4

Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos					Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	44.7	52.1	52.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	331.06	22.63	4.86	-3.19	-20.11	Cumple



Sección de hormigón																	
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p <sup>2</sup> simos						Estado			
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)		Qy (t)		
		-4 m	Cumple	Cumple	44.7	53.4	53.4	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	335.41	22.62	4.92	-3.23	-19.85	Cumple		
			G, Q <sup>(2)</sup>	Q	333.49	-25.65	-2.79	-3.19	-20.11								
			G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	337.84	-25.01	-2.82	-3.23	-19.85								
			G, Q <sup>(2)</sup>	Q	333.49	-25.65	-2.79	-3.19	-20.11								
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Pie	Cumple	Cumple	44.7	53.4	53.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	333.49	-25.65	-2.79	-3.19	-20.11	Cumple		
			G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	337.84	-25.01	-2.82	-3.23	-19.85								
			Cabeza	Cumple	Cumple	13.6	58.1	58.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	430.92	10.55	-2.93	2.43		-5.37	Cumple
			-5.65 m	Cumple	Cumple	13.6	58.1	58.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	430.92	10.55	-2.93	2.43		-5.37	
-7 m	Cumple	Cumple	13.6	56.8	56.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	431.88	5.46	-0.63	2.43	-5.37	Cumple				
Pie	Cumple	Cumple	13.6	56.6	56.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	433.40	-2.59	3.01	2.43	-5.37					
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	2.6	56.6	56.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	433.40	-2.59	3.01	2.43	-5.37	Cumple		

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E)

## 2.5. P5

Sección de hormigón																	
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p <sup>2</sup> simos						Estado			
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)		Qy (t)		
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	44.6	49.4	49.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	308.71	22.04	5.90	-3.98	-19.90	Cumple		
			G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	311.30	22.02	6.09	-4.02	-19.62								
			-4 m	Cumple	Cumple	44.6	51.2	51.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	311.14	-25.72	-3.66	-3.98		-19.90	
			G, Q <sup>(3)</sup>	Q,N,M	311.14	-25.72	-3.66	-3.98	-19.90								
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Pie	Cumple	Cumple	44.6	51.2	51.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	311.14	-25.72	-3.66	-3.98	-19.90	Cumple		
			G, Q <sup>(3)</sup>	Q,N,M	311.14	-25.72	-3.66	-3.98	-19.90								
			Cabeza	Cumple	Cumple	15.5	56.6	56.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	415.49	11.74	-2.84	2.33		-6.24	Cumple
			-5.65 m	Cumple	Cumple	15.5	56.6	56.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	415.49	11.74	-2.84	2.33		-6.24	
-7 m	Cumple	Cumple	15.5	54.9	54.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	416.45	5.81	-0.62	2.33	-6.24	Cumple				
Pie	Cumple	Cumple	15.5	54.7	54.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	417.97	-3.54	2.87	2.33	-6.24					
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	2.9	54.7	54.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	417.97	-3.54	2.87	2.33	-6.24	Cumple		

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E)

## 2.6. P6

Sección de hormigón																			
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p <sup>2</sup> simos						Estado					
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)		Qy (t)				
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	14.6	23.0	23.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	147.77	-0.32	6.72	-4.95	0.87	Cumple				
			G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	166.22	0.19	6.01	-4.48	0.42										
			-5.65 m	Cumple	Cumple	14.6	23.0	23.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	147.77	-0.32	6.72	-4.95		0.87			
			G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	166.22	0.19	6.01	-4.48	0.42										
		Pie	Cumple	Cumple	14.5	22.7	22.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	150.25	1.80	-5.41	-4.95	0.87	Cumple				
			G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	168.71	1.22	-4.98	-4.48	0.42										
			Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	2.3	22.7	22.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	150.25	1.80		-5.41	-4.95	0.87	Cumple
			G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	168.71	1.22	-4.98	-4.48	0.42										

Sección de hormigón														
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p <sup>2</sup> simos						Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	
Notas: <sup>(1)</sup> La comprobación no procede <sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C) <sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)														

## 2.7. P7

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p <sup>2</sup> simos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	3.4	53.7	53.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	403.13	-1.64	-0.17	-0.17	1.56	Cumple
			G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	408.09	-1.64	-0.28	-0.07	1.38						
		-2.7 m	Cumple	Cumple	3.4	53.7	53.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	403.99	-0.31	-0.31	-0.17	1.56	Cumple
			G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	408.95	-0.46	-0.34	-0.07	1.38						
		-4 m	Cumple	Cumple	3.4	54.0	54.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	405.56	2.11	-0.58	-0.17	1.56	Cumple
			G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	410.52	1.68	-0.46	-0.07	1.38						
		Pie	Cumple	Cumple	3.4	54.0	54.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	405.56	2.11	-0.58	-0.17	1.56	Cumple
			G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	410.52	1.68	-0.46	-0.07	1.38						
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	1.7	71.7	71.7	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	515.66	0.27	0.66	-0.07	-0.71	Cumple
			G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	550.24	-0.42	0.68	-0.05	-0.32						
		-5.65 m	Cumple	Cumple	1.7	71.8	71.8	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	516.62	-0.41	0.59	-0.07	-0.71	Cumple
			G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	551.20	-0.72	0.63	-0.05	-0.32						
		-7 m	Cumple	Cumple	1.7	72.0	72.0	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	518.14	-1.48	0.49	-0.07	-0.71	Cumple
			G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	552.72	-1.20	0.54	-0.05	-0.32						
		Pie	Cumple	Cumple	1.7	72.0	72.0	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	518.14	-1.48	0.49	-0.07	-0.71	Cumple
			G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	552.72	-1.20	0.54	-0.05	-0.32						
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	0.4	72.0	72.0	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	518.14	-1.48	0.49	-0.07	-0.71	Cumple
G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	552.72	-1.20	0.54	-0.05	-0.32									

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)

## 2.8. P8

Sección de hormigón																	
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p <sup>2</sup> simos						Estado			
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)		Qy (t)		
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	7.7	53.3	53.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	398.99	-3.89	-0.77	0.62	3.45	Cumple		
			G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	403.40	-3.92	-0.77	0.61	3.41								
		-4 m	Cumple	Cumple	7.7	53.7	53.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	401.42	4.38	0.72	0.62	3.45	Cumple		
			G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	405.83	4.25	0.69	0.61	3.41								
		Pie	Cumple	Cumple	7.7	53.7	53.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	401.42	4.38	0.72	0.62	3.45	Cumple		
			G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	405.83	4.25	0.69	0.61	3.41								
		Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	2.0	71.7	71.7	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	514.53	-0.21	-0.61	0.77	-0.50	Cumple
					G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	550.21	-1.02	-0.80	0.92	-0.03						
-5.65 m	Cumple			Cumple	2.0	71.8	71.8	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	515.49	-0.68	0.12	0.77	-0.50	Cumple		
	G, Q <sup>(2)</sup>			N,M	551.17	-1.05	0.07	0.92	-0.03								



Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)		Qx (t)	Qy (t)
		-7 m	Cumple	Cumple	2.0	72.0	72.0	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	517.01	-1.42	1.27	0.77	-0.50	Cumple
			Cumple	Cumple	2.0	72.0	72.0	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	552.69	-1.09	1.44	0.92	-0.03	
		Pie	Cumple	Cumple	2.0	72.0	72.0	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	517.01	-1.42	1.27	0.77	-0.50	Cumple
			Cumple	Cumple	2.0	72.0	72.0	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	552.69	-1.09	1.44	0.92	-0.03	
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	0.5	72.0	72.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	552.69	-1.09	1.44	0.92	-0.03	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)		Qx (t)	Qy (t)
		-7 m	Cumple	Cumple	10.1	78.7	78.7	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	572.36	-4.67	1.75	0.90	-4.30	Cumple
			Cumple	Cumple	10.1	78.7	78.7	G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	606.97	-4.26	1.84	0.94	-3.75	
		Pie	Cumple	Cumple	10.1	78.7	78.7	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	572.36	-4.67	1.75	0.90	-4.30	Cumple
			Cumple	Cumple	10.1	78.7	78.7	G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	606.97	-4.26	1.84	0.94	-3.75	
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	2.5	78.7	78.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	600.16	-4.42	1.83	0.93	-3.95	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)  
<sup>(4)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)

2.9. P9

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)		Qx (t)	Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	12.1	55.8	55.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	413.63	-6.70	1.47	-1.20	5.37	Cumple
			Cumple	Cumple	12.1	55.9	55.9	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	418.26	-6.77	1.49	-1.21	5.35	
		-4 m	Cumple	Cumple	12.1	55.9	55.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	416.06	6.18	-1.40	-1.20	5.37	Cumple
			Cumple	Cumple	12.1	55.9	55.9	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	420.69	6.07	-1.42	-1.21	5.35	
		Pie	Cumple	Cumple	12.1	55.9	55.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	416.06	6.18	-1.40	-1.20	5.37	Cumple
			Cumple	Cumple	12.1	55.9	55.9	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	420.69	6.07	-1.42	-1.21	5.35	
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	3.0	73.3	73.3	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	527.68	0.56	-0.61	1.01	-0.88	Cumple
			Cumple	Cumple	3.0	73.4	73.4	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	562.82	-0.27	-0.65	1.08	-0.40	
		-5.65 m	Cumple	Cumple	3.0	73.4	73.4	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	528.64	-0.28	0.35	1.01	-0.88	Cumple
			Cumple	Cumple	3.0	73.4	73.4	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	563.78	-0.65	0.37	1.08	-0.40	
		-7 m	Cumple	Cumple	3.0	73.7	73.7	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	530.16	-1.60	1.86	1.01	-0.88	Cumple
			Cumple	Cumple	3.0	73.7	73.7	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	565.30	-1.24	1.99	1.08	-0.40	
Pie	Cumple	Cumple	3.0	73.7	73.7	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	530.16	-1.60	1.86	1.01	-0.88	Cumple		
	Cumple	Cumple	3.0	73.7	73.7	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	565.30	-1.24	1.99	1.08	-0.40			
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	0.7	73.7	73.7	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	530.16	-1.60	1.86	1.01	-0.88	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)

2.10. P10

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)		Qx (t)	Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	25.2	63.1	63.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	470.34	-16.49	-0.68	0.39	11.48	Cumple
			Cumple	Cumple	25.2	64.1	64.1	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	470.70	-16.52	-0.66	0.39	11.35	
		-4 m	Cumple	Cumple	25.2	64.1	64.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	472.77	11.07	0.25	0.39	11.48	Cumple
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	10.1	78.5	78.5	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	569.88	5.86	-0.46	0.90	-4.30	Cumple
			Cumple	Cumple	10.1	78.5	78.5	G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	604.49	4.93	-0.45	0.94	-3.75	

2.11. P11

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)		Qx (t)	Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	6.3	53.1	53.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	402.63	-2.65	-3.36	2.71	1.06	Cumple
			Cumple	Cumple	6.3	53.1	53.1	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	402.75	-2.75	-3.32	2.63	1.16	
		-2.7 m	Cumple	Cumple	6.3	53.1	53.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	403.49	-1.75	-1.05	2.71	1.06	Cumple
			Cumple	Cumple	6.3	53.1	53.1	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	403.61	-1.77	-1.08	2.63	1.16	
		-4 m	Cumple	Cumple	6.3	53.2	53.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	405.06	-0.11	3.15	2.71	1.06	Cumple
			Cumple	Cumple	6.3	53.2	53.2	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	405.18	0.03	3.00	2.63	1.16	
Pie	Cumple	Cumple	6.3	53.2	53.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	405.06	-0.11	3.15	2.71	1.06	Cumple		
	Cumple	Cumple	6.3	53.2	53.2	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	405.18	0.03	3.00	2.63	1.16			
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	8.5	70.0	70.0	G, Q <sup>(4)</sup>	Q,N,M	534.48	4.65	-1.63	1.55	-3.34	Cumple
			Cumple	Cumple	8.5	70.2	70.2	G, Q <sup>(4)</sup>	Q,N,M	536.96	-3.52	2.17	1.55	-3.34	
		-7 m	Cumple	Cumple	8.5	70.2	70.2	G, Q <sup>(4)</sup>	Q,N,M	536.96	-3.52	2.17	1.55	-3.34	Cumple
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	1.9	70.2	70.2	G, Q <sup>(4)</sup>	Q,N,M	536.96	-3.52	2.17	1.55	-3.34	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)  
<sup>(4)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)

2.12. P12

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)		Qx (t)	Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	4.7	51.8	51.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	389.22	1.15	0.76	-0.64	-2.06	Cumple
			Cumple	Cumple	4.7	51.9	51.9	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	393.92	1.01	0.77	-0.62	-1.87	
		-2.7 m	Cumple	Cumple	4.7	51.9	51.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	390.08	-0.60	0.21	-0.64	-2.06	Cumple
			Cumple	Cumple	4.7	51.9	51.9	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	394.78	-0.57	0.24	-0.62	-1.87	
-4 m	Cumple	Cumple	4.7	52.3	52.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	391.65	-3.79	-0.79	-0.64	-2.06	Cumple		
	Cumple	Cumple	4.7	52.3	52.3	G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	396.10	-3.71	-0.77	-0.64	-2.01			
Pie	Cumple	Cumple	4.7	52.3	52.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	391.65	-3.79	-0.79	-0.64	-2.06	Cumple		
	Cumple	Cumple	4.7	52.3	52.3	G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	396.10	-3.71	-0.77	-0.64	-2.01			
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	9.3	68.4	68.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	520.93	5.61	-0.32	0.61	-3.94	Cumple





Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)		Qy (t)
		-7 m	Cumple	Cumple	9.3	68.4	68.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	523.41	-4.04	1.17	0.61	-3.94	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	9.3	68.4	68.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	523.41	-4.04	1.17	0.61	-3.94	Cumple
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	2.0	68.4	68.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	523.41	-4.04	1.17	0.61	-3.94	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)  
<sup>(4)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E)

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)		Qy (t)
							G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	614.63	-2.23	2.66	1.44	-1.40		
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	1.6	79.6	79.6	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	577.80	-2.37	3.25	2.21	-1.65	Cumple
							G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	614.63	-2.23	2.66	1.44	-1.40		

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)

### 2.13. P13

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	2.3	50.2	50.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	382.11	-0.17	-1.83	0.98	-0.40	Cumple
		-2.7 m	Cumple	Cumple	2.3	50.3	50.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	382.97	-0.51	-1.00	0.98	-0.40	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	2.3	50.6	50.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	384.54	-1.13	0.51	0.98	-0.40	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	2.3	50.6	50.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	384.54	-1.13	0.51	0.98	-0.40	Cumple
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	5.7	67.7	67.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	511.49	3.04	1.17	-0.38	-2.42	Cumple
							G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	518.55	3.02	1.08	-0.32	-2.42	Cumple	
		-7 m	Cumple	Cumple	5.7	68.0	68.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	513.97	-2.89	0.23	-0.38	-2.42	Cumple
							G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	521.03	-2.90	0.30	-0.32	-2.42	Cumple	
		Pie	Cumple	Cumple	5.7	68.0	68.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	513.97	-2.89	0.23	-0.38	-2.42	Cumple
					G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	521.03	-2.90	0.30	-0.32	-2.42	Cumple			
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	1.2	68.0	68.0	G, Q <sup>(3)</sup>	Q,N,M	521.03	-2.90	0.30	-0.32	-2.42	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)

### 2.14. P14

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	17.4	61.8	61.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	463.38	-3.34	9.90	-7.60	2.50	Cumple
							G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	468.95	-3.38	9.93	-7.30	2.40	Cumple	
		-4 m	Cumple	Cumple	17.4	62.1	62.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	465.81	2.66	-8.34	-7.60	2.50	Cumple
							G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	471.38	2.38	-7.58	-7.30	2.40	Cumple	
		Pie	Cumple	Cumple	17.4	62.1	62.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	465.81	2.66	-8.34	-7.60	2.50	Cumple
					G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	471.38	2.38	-7.58	-7.30	2.40	Cumple			
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	6.3	79.2	79.2	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	575.32	1.66	-2.16	2.21	-1.65	Cumple
							G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	612.15	1.20	-0.86	1.44	-1.40	Cumple	
		-5.65 m	Cumple	Cumple	6.3	79.3	79.3	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	576.28	0.10	-0.06	2.21	-1.65	Cumple
							G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	613.11	-0.13	0.51	1.44	-1.40	Cumple	
		-7 m	Cumple	Cumple	6.3	79.6	79.6	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	577.80	-2.37	3.25	2.21	-1.65	Cumple
							G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	614.63	-2.23	2.66	1.44	-1.40	Cumple	
		Pie	Cumple	Cumple	6.3	79.6	79.6	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	577.80	-2.37	3.25	2.21	-1.65	Cumple

### 2.15. P15

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	9.6	58.5	58.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	443.90	3.03	-6.91	3.82	-2.15	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	9.6	58.8	58.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	446.33	-2.13	2.25	3.82	-2.15	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	9.6	58.8	58.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	446.33	-2.13	2.25	3.82	-2.15	Cumple
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	7.6	74.2	74.2	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	562.89	-1.09	5.70	-3.28	1.24	Cumple
							G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	569.29	-0.99	5.74	-3.30	1.18	Cumple	
		-5.65 m	Cumple	Cumple	7.6	74.3	74.3	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	563.85	0.09	2.58	-3.28	1.24	Cumple
							G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	570.25	0.13	2.60	-3.30	1.18	Cumple	
		-7 m	Cumple	Cumple	7.6	74.5	74.5	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	565.37	1.95	-2.35	-3.28	1.24	Cumple
							G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	571.77	1.91	-2.35	-3.30	1.18	Cumple	
		Pie	Cumple	Cumple	7.6	74.5	74.5	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	565.37	1.95	-2.35	-3.28	1.24	Cumple
					G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	571.77	1.91	-2.35	-3.30	1.18	Cumple			
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	1.9	74.5	74.5	G, Q <sup>(4)</sup>	Q,N,M	571.77	1.91	-2.35	-3.30	1.18	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)

### 2.16. P16

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	4.1	50.7	50.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	380.86	2.37	0.07	0.26	-1.87	Cumple
							G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	385.01	2.39	0.08	0.24	-1.85	Cumple	
		-4 m	Cumple	Cumple	4.1	51.0	51.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	383.29	-2.12	0.70	0.26	-1.87	Cumple
							G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	387.44	-2.06	0.67	0.24	-1.85	Cumple	
		Pie	Cumple	Cumple	4.1	51.0	51.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	383.29	-2.12	0.70	0.26	-1.87	Cumple
					G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	387.44	-2.06	0.67	0.24	-1.85	Cumple			
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	4.6	69.2	69.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	531.28	1.12	-1.99	1.67	-1.22	Cumple
		-5.65 m	Cumple	Cumple	4.6	69.3	69.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	532.24	-0.04	-0.40	1.67	-1.22	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	4.6	69.6	69.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	533.76	-1.87	2.10	1.67	-1.22	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	4.6	69.6	69.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	533.76	-1.87	2.10	1.67	-1.22	Cumple
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	1.0	69.6	69.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	533.76	-1.87	2.10	1.67	-1.22	Cumple



Sección de hormigón														
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)		Qx (t)
<i>Notas:</i> <sup>(1)</sup> La comprobación no procede <sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E) <sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E)														

2.17. P17

Sección de hormigón																
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado			
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)		Qx (t)	Qy (t)	
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	4.8	51.3	51.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	384.46	2.92	-0.68	0.34	-2.15	Cumple	
		-4 m	Cumple	Cumple	4.8	51.5	51.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	386.89	-2.24	0.13	0.34	-2.15	Cumple	
Pie	Cumple	Cumple	4.8	51.5	51.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	386.89	-2.24	0.13	0.34	-2.15	Cumple			
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	2.4	69.1	69.1	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	520.32	0.46	-0.26	0.81	-0.71	Cumple	
		-5.65 m	Cumple	Cumple	2.4	69.2	69.2	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	530.32	0.43	-0.26	0.82	-0.70	Cumple	
		-7 m	Cumple	Cumple	2.4	69.4	69.4	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	522.80	-1.27	1.72	0.81	-0.71	Cumple	
Pie	Cumple	Cumple	2.4	69.4	69.4	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	522.80	-1.27	1.72	0.81	-0.71	Cumple			
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	0.5	69.4	69.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	532.80	-1.28	1.75	0.82	-0.70	Cumple	
<i>Notas:</i> <sup>(1)</sup> La comprobación no procede <sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E) <sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E) <sup>(4)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(E)																

2.18. P18

Sección de hormigón																
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado			
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)		Qx (t)	Qy (t)	
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	5.8	50.3	50.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	376.35	3.73	-0.36	0.09	-2.63	Cumple	
		-4 m	Cumple	Cumple	5.8	50.5	50.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	378.78	-2.59	-0.15	0.09	-2.63	Cumple	
Pie	Cumple	Cumple	5.8	50.5	50.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	378.78	-2.59	-0.15	0.09	-2.63	Cumple			
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	4.2	68.6	68.6	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	491.89	-1.88	-0.11	0.59	1.70	Cumple	
		-5.65 m	Cumple	Cumple	4.2	68.7	68.7	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	526.45	-1.48	-0.07	0.60	1.49	Cumple	
-7 m	Cumple	Cumple	4.2	69.0	69.0	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	494.37	2.30	1.33	0.59	1.70	Cumple			

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)		Qx (t)	Qy (t)
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	0.8	69.0	69.0	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	494.37	2.30	1.33	0.59	1.70	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	528.93	2.17	1.41	0.60	1.49	
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	0.8	69.0	69.0	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	521.53	2.23	1.39	0.60	1.57	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	528.93	2.17	1.41	0.60	1.49	
<i>Notas:</i> <sup>(1)</sup> La comprobación no procede <sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E) <sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E) <sup>(4)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(E)															

2.19. P19

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)		Qx (t)	Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	3.6	51.3	51.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	385.22	2.43	-0.08	-0.02	-1.65	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	3.6	51.6	51.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	387.65	-1.52	-0.12	-0.02	-1.65	Cumple
Pie	Cumple	Cumple	3.6	51.6	51.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	387.65	-1.52	-0.12	-0.02	-1.65	Cumple		
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	1.8	69.4	69.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	532.54	-0.11	-0.42	0.74	-0.36	Cumple
		-5.65 m	Cumple	Cumple	1.8	69.5	69.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	533.51	-0.44	0.29	0.74	-0.36	Cumple
-7 m	Cumple	Cumple	1.8	69.7	69.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	535.02	-0.98	1.40	0.74	-0.36	Cumple		
Pie	Cumple	Cumple	1.8	69.7	69.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	535.02	-0.98	1.40	0.74	-0.36	Cumple		
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	0.4	69.7	69.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	535.02	-0.98	1.40	0.74	-0.36	Cumple
<i>Notas:</i> <sup>(1)</sup> La comprobación no procede <sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E) <sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E)															

2.20. P20

Sección de hormigón																
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado			
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)		Qx (t)	Qy (t)	
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	3.1	52.5	52.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	394.11	1.76	-0.28	0.29	-1.37	Cumple	
		-2.7 m	Cumple	Cumple	3.1	52.5	52.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	394.97	0.59	-0.04	0.29	-1.37	Cumple	
-4 m	Cumple	Cumple	3.1	52.7	52.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	396.54	-1.53	0.41	0.29	-1.37	Cumple			
Pie	Cumple	Cumple	3.1	52.7	52.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	396.54	-1.53	0.41	0.29	-1.37	Cumple			
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	3.0	70.6	70.6	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	507.06	-0.68	-0.90	0.96	0.91	Cumple	
-5.65 m	Cumple	Cumple	3.0	70.7	70.7	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	508.03	0.19	0.02	0.96	0.91	Cumple			





Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
		-7 m	Cumple	Cumple	3.0	70.9	70.9	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	509.54	1.55	1.47	0.96	0.91	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	544.11	1.50	1.59	1.05	0.80	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	3.0	70.9	70.9	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	509.54	1.55	1.47	0.96	0.91	Cumple
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	0.7	70.9	70.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	544.11	1.50	1.59	1.05	0.80	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)

2.21. P21

Sección de hormigón																
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)	
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	4.3	49.4	49.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	371.98	1.37	-2.55	1.72	-0.97	Cumple	
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	375.95	1.37	-2.59	1.72	-0.96	Cumple	
		-2.7 m	Cumple	Cumple	4.3	49.5	49.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	372.84	0.54	-1.08	1.72	-0.97	Cumple	
									G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	376.81	0.56	-1.12	1.72	-0.96	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	4.3	49.7	49.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	374.41	-0.97	1.59	1.72	-0.97	Cumple	
							G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	378.38	-0.93	1.55	1.72	-0.96	Cumple		
		Pie	Cumple	Cumple	4.3	49.7	49.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	374.41	-0.97	1.59	1.72	-0.97	Cumple	
							G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	378.38	-0.93	1.55	1.72	-0.96	Cumple		
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	2.1	67.8	67.8	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	510.50	0.58	0.22	0.23	-0.85	Cumple	
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	520.27	0.56	0.27	0.21	-0.86	Cumple	
		-5.65 m	Cumple	Cumple	2.1	67.9	67.9	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	511.47	-0.24	0.44	0.23	-0.85	Cumple	
									G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	521.24	-0.25	0.46	0.21	-0.86	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	2.1	68.1	68.1	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	512.98	-1.52	0.78	0.23	-0.85	Cumple	
							G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	522.75	-1.53	0.77	0.21	-0.86	Cumple		
		Pie	Cumple	Cumple	2.1	68.1	68.1	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	512.98	-1.52	0.78	0.23	-0.85	Cumple	
							G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	522.75	-1.53	0.77	0.21	-0.86	Cumple		
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	0.4	68.1	68.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	522.75	-1.53	0.77	0.21	-0.86	Cumple	

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(E)

2.22. P22

Sección de hormigón																
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)	
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	27.3	64.2	64.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	469.49	6.12	13.70	-11.39	-5.18	Cumple	
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	474.86	6.14	13.78	-11.28	-5.13	Cumple	
		-2.7 m	Cumple	Cumple	27.3	64.2	64.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	469.49	6.12	13.70	-11.39	-5.18	Cumple	
									G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	474.86	6.14	13.78	-11.28	-5.13	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	27.3	64.2	64.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	471.92	-6.32	-13.63	-11.39	-5.18	Cumple	

Sección de hormigón																
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)	
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	6.4	82.0	82.0	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	620.79	3.17	3.15	-1.13	-2.53	Cumple	
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	633.05	3.15	3.04	-1.04	-2.53	Cumple	
		-7 m	Cumple	Cumple	6.4	82.3	82.3	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	623.27	-3.02	0.38	-1.13	-2.53	Cumple	
									G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	635.53	-3.04	0.49	-1.04	-2.53	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	6.4	82.3	82.3	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	623.27	-3.02	0.38	-1.13	-2.53	Cumple	
									G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	635.53	-3.04	0.49	-1.04	-2.53	Cumple
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	1.9	82.3	82.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	635.53	-3.04	0.49	-1.04	-2.53	Cumple	

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(E)

2.23. P23

Sección de hormigón																
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)	
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	9.5	50.4	50.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	376.20	-4.16	2.52	-2.75	3.33	Cumple	
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	381.07	-4.15	2.33	-2.47	3.25	Cumple	
		-4 m	Cumple	Cumple	9.5	50.7	50.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	378.63	3.84	-4.09	-2.75	3.33	Cumple	
									G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	383.50	3.64	-3.60	-2.47	3.25	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	9.5	50.7	50.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	378.63	3.84	-4.09	-2.75	3.33	Cumple	
							G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	383.50	3.64	-3.60	-2.47	3.25	Cumple		
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	2.8	67.0	67.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	514.25	-0.05	2.77	-1.23	-0.40	Cumple	
		-5.65 m	Cumple	Cumple	2.8	67.1	67.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	515.22	-0.43	1.60	-1.23	-0.40	Cumple	
		-7 m	Cumple	Cumple	2.8	67.3	67.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	516.74	-1.03	-0.24	-1.23	-0.40	Cumple	
		Pie	Cumple	Cumple	2.8	67.3	67.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	516.74	-1.03	-0.24	-1.23	-0.40	Cumple	
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	0.6	67.3	67.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	516.74	-1.03	-0.24	-1.23	-0.40	Cumple	

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)

2.24. P24

Sección de hormigón																
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)	
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	2.5	51.9	51.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	390.64	-0.81	-0.17	0.27	1.12	Cumple	
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	394.97	-0.81	-0.16	0.25	1.08	Cumple	
		-2.7 m	Cumple	Cumple	2.5	52.0	52.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	391.50	0.14	0.06	0.27	1.12	Cumple	
									G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	395.83	0.11	0.05	0.25	1.08	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	2.5	52.3	52.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	393.07	1.88	0.48	0.27	1.12	Cumple	
									G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	397.40	1.79	0.44	0.25	1.08	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	2.5	52.3	52.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	393.07	1.88	0.48	0.27	1.12	Cumple	
							G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	397.40	1.79	0.44	0.25	1.08	Cumple		



Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)		Qx (t)	Qy (t)
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	2.5	70.3	70.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	539.19	-1.12	-1.22	1.17	0.08	Cumple
		-5.65 m	Cumple	Cumple	2.5	70.4	70.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	540.15	-1.05	-0.11	1.17	0.08	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	2.5	70.6	70.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	541.67	-0.92	1.64	1.17	0.08	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	2.5	70.6	70.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	541.67	-0.92	1.64	1.17	0.08	Cumple
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	0.6	70.6	70.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	541.67	-0.92	1.64	1.17	0.08	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)

2.25. P25

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)		Qx (t)	Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	2.6	52.1	52.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	391.71	-1.07	-0.05	-0.07	1.20	Cumple
		-2.7 m	Cumple	Cumple	2.6	52.2	52.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	392.57	-0.05	-0.11	-0.07	1.20	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	396.97	-0.14	-0.11	-0.07	1.07	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	2.6	52.4	52.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	394.14	1.82	-0.22	-0.07	1.20	Cumple
Pie	Cumple	Cumple	2.6	52.4	52.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	394.14	1.82	-0.22	-0.07	1.20	Cumple		
						G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	398.51	1.73	-0.23	-0.07	1.17	Cumple		
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	2.2	70.0	70.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	537.40	-0.79	-0.56	1.02	-0.03	Cumple
		-5.65 m	Cumple	Cumple	2.2	70.1	70.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	538.36	-0.82	0.41	1.02	-0.03	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	2.2	70.3	70.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	539.88	-0.86	1.93	1.02	-0.03	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	2.2	70.3	70.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	539.88	-0.86	1.93	1.02	-0.03	Cumple
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	0.5	70.3	70.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	539.88	-0.86	1.93	1.02	-0.03	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)  
<sup>(4)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E)

2.26. P26

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)		Qx (t)	Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	2.6	52.0	52.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	390.73	-1.11	-0.14	-0.03	1.20	Cumple
		-2.7 m	Cumple	Cumple	2.6	52.0	52.0	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	395.18	-1.09	-0.14	-0.01	1.06	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	Q	391.59	-0.10	-0.17	-0.03	1.20	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	2.6	52.3	52.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	393.16	1.76	-0.22	-0.03	1.20	Cumple
G, Q <sup>(4)</sup>	N,M							397.55	1.68	-0.21	-0.03	1.16	Cumple		
Pie	Cumple	Cumple	2.6	52.3	52.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	393.16	1.76	-0.22	-0.03	1.20	Cumple		
						G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	397.55	1.68	-0.21	-0.03	1.16	Cumple		
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	1.8	69.9	69.9	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	502.40	-0.17	-0.33	0.75	-0.38	Cumple

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)		Qx (t)	Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	2.6	51.8	51.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	389.75	-1.06	-0.11	0.01	1.21	Cumple
		-2.7 m	Cumple	Cumple	2.6	51.9	51.9	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	394.07	-1.06	-0.11	0.01	1.17	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	Q	390.61	-0.04	-0.10	0.01	1.21	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	2.6	52.2	52.2	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	394.93	-0.07	-0.10	0.01	1.17	Cumple
G, Q <sup>(2)</sup>	Q							392.18	1.83	-0.08	0.01	1.21	Cumple		
Pie	Cumple	Cumple	2.6	52.2	52.2	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	396.50	1.75	-0.09	0.01	1.17	Cumple		
						G, Q <sup>(2)</sup>	Q	392.18	1.83	-0.08	0.01	1.21	Cumple		
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	1.7	69.6	69.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	534.52	-0.82	-0.47	0.78	0.01	Cumple
		-5.65 m	Cumple	Cumple	1.7	69.7	69.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	535.48	-0.82	0.28	0.78	0.01	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	1.7	69.9	69.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	537.00	-0.80	1.45	0.78	0.01	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	1.7	69.9	69.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	537.00	-0.80	1.45	0.78	0.01	Cumple
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	0.4	69.9	69.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	537.00	-0.80	1.45	0.78	0.01	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)

2.27. P27

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)		Qx (t)	Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	2.1	52.4	52.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	394.50	-0.75	0.17	-0.07	0.97	Cumple
		-2.7 m	Cumple	Cumple	2.1	52.5	52.5	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	399.10	-0.72	0.21	-0.09	0.85	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	Q	395.36	0.08	0.12	-0.07	0.97	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	2.1	52.8	52.8	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	399.96	0.00	0.13	-0.09	0.85	Cumple
G, Q <sup>(2)</sup>	Q							396.93	1.59	0.01	-0.07	0.97	Cumple		
Pie	Cumple	Cumple	2.1	52.8	52.8	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	401.53	1.31	-0.01	-0.09	0.85	Cumple		
						G, Q <sup>(2)</sup>	Q	396.93	1.59	0.01	-0.07	0.97	Cumple		

2.28. P28

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)		Qx (t)	Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	2.1	52.4	52.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	394.50	-0.75	0.17	-0.07	0.97	Cumple
		-2.7 m	Cumple	Cumple	2.1	52.5	52.5	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	399.10	-0.72	0.21	-0.09	0.85	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	Q	395.36	0.08	0.12	-0.07	0.97	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	2.1	52.8	52.8	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	399.96	0.00	0.13	-0.09	0.85	Cumple
G, Q <sup>(2)</sup>	Q							396.93	1.59	0.01	-0.07	0.97	Cumple		
Pie	Cumple	Cumple	2.1	52.8	52.8	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	401.53	1.31	-0.01	-0.09	0.85	Cumple		
						G, Q <sup>(2)</sup>	Q	396.93	1.59	0.01	-0.07	0.97	Cumple		



Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	401.53	1.31	-0.01	-0.09	0.85	
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	2.2	70.4	70.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	540.58	-0.86	-0.95	1.03	0.05	Cumple
		-5.65 m	Cumple	Cumple	2.2	70.5	70.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	541.54	-0.81	0.03	1.03	0.05	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	2.2	70.7	70.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	543.06	-0.73	1.57	1.03	0.05	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	2.2	70.7	70.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	543.06	-0.73	1.57	1.03	0.05	Cumple
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	0.5	70.7	70.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	543.06	-0.73	1.57	1.03	0.05	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)

2.29. P29

Sección de hormigón																
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)	
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	6.5	48.7	48.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	365.95	-1.65	-2.97	2.18	1.99	Cumple	
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	369.89	-1.63	-3.00	2.16	1.93	Cumple	
		-2.7 m	Cumple	Cumple	6.5	48.7	48.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	366.81	0.04	-1.12	2.18	1.99	Cumple	
									G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	370.75	0.01	-1.16	2.16	1.93	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	6.5	49.1	49.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	368.38	3.12	2.27	2.18	1.99	Cumple	
							G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	372.32	3.00	2.18	2.16	1.93	Cumple		
							G, Q <sup>(2)</sup>	Q	368.38	3.12	2.27	2.18	1.99	Cumple		
							G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	372.32	3.00	2.18	2.16	1.93	Cumple		
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	2.1	66.6	66.6	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	500.77	-2.08	-0.35	0.57	0.72	Cumple	
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	510.36	-2.08	-0.30	0.54	0.71	Cumple	
		-5.65 m	Cumple	Cumple	2.1	66.6	66.6	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	501.73	-1.40	0.19	0.57	0.72	Cumple	
									G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	511.32	-1.41	0.22	0.54	0.71	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	2.1	66.8	66.8	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	503.25	-0.32	1.04	0.57	0.72	Cumple	
							G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	512.84	-0.35	1.03	0.54	0.71	Cumple		
							G, Q <sup>(4)</sup>	Q	503.25	-0.32	1.04	0.57	0.72	Cumple		
							G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	512.84	-0.35	1.03	0.54	0.71	Cumple		
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	0.4	66.8	66.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	512.84	-0.35	1.03	0.54	0.71	Cumple	

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(E)

2.30. P30

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	44.6	75.1	75.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	520.90	-3.21	22.16	-18.29	3.74	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	527.19	-3.16	22.30	-18.16	3.61	Cumple
		-2.7 m	Cumple	Cumple	44.6	75.1	75.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	520.90	-3.21	22.16	-18.29	3.74	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	527.19	-3.16	22.30	-18.16	3.61	Cumple

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Pie	Cumple	Cumple	44.6	75.0	75.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	523.33	5.77	-21.73	-18.29	3.74	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	529.62	5.51	-21.29	-18.16	3.61	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	7.3	86.2	86.2	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	669.63	-4.45	5.27	-2.42	2.21	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	683.18	-4.45	5.12	-2.31	2.20	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	7.3	86.3	86.3	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	672.11	0.97	-0.67	-2.42	2.21	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	685.66	0.94	-0.55	-2.31	2.20	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	7.3	86.3	86.3	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	672.11	0.97	-0.67	-2.42	2.21	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	685.66	0.94	-0.55	-2.31	2.20	Cumple
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	2.4	86.3	86.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	685.66	0.94	-0.55	-2.31	2.20	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(E)

2.31. P31

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	10.3	50.2	50.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	373.02	5.50	1.62	-1.53	-4.44	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	377.21	5.50	1.62	-1.50	-4.41	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	10.3	50.4	50.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	375.45	-5.15	-2.05	-1.53	-4.44	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	379.64	-5.09	-1.99	-1.50	-4.41	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	10.3	50.4	50.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	375.45	-5.15	-2.05	-1.53	-4.44	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	379.64	-5.09	-1.99	-1.50	-4.41	Cumple
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	3.6	67.1	67.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	514.50	1.76	0.39	0.32	-1.51	Cumple
		-5.65 m	Cumple	Cumple	3.6	67.1	67.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	515.46	0.32	0.70	0.32	-1.51	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	3.6	67.4	67.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	516.98	-1.95	1.18	0.32	-1.51	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	3.6	67.4	67.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	516.98	-1.95	1.18	0.32	-1.51	Cumple
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	0.8	67.4	67.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	516.98	-1.95	1.18	0.32	-1.51	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E)

2.32. P32

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	2.7	51.5	51.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	387.18	1.67	-0.45	0.31	-1.19	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	391.58	1.70	-0.44	0.27	-1.15	Cumple
		-2.7 m	Cumple	Cumple	2.7	51.6	51.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	388.04	0.66	-0.18	0.31	-1.19	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	392.44	0.72	-0.21	0.27	-1.15	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	2.7	51.8	51.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	389.61	-1.19	0.30	0.31	-1.19	Cumple
								G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	393.96	-1.16	0.27	0.30	-1.19	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	2.7	51.8	51.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	389.61	-1.19	0.30	0.31	-1.19	Cumple
								G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	393.96	-1.16	0.27	0.30	-1.19	Cumple



Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
								G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	393.96	-1.16	0.27	0.30	-1.19	
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	2.4	69.4	69.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	532.69	0.50	-0.50	0.70	-0.82	Cumple
		-5.65 m	Cumple	Cumple	2.4	69.5	69.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	533.66	-0.28	0.17	0.70	-0.82	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	2.4	69.7	69.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	535.18	-1.51	1.22	0.70	-0.82	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	2.4	69.7	69.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	535.18	-1.51	1.22	0.70	-0.82	Cumple
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	0.5	69.7	69.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	535.18	-1.51	1.22	0.70	-0.82	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)  
<sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E)

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
								G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	392.89	-1.58	-0.02	0.19	-1.50	
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	2.4	69.4	69.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	532.56	0.66	-0.15	0.66	-0.84	Cumple
		-5.65 m	Cumple	Cumple	2.4	69.5	69.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	533.52	-0.14	0.48	0.66	-0.84	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	2.4	69.7	69.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	535.04	-1.40	1.47	0.66	-0.84	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	2.4	69.7	69.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	535.04	-1.40	1.47	0.66	-0.84	Cumple
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	0.5	69.7	69.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	535.04	-1.40	1.47	0.66	-0.84	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)  
<sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E)

2.33. P33

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	3.3	51.6	51.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	387.43	2.00	-0.37	0.18	-1.51	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	391.74	2.01	-0.38	0.18	-1.50	
		-2.7 m	Cumple	Cumple	3.3	51.6	51.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	388.29	0.71	-0.22	0.18	-1.51	Cumple
								G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	392.59	0.78	-0.22	0.18	-1.45	
		-4 m	Cumple	Cumple	3.3	51.9	51.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	389.86	-1.62	0.05	0.18	-1.51	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	394.17	-1.58	0.05	0.18	-1.50	
		Pie	Cumple	Cumple	3.3	51.9	51.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	389.86	-1.62	0.05	0.18	-1.51	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	394.17	-1.58	0.05	0.18	-1.50	
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	3.0	69.5	69.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	533.15	0.68	-0.58	1.02	-0.85	Cumple
		-5.65 m	Cumple	Cumple	3.0	69.6	69.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	534.12	-0.13	0.40	1.02	-0.85	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	3.0	69.8	69.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	535.63	-1.41	1.93	1.02	-0.85	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	3.0	69.8	69.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	535.63	-1.41	1.93	1.02	-0.85	Cumple
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	0.7	69.8	69.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	535.63	-1.41	1.93	1.02	-0.85	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)

2.34. P34

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	3.3	51.4	51.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	386.14	2.01	-0.47	0.18	-1.51	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	390.51	2.02	-0.47	0.20	-1.45	
		-2.7 m	Cumple	Cumple	3.3	51.4	51.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	387.00	0.72	-0.32	0.18	-1.51	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	391.37	0.79	-0.30	0.20	-1.45	
		-4 m	Cumple	Cumple	3.3	51.7	51.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	388.57	-1.62	-0.04	0.18	-1.51	Cumple
								G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	392.89	-1.58	-0.02	0.19	-1.50	
		Pie	Cumple	Cumple	3.3	51.7	51.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	388.57	-1.62	-0.04	0.18	-1.51	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	402.37	-1.52	-0.32	0.18	-1.47	

2.35. P35

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	3.3	51.3	51.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	385.68	2.00	-0.43	0.25	-1.50	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	389.95	2.02	-0.43	0.25	-1.50	
		-2.7 m	Cumple	Cumple	3.3	51.4	51.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	386.54	0.72	-0.21	0.25	-1.50	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	390.81	0.75	-0.22	0.25	-1.50	
		-4 m	Cumple	Cumple	3.3	51.6	51.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	388.11	-1.61	0.18	0.25	-1.50	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	392.38	-1.57	0.17	0.25	-1.50	
		Pie	Cumple	Cumple	3.3	51.6	51.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	388.11	-1.61	0.18	0.25	-1.50	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	392.38	-1.57	0.17	0.25	-1.50	
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	2.5	69.1	69.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	530.36	0.63	-0.47	0.78	-0.81	Cumple
		-5.65 m	Cumple	Cumple	2.5	69.2	69.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	531.33	-0.14	0.27	0.78	-0.81	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	2.5	69.4	69.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	532.85	-1.35	1.44	0.78	-0.81	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	2.5	69.4	69.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	532.85	-1.35	1.44	0.78	-0.81	Cumple
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	0.6	69.4	69.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	532.85	-1.35	1.44	0.78	-0.81	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E)

2.36. P36

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	3.4	52.7	52.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	395.18	1.99	0.31	-0.28	-1.53	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	399.94	2.00	0.34	-0.28	-1.47	
		-2.7 m	Cumple	Cumple	3.4	52.7	52.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	396.04	0.69	0.06	-0.28	-1.53	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	400.80	0.75	0.11	-0.28	-1.47	
		-4 m	Cumple	Cumple	3.4	52.9	52.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	397.61	-1.68	-0.38	-0.28	-1.53	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	402.37	-1.52	-0.32	-0.28	-1.47	
		Pie	Cumple	Cumple	3.4	52.9	52.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	397.61	-1.68	-0.38	-0.28	-1.53	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	402.37	-1.52	-0.32	-0.28	-1.47	





Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	2.7	70.7	70.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	542.38	0.75	-0.53	0.81	-0.87	Cumple
		-5.65 m	Cumple	Cumple	2.7	70.8	70.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	543.34	-0.07	0.24	0.81	-0.87	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	2.7	71.0	71.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	544.86	-1.37	1.46	0.81	-0.87	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	2.7	71.0	71.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	544.86	-1.37	1.46	0.81	-0.87	Cumple
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	0.6	71.0	71.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	544.86	-1.37	1.46	0.81	-0.87	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)

2.37. P37

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	21.4	42.3	42.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	303.36	1.45	-10.64	9.78	-1.12	Cumple
							G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	306.80	1.47	-10.64	9.62	-1.11	Cumple	
		-4 m	Cumple	Cumple	21.4	43.7	43.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	305.79	-1.24	12.83	9.78	-1.12	Cumple
							G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	309.23	-1.19	12.46	9.62	-1.11	Cumple	
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	6.3	54.5	54.5	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	410.41	0.81	-5.93	2.74	-0.92	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	418.27	0.80	-5.88	2.69	-0.92	Cumple
		-5.65 m	Cumple	Cumple	6.3	54.6	54.6	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	411.37	-0.07	-3.33	2.74	-0.92	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	419.24	-0.08	-3.33	2.69	-0.92	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	6.3	54.9	54.9	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	412.89	-1.45	0.79	2.74	-0.92	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	420.75	-1.46	0.71	2.69	-0.92	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	6.3	54.9	54.9	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	412.89	-1.45	0.79	2.74	-0.92	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	420.75	-1.46	0.71	2.69	-0.92	Cumple
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	1.2	54.9	54.9	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	412.89	-1.45	0.79	2.74	-0.92	Cumple
						G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	420.75	-1.46	0.71	2.69	-0.92	Cumple		

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(E)

2.38. P38

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	16.4	36.8	36.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	271.88	-1.28	7.96	-7.45	1.23	Cumple
							G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	274.47	-1.27	7.97	-7.35	1.23	Cumple	
		-4 m	Cumple	Cumple	16.4	38.3	38.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	274.31	1.68	-9.92	-7.45	1.23	Cumple
							G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	276.90	1.69	-9.68	-7.35	1.23	Cumple	
Pie	Cumple	Cumple	16.4	38.3	38.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	274.31	1.68	-9.92	-7.45	1.23	Cumple		
						G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	276.90	1.69	-9.68	-7.35	1.23	Cumple		

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	2.5	49.0	49.0	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	368.89	-0.55	3.99	-1.16	0.07	Cumple
							G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	376.37	-0.57	3.97	-1.12	0.08	Cumple	
		-5.65 m	Cumple	Cumple	2.5	49.1	49.1	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	369.86	-0.48	2.89	-1.16	0.07	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	377.33	-0.50	2.90	-1.12	0.08	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	2.5	49.3	49.3	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	371.37	-0.37	1.15	-1.16	0.07	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	378.85	-0.38	1.22	-1.12	0.08	Cumple
Pie	Cumple	Cumple	2.5	49.3	49.3	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	371.37	-0.37	1.15	-1.16	0.07	Cumple		
						G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	378.85	-0.38	1.22	-1.12	0.08	Cumple		
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	0.5	49.3	49.3	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	371.37	-0.37	1.15	-1.16	0.07	Cumple
						G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	378.85	-0.38	1.22	-1.12	0.08	Cumple		

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(E)

2.39. P39

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	21.6	59.2	59.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	446.01	-1.79	-10.26	9.85	1.14	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	449.78	-1.83	-10.17	9.77	1.15	Cumple
		-2.7 m	Cumple	Cumple	21.6	59.2	59.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	446.87	-0.82	-1.89	9.85	1.14	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	450.64	-0.85	-1.87	9.77	1.15	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	21.6	60.7	60.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	448.44	0.96	13.38	9.85	1.14	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	452.21	0.93	13.27	9.77	1.15	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	21.6	60.7	60.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	448.44	0.96	13.38	9.85	1.14	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	452.21	0.93	13.27	9.77	1.15	Cumple
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	15.1	79.8	79.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	616.47	1.76	-9.52	6.41	-1.66	Cumple
		-5.65 m	Cumple	Cumple	15.1	79.8	79.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	617.43	0.18	-3.43	6.41	-1.66	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	15.1	80.1	80.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	618.95	-2.32	6.19	6.41	-1.66	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	15.1	80.1	80.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	618.95	-2.32	6.19	6.41	-1.66	Cumple
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	4.4	80.1	80.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	618.95	-2.32	6.19	6.41	-1.66	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E)

2.40. P40

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	4.7	50.9	50.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	381.99	-2.61	0.26	-0.32	2.13	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	386.56	-2.64	0.23	-0.32	2.07	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	4.7	51.2	51.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	384.42	2.50	-0.51	-0.32	2.13	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	388.99	2.33	-0.55	-0.32	2.07	Cumple





Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
		Pie	Cumple	Cumple	4.7	51.2	51.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	384.42	2.50	-0.51	-0.32	2.13	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	388.99	2.33	-0.55	-0.32	2.07	
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	2.4	68.6	68.6	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	492.36	0.61	0.01	0.38	-0.94	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	526.37	0.33	-0.13	0.50	-0.81	
		-5.65 m	Cumple	Cumple	2.4	68.7	68.7	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	493.32	-0.29	0.37	0.38	-0.94	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	527.33	-0.44	0.34	0.50	-0.81	
		-7 m	Cumple	Cumple	2.4	68.9	68.9	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	494.84	-1.70	0.93	0.38	-0.94	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	528.85	-1.66	1.08	0.50	-0.81	
		Pie	Cumple	Cumple	2.4	68.9	68.9	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	494.84	-1.70	0.93	0.38	-0.94	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	528.85	-1.66	1.08	0.50	-0.81	
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	0.5	68.9	68.9	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	521.64	-1.69	1.04	0.46	-0.86	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	528.85	-1.66	1.08	0.50	-0.81	

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)  
<sup>(4)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E)

2.41. P41

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	4.7	51.8	51.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	389.04	-2.60	-0.34	0.15	2.11	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	393.32	-2.63	-0.34	0.16	2.11	
		-4 m	Cumple	Cumple	4.7	52.1	52.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	391.47	2.47	0.03	0.15	2.11	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	395.75	2.44	0.03	0.16	2.11	
Pie	Cumple	Cumple	4.7	52.1	52.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	391.47	2.47	0.03	0.15	2.11	Cumple		
						G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	395.75	2.44	0.03	0.16	2.11			
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	2.8	69.7	69.7	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	500.78	0.54	-0.54	0.96	-0.82	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	535.09	0.25	-0.60	1.04	-0.68	
		-5.65 m	Cumple	Cumple	2.8	69.8	69.8	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	501.74	-0.25	0.37	0.96	-0.82	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	536.05	-0.40	0.39	1.04	-0.68	
		-7 m	Cumple	Cumple	2.8	70.1	70.1	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	503.26	-1.48	1.81	0.96	-0.82	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	537.57	-1.42	1.94	1.04	-0.68	
		Pie	Cumple	Cumple	2.8	70.1	70.1	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	503.26	-1.48	1.81	0.96	-0.82	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	537.57	-1.42	1.94	1.04	-0.68	
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	0.6	70.1	70.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	537.57	-1.42	1.94	1.04	-0.68	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)

2.42. P42

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	4.6	51.7	51.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	387.81	-2.59	-0.45	0.17	2.11	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	392.11	-2.62	-0.45	0.18	2.10	
		-4 m	Cumple	Cumple	4.6	52.0	52.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	390.24	2.46	-0.04	0.17	2.11	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	394.54	2.43	-0.03	0.18	2.10	
		Pie	Cumple	Cumple	4.6	52.0	52.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	390.24	2.46	-0.04	0.17	2.11	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	394.54	2.43	-0.03	0.18	2.10	
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	2.4	69.6	69.6	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	500.15	0.54	-0.20	0.66	-0.83	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	534.57	0.26	-0.18	0.69	-0.69	
		-5.65 m	Cumple	Cumple	2.4	69.7	69.7	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	501.11	-0.24	0.43	0.66	-0.83	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	535.53	-0.39	0.47	0.69	-0.69	
		-7 m	Cumple	Cumple	2.4	70.0	70.0	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	502.63	-1.49	1.42	0.66	-0.83	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	537.05	-1.42	1.50	0.69	-0.69	
		Pie	Cumple	Cumple	2.4	70.0	70.0	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	502.63	-1.49	1.42	0.66	-0.83	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	537.05	-1.42	1.50	0.69	-0.69	
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	0.5	70.0	70.0	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	529.75	-1.45	1.48	0.68	-0.74	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	537.05	-1.42	1.50	0.69	-0.69	

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)

2.43. P43

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	4.7	51.6	51.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	387.50	-2.59	-0.39	0.23	2.11	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	391.75	-2.62	-0.39	0.23	2.10	
		-4 m	Cumple	Cumple	4.7	51.9	51.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	389.93	2.47	0.17	0.23	2.11	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	394.18	2.43	0.16	0.23	2.10	
		Pie	Cumple	Cumple	4.7	51.9	51.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	389.93	2.47	0.17	0.23	2.11	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	394.18	2.43	0.16	0.23	2.10	
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	2.4	69.4	69.4	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	498.67	0.52	-0.43	0.73	-0.80	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	532.66	0.24	-0.51	0.81	-0.66	
		-5.65 m	Cumple	Cumple	2.4	69.5	69.5	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	499.63	-0.24	0.26	0.73	-0.80	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	533.62	-0.39	0.26	0.81	-0.66	
		-7 m	Cumple	Cumple	2.4	69.7	69.7	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	501.15	-1.44	1.35	0.73	-0.80	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	535.14	-1.38	1.48	0.81	-0.66	
		Pie	Cumple	Cumple	2.4	69.7	69.7	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	501.15	-1.44	1.35	0.73	-0.80	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	535.14	-1.38	1.48	0.81	-0.66	
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	0.5	69.7	69.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	535.14	-1.38	1.48	0.81	-0.66	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)

2.44. P44



Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	5.0	52.3	52.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	392.28	-2.80	-0.17	0.12	2.29	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	396.77	-2.82	-0.14	0.10	2.23	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	5.0	52.6	52.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	394.71	2.71	0.12	0.12	2.29	Cumple
								G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	399.12	2.67	0.12	0.12	2.29	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	5.0	52.6	52.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	394.71	2.71	0.12	0.12	2.29	Cumple
								G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	399.12	2.67	0.12	0.12	2.29	Cumple
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	2.4	70.2	70.2	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	504.65	0.40	-0.64	0.80	-0.70	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	539.13	0.09	-0.65	0.84	-0.54	Cumple
		-5.65 m	Cumple	Cumple	2.4	70.3	70.3	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	505.61	-0.27	0.12	0.80	-0.70	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	540.09	-0.42	0.15	0.84	-0.54	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	2.4	70.6	70.6	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	507.13	-1.32	1.33	0.80	-0.70	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	541.61	-1.23	1.40	0.84	-0.54	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	2.4	70.6	70.6	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	507.13	-1.32	1.33	0.80	-0.70	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	541.61	-1.23	1.40	0.84	-0.54	Cumple
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	0.5	70.6	70.6	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	534.33	-1.27	1.39	0.83	-0.60	Cumple
							G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	541.61	-1.23	1.40	0.84	-0.54	Cumple	

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)  
<sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E)

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	25.5	58.3	58.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	434.40	5.62	11.04	-10.56	-5.07	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	439.48	5.59	11.06	-10.36	-4.99	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	25.5	60.5	60.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	436.83	-6.56	-14.31	-10.56	-5.07	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	441.91	-6.38	-13.82	-10.36	-4.99	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	25.5	60.5	60.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	436.83	-6.56	-14.31	-10.56	-5.07	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	441.91	-6.38	-13.82	-10.36	-4.99	Cumple
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	12.8	78.2	78.2	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	591.00	4.46	8.17	-4.36	-3.49	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	602.45	4.49	8.12	-4.31	-3.51	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	12.8	78.5	78.5	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	593.48	-4.08	-2.50	-4.36	-3.49	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	604.93	-4.13	-2.43	-4.31	-3.51	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	12.8	78.5	78.5	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	593.48	-4.08	-2.50	-4.36	-3.49	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	604.93	-4.13	-2.43	-4.31	-3.51	Cumple
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	3.5	78.5	78.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	604.93	-4.13	-2.43	-4.31	-3.51	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)

2.47. P47

2.45. P45

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	5.6	49.1	49.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	369.00	-1.31	-2.86	2.38	0.96	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	372.95	-1.35	-2.89	2.35	0.97	Cumple
		-2.7 m	Cumple	Cumple	5.6	49.1	49.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	369.86	-0.49	-0.84	2.38	0.96	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	373.81	-0.53	-0.89	2.35	0.97	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	5.6	49.3	49.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	371.43	1.00	2.85	2.38	0.96	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	375.38	0.99	2.76	2.35	0.97	Cumple
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	4.1	66.5	66.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	510.21	1.07	-1.54	1.35	-1.24	Cumple
		-5.65 m	Cumple	Cumple	4.1	66.6	66.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	511.17	-0.12	-0.25	1.35	-1.24	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	4.1	66.9	66.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	512.69	-1.98	1.78	1.35	-1.24	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	4.1	66.9	66.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	512.69	-1.98	1.78	1.35	-1.24	Cumple
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	0.9	66.9	66.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	512.69	-1.98	1.78	1.35	-1.24	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E)

2.46. P46

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	3.2	53.9	53.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	405.46	-0.98	-0.51	0.33	1.42	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	409.78	-0.91	-0.50	0.35	1.41	Cumple
		-2.7 m	Cumple	Cumple	3.2	54.0	54.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	406.33	0.22	-0.23	0.33	1.42	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	410.64	0.29	-0.21	0.35	1.41	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	3.2	54.3	54.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	407.89	2.42	0.29	0.33	1.42	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	412.21	2.47	0.33	0.35	1.41	Cumple
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	4.0	72.2	72.2	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	518.39	-2.85	-0.73	0.86	1.52	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	553.26	-2.28	-0.47	0.72	1.14	Cumple
		-5.65 m	Cumple	Cumple	4.0	72.2	72.2	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	519.35	-1.41	0.09	0.86	1.52	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	554.22	-1.20	0.22	0.72	1.14	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	4.0	72.4	72.4	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	520.87	0.87	1.38	0.86	1.52	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	555.74	0.50	1.31	0.72	1.14	Cumple
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	0.9	72.4	72.4	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	520.87	0.87	1.38	0.86	1.52	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	555.74	0.50	1.31	0.72	1.14	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)

2.48. P48



Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	8.6	54.0	54.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	402.70	4.69	-0.32	0.21	-3.92	Cumple
			G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	407.41	4.66	-0.33	0.18	-3.66						
		-4 m	Cumple	Cumple	8.6	54.2	54.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	405.13	-4.72	0.19	0.21	-3.92	Cumple
			G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	409.71	-4.56	0.17	0.21	-3.87						
		Pie	Cumple	Cumple	8.6	54.2	54.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	405.13	-4.72	0.19	0.21	-3.92	Cumple
			G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	409.71	-4.56	0.17	0.21	-3.87						
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	4.9	71.9	71.9	G, Q <sup>(5)</sup>	Q	540.74	2.37	-0.54	0.74	-1.99	Cumple
			G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	551.24	2.34	-0.54	0.75	-1.98						
		-5.65 m	Cumple	Cumple	4.9	71.9	71.9	G, Q <sup>(5)</sup>	Q	541.70	0.47	0.16	0.74	-1.99	Cumple
			G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	552.21	0.45	0.17	0.75	-1.98						
		-7 m	Cumple	Cumple	4.9	72.3	72.3	G, Q <sup>(5)</sup>	Q	543.22	-2.52	1.28	0.74	-1.99	Cumple
			G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	553.72	-2.53	1.29	0.75	-1.98						
		Pie	Cumple	Cumple	4.9	72.3	72.3	G, Q <sup>(5)</sup>	Q	543.22	-2.52	1.28	0.74	-1.99	Cumple
			G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	553.72	-2.53	1.29	0.75	-1.98						
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	1.2	72.3	72.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	553.72	-2.53	1.29	0.75	-1.98	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)  
<sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E)  
<sup>(5)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(E)

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	7.8	53.9	53.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	402.97	4.28	-0.47	0.18	-3.55	Cumple
			G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	407.49	4.31	-0.47	0.19	-3.50						
		-4 m	Cumple	Cumple	7.8	54.2	54.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	405.40	-4.24	-0.03	0.18	-3.55	Cumple
			G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	409.92	-4.09	-0.02	0.19	-3.50						
		Pie	Cumple	Cumple	7.8	54.2	54.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	405.40	-4.24	-0.03	0.18	-3.55	Cumple
			G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	409.92	-4.09	-0.02	0.19	-3.50						
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	4.1	72.0	72.0	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	541.42	1.98	-0.20	0.70	-1.65	Cumple
			G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	551.92	1.94	-0.21	0.72	-1.63						
		-5.65 m	Cumple	Cumple	4.1	72.0	72.0	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	542.38	0.42	0.47	0.70	-1.65	Cumple
			G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	552.89	0.39	0.48	0.72	-1.63						
		-7 m	Cumple	Cumple	4.1	72.3	72.3	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	543.90	-2.05	1.53	0.70	-1.65	Cumple
			G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	554.40	-2.05	1.56	0.72	-1.63						
		Pie	Cumple	Cumple	4.1	72.3	72.3	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	543.90	-2.05	1.53	0.70	-1.65	Cumple
			G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	554.40	-2.05	1.56	0.72	-1.63						
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	1.0	72.3	72.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	554.40	-2.05	1.56	0.72	-1.63	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(E)

2.49. P49

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	7.9	54.1	54.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	404.26	4.31	-0.39	0.19	-3.57	Cumple
			G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	408.76	4.34	-0.39	0.19	-3.52						
		-4 m	Cumple	Cumple	7.9	54.4	54.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	406.69	-4.27	0.06	0.19	-3.57	Cumple
			G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	411.19	-4.11	0.07	0.19	-3.52						
		Pie	Cumple	Cumple	7.9	54.4	54.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	406.69	-4.27	0.06	0.19	-3.57	Cumple
			G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	411.19	-4.11	0.07	0.19	-3.52						
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	4.5	72.0	72.0	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	542.01	1.97	-0.62	1.06	-1.64	Cumple
			G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	552.53	1.94	-0.63	1.08	-1.63						
		-5.65 m	Cumple	Cumple	4.5	72.1	72.1	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	542.97	0.41	0.39	1.06	-1.64	Cumple
			G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	553.49	0.39	0.40	1.08	-1.63						
		-7 m	Cumple	Cumple	4.5	72.4	72.4	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	544.49	-2.05	1.98	1.06	-1.64	Cumple
			G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	555.01	-2.05	2.02	1.08	-1.63						
		Pie	Cumple	Cumple	4.5	72.4	72.4	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	544.49	-2.05	1.98	1.06	-1.64	Cumple
			G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	555.01	-2.05	2.02	1.08	-1.63						
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	1.1	72.4	72.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	555.01	-2.05	2.02	1.08	-1.63	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(E)

2.50. P50

2.51. P51

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	7.7	53.9	53.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	402.92	4.28	-0.41	0.25	-3.51	Cumple
			G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	407.40	4.31	-0.42	0.25	-3.46						
		-4 m	Cumple	Cumple	7.7	54.2	54.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	405.35	-4.15	0.18	0.25	-3.51	Cumple
			G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	409.83	-4.00	0.18	0.25	-3.46						
		Pie	Cumple	Cumple	7.7	54.2	54.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	405.35	-4.15	0.18	0.25	-3.51	Cumple
			G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	409.83	-4.00	0.18	0.25	-3.46						
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	4.0	71.7	71.7	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	539.60	1.81	-0.53	0.83	-1.53	Cumple
			G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	550.10	1.77	-0.53	0.84	-1.51						
		-5.65 m	Cumple	Cumple	4.0	71.8	71.8	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	540.56	0.36	0.26	0.83	-1.53	Cumple
			G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	551.06	0.34	0.27	0.84	-1.51						
		-7 m	Cumple	Cumple	4.0	72.0	72.0	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	542.08	-1.93	1.50	0.83	-1.53	Cumple
			G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	552.58	-1.93	1.53	0.84	-1.51						
		Pie	Cumple	Cumple	4.0	72.0	72.0	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	542.08	-1.93	1.50	0.83	-1.53	Cumple
			G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	552.58	-1.93	1.53	0.84	-1.51						
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	0.9	72.0	72.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	552.58	-1.93	1.53	0.84	-1.51	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(E)

2.52. P52



Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	7.8	54.3	54.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	406.02	4.25	-0.34	0.28	-3.52	Cumple
			Cumple	Cumple	7.8	54.6	54.6	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	410.87	4.24	-0.31	0.25	-3.28	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	7.8	54.6	54.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	408.45	-4.20	0.32	0.28	-3.52	Cumple
			Cumple	Cumple	7.8	54.6	54.6	G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	413.09	-4.05	0.31	0.27	-3.47	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	7.8	54.6	54.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	408.45	-4.20	0.32	0.28	-3.52	Cumple
			Cumple	Cumple	7.8	54.6	54.6	G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	413.09	-4.05	0.31	0.27	-3.47	Cumple
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	4.2	72.3	72.3	G, Q <sup>(5)</sup>	Q	543.81	1.92	-0.75	0.91	-1.56	Cumple
			Cumple	Cumple	4.2	72.3	72.3	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	554.37	1.88	-0.77	0.93	-1.55	Cumple
		-5.65 m	Cumple	Cumple	4.2	72.3	72.3	G, Q <sup>(5)</sup>	Q	544.77	0.43	0.11	0.91	-1.56	Cumple
			Cumple	Cumple	4.2	72.3	72.3	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	555.34	0.41	0.11	0.93	-1.55	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	4.2	72.6	72.6	G, Q <sup>(5)</sup>	Q	546.29	-1.91	1.47	0.91	-1.56	Cumple
			Cumple	Cumple	4.2	72.6	72.6	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	556.85	-1.91	1.50	0.93	-1.55	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	4.2	72.6	72.6	G, Q <sup>(5)</sup>	Q	546.29	-1.91	1.47	0.91	-1.56	Cumple
			Cumple	Cumple	4.2	72.6	72.6	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	556.85	-1.91	1.50	0.93	-1.55	Cumple
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	1.0	72.6	72.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	556.85	-1.91	1.50	0.93	-1.55	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)  
<sup>(4)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E)  
<sup>(5)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(E)

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	45.6	73.6	73.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	517.66	1.64	20.72	-19.06	-1.15	Cumple
			Cumple	Cumple	45.6	73.6	73.6	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	523.96	1.68	20.77	-18.74	-1.14	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	45.6	76.2	76.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	520.09	-1.12	-25.02	-19.06	-1.15	Cumple
			Cumple	Cumple	45.6	76.2	76.2	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	526.39	-1.06	-24.20	-18.74	-1.14	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	45.6	76.2	76.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	520.09	-1.12	-25.02	-19.06	-1.15	Cumple
			Cumple	Cumple	45.6	76.2	76.2	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	526.39	-1.06	-24.20	-18.74	-1.14	Cumple
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	15.4	88.3	88.3	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	688.53	0.49	13.11	-7.39	-0.81	Cumple
			Cumple	Cumple	15.4	88.3	88.3	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	702.03	0.46	12.99	-7.29	-0.80	Cumple
		-5.65 m	Cumple	Cumple	15.4	88.4	88.4	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	689.49	-0.28	6.09	-7.39	-0.81	Cumple
			Cumple	Cumple	15.4	88.4	88.4	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	702.99	-0.30	6.06	-7.29	-0.80	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	15.4	88.7	88.7	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	691.01	-1.50	-4.99	-7.39	-0.81	Cumple
			Cumple	Cumple	15.4	88.7	88.7	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	704.51	-1.51	-4.88	-7.29	-0.80	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	15.4	88.7	88.7	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	691.01	-1.50	-4.99	-7.39	-0.81	Cumple
			Cumple	Cumple	15.4	88.7	88.7	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	704.51	-1.51	-4.88	-7.29	-0.80	Cumple
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	5.7	88.7	88.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	704.51	-1.51	-4.88	-7.29	-0.80	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(E)

2.53. P53

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	8.9	51.5	51.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	384.92	4.18	-2.62	2.04	-3.51	Cumple
			Cumple	Cumple	8.9	51.8	51.8	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	388.88	4.21	-2.66	2.02	-3.46	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	8.9	51.8	51.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	387.35	-4.25	2.28	2.04	-3.51	Cumple
			Cumple	Cumple	8.9	51.8	51.8	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	391.31	-4.10	2.19	2.02	-3.46	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	8.9	51.8	51.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	387.35	-4.25	2.28	2.04	-3.51	Cumple
			Cumple	Cumple	8.9	51.8	51.8	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	391.31	-4.10	2.19	2.02	-3.46	Cumple
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	4.9	69.2	69.2	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	520.65	2.27	-0.91	0.94	-1.91	Cumple
			Cumple	Cumple	4.9	69.2	69.2	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	530.70	2.23	-0.87	0.91	-1.90	Cumple
		-5.65 m	Cumple	Cumple	4.9	69.3	69.3	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	521.61	0.45	-0.02	0.94	-1.91	Cumple
			Cumple	Cumple	4.9	69.3	69.3	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	531.66	0.43	0.00	0.91	-1.90	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	4.9	69.6	69.6	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	523.13	-2.41	1.39	0.94	-1.91	Cumple
			Cumple	Cumple	4.9	69.6	69.6	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	533.18	-2.42	1.37	0.91	-1.90	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	4.9	69.6	69.6	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	523.13	-2.41	1.39	0.94	-1.91	Cumple
			Cumple	Cumple	4.9	69.6	69.6	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	533.18	-2.42	1.37	0.91	-1.90	Cumple
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	1.1	69.6	69.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	533.18	-2.42	1.37	0.91	-1.90	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(E)

2.54. P54

2.55. P55

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	14.0	20.5	20.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	147.16	-2.84	4.67	-4.23	2.23	Cumple
			Cumple	Cumple	14.0	20.5	20.5	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	148.91	-2.81	4.66	-4.15	2.18	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	13.8	21.1	21.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	149.59	2.53	-5.49	-4.23	2.23	Cumple
			Cumple	Cumple	13.8	21.1	21.1	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	151.34	2.43	-5.31	-4.15	2.18	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	13.8	21.1	21.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	149.59	2.53	-5.49	-4.23	2.23	Cumple
			Cumple	Cumple	13.8	21.1	21.1	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	151.34	2.43	-5.31	-4.15	2.18	Cumple
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	1.4	27.1	27.1	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	197.82	0.34	0.65	0.46	-0.33	Cumple
			Cumple	Cumple	1.4	27.1	27.1	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	208.37	-0.16	1.58	-0.09	0.03	Cumple
		-5.65 m	Cumple	Cumple	1.4	27.3	27.3	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	198.78	0.03	1.09	0.46	-0.33	Cumple
			Cumple	Cumple	1.4	27.3	27.3	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	209.33	-0.13	1.49	-0.09	0.03	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	1.4	27.5	27.5	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	200.30	-0.46	1.79	0.46	-0.33	Cumple
			Cumple	Cumple	1.4	27.5	27.5	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	210.85	-0.08	1.35	-0.09	0.03	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	1.4	27.5	27.5	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	200.30	-0.46	1.79	0.46	-0.33	Cumple
			Cumple	Cumple	1.4	27.5	27.5	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	210.85	-0.08	1.35	-0.09	0.03	Cumple
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	0.3	27.5	27.5	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	200.30	-0.46	1.79	0.46	-0.33	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	210.85	-0.08	1.35	-0.09	0.03	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(E)

2.56. P56





Sección de hormigón																	
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado				
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)		
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	34.5	41.2	41.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	268.45	-16.91	3.40	-3.26	15.36	Cumple		
		-4 m	Cumple	Cumple	34.5	43.2	43.2	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	272.13	-16.87	3.39	-3.21	15.10	Cumple		
		Pie	Cumple	Cumple	34.5	43.2	43.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	270.88	19.95	-4.43	-3.26	15.36	Cumple		
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	274.56	19.36	-4.32	-3.21	15.10			
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	7.4	49.1	49.1	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	360.65	-7.78	2.24	-0.99	3.02	Cumple		
		-5.65 m	Cumple	Cumple	7.4	49.1	49.1	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	360.65	-7.78	2.24	-0.99	3.02	Cumple		
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	367.40	-7.75	2.24	-0.98	2.98			
		-7 m	Cumple	Cumple	7.4	48.5	48.5	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	361.61	-4.90	1.30	-0.99	3.02	Cumple		
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	368.36	-4.92	1.31	-0.98	2.98			
		Pie	Cumple	Cumple	7.4	48.2	48.2	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	363.13	-0.37	-0.18	-0.99	3.02	Cumple		
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	369.88	-0.45	-0.16	-0.98	2.98			
		Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	1.4	48.2	48.2	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	363.13	-0.37	-0.18	-0.99	3.02	Cumple
										G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	369.88	-0.45	-0.16	-0.98	2.98	

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(E)

2.57. P57

Sección de hormigón																	
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado				
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)		
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	40.5	45.4	45.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	293.36	-20.10	-0.44	0.30	18.44	Cumple		
		-4 m	Cumple	Cumple	40.5	47.8	47.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	295.79	24.16	0.29	0.30	18.44	Cumple		
		Pie	Cumple	Cumple	40.5	47.8	47.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	295.79	24.16	0.29	0.30	18.44	Cumple		
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	299.75	23.49	0.27	0.30	18.14			
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	11.3	54.4	54.4	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	394.08	-10.48	-0.75	1.01	4.71	Cumple		
		-5.65 m	Cumple	Cumple	11.3	54.4	54.4	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	394.08	-10.48	-0.75	1.01	4.71	Cumple		
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	401.43	-10.48	-0.76	1.02	4.68			
		-7 m	Cumple	Cumple	11.3	53.1	53.1	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	395.04	-6.00	0.21	1.01	4.71	Cumple		
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	402.39	-6.03	0.21	1.02	4.68			
		Pie	Cumple	Cumple	11.3	52.6	52.6	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	396.56	1.06	1.72	1.01	4.71	Cumple		
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	403.91	0.99	1.75	1.02	4.68			
		Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	2.1	52.6	52.6	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	396.56	1.06	1.72	1.01	4.71	Cumple
										G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	403.91	0.99	1.75	1.02	4.68	

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(E)

2.58. P58

Sección de hormigón																	
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado				
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)		
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	40.5	45.3	45.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	292.41	-20.09	-0.31	0.17	18.42	Cumple		
		-4 m	Cumple	Cumple	40.5	47.7	47.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	294.84	24.12	0.09	0.17	18.13	Cumple		
		Pie	Cumple	Cumple	40.5	47.7	47.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	294.84	24.12	0.09	0.17	18.13	Cumple		
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	298.74	23.46	0.09	0.17	18.13			
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	11.1	54.1	54.1	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	392.48	-10.41	-0.49	0.80	4.68	Cumple		
		-5.65 m	Cumple	Cumple	11.1	54.1	54.1	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	392.48	-10.41	-0.49	0.80	4.68	Cumple		
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	399.78	-10.43	-0.50	0.81	4.66			
		-7 m	Cumple	Cumple	11.1	52.9	52.9	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	393.45	-5.97	0.26	0.80	4.68	Cumple		
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	400.74	-6.00	0.27	0.81	4.66			
		Pie	Cumple	Cumple	11.1	52.4	52.4	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	394.96	1.04	1.46	0.80	4.68	Cumple		
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	402.26	0.98	1.48	0.81	4.66			
		Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	2.1	52.4	52.4	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	394.96	1.04	1.46	0.80	4.68	Cumple
										G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	402.26	0.98	1.48	0.81	4.66	

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(E)

2.59. P59

Sección de hormigón																	
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado				
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)		
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	40.5	45.1	45.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	291.05	-20.07	-0.32	0.13	18.43	Cumple		
		-4 m	Cumple	Cumple	40.5	47.5	47.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	293.48	24.17	-0.01	0.13	18.43	Cumple		
		Pie	Cumple	Cumple	40.5	47.5	47.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	293.48	24.17	-0.01	0.13	18.43	Cumple		
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	297.38	23.51	0.00	0.14	18.14			
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	11.2	54.0	54.0	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	391.50	-10.52	-0.22	0.56	4.75	Cumple		
		-5.65 m	Cumple	Cumple	11.2	54.0	54.0	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	391.50	-10.52	-0.22	0.56	4.75	Cumple		
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	398.76	-10.54	-0.22	0.57	4.73			
		-7 m	Cumple	Cumple	11.2	52.8	52.8	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	392.46	-6.01	0.31	0.56	4.75	Cumple		
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	399.73	-6.04	0.32	0.57	4.73			
		Pie	Cumple	Cumple	11.2	52.3	52.3	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	393.98	1.12	1.15	0.56	4.75	Cumple		
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	401.25	1.06	1.17	0.57	4.73			
		Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	2.1	52.3	52.3	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	393.98	1.12	1.15	0.56	4.75	Cumple
										G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	401.25	1.06	1.17	0.57	4.73	

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(E)





2.60. P60

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos pésimos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	40.1	45.1	45.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	291.18	-20.00	-0.26	0.14	18.26	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	40.1	47.3	47.3	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	295.04	-19.96	-0.26	0.14	17.98	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	40.1	47.3	47.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	293.61	23.82	0.08	0.14	18.26	Cumple
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	10.5	53.7	53.7	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	390.26	-10.04	-0.38	0.60	4.46	Cumple
		-5.65 m	Cumple	Cumple	10.5	53.7	53.7	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	397.53	-10.05	-0.38	0.60	4.44	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	10.5	52.6	52.6	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	391.22	-5.81	0.19	0.60	4.46	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	10.5	52.1	52.1	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	398.49	-5.83	0.20	0.60	4.44	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	10.5	52.1	52.1	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	392.74	0.89	1.09	0.60	4.46	Cumple
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	2.0	52.1	52.1	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	400.01	0.82	1.10	0.60	4.44	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(E)

2.61. P61

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos pésimos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	40.6	45.4	45.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	292.74	-20.14	-0.29	0.21	18.47	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	40.6	47.8	47.8	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	296.67	-20.10	-0.29	0.20	18.18	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	40.6	47.8	47.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	295.17	24.18	0.20	0.21	18.47	Cumple
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	11.3	54.2	54.2	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	299.10	23.53	0.19	0.20	18.18	Cumple
		-5.65 m	Cumple	Cumple	11.3	54.2	54.2	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	295.17	24.18	0.20	0.21	18.47	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	11.3	52.9	52.9	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	299.10	23.53	0.19	0.20	18.18	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	11.3	52.5	52.5	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	392.76	-10.49	-0.47	0.61	4.77	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	11.3	52.5	52.5	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	400.05	-10.50	-0.47	0.62	4.75	Cumple
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	2.1	52.5	52.5	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	392.76	-10.49	-0.47	0.61	4.77	Cumple

Sección de hormigón														
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)
Notas: <sup>(1)</sup> La comprobación no procede <sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E) <sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E) <sup>(4)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(E)														

2.62. P62

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos pésimos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	38.7	43.9	43.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	284.78	-19.18	-0.90	0.63	17.63	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	38.7	46.3	46.3	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	288.52	-19.13	-0.92	0.63	17.35	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	38.7	46.3	46.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	287.21	23.12	0.61	0.63	17.63	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	38.7	46.3	46.3	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	290.95	22.49	0.59	0.63	17.35	Cumple
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	10.5	52.9	52.9	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	384.29	-9.95	-0.66	0.95	4.38	Cumple
		-5.65 m	Cumple	Cumple	10.5	52.9	52.9	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	391.39	-9.97	-0.65	0.95	4.36	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	10.5	51.8	51.8	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	384.29	-9.95	-0.66	0.95	4.38	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	10.5	51.3	51.3	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	391.39	-9.97	-0.65	0.95	4.36	Cumple
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	2.0	51.3	51.3	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	385.26	-5.79	0.24	0.95	4.38	Cumple
		Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	2.0	51.3	51.3	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	392.35	-5.82	0.26	0.96	4.36	Cumple
		Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	2.0	51.3	51.3	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	386.77	0.78	1.67	0.95	4.38	Cumple
		Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	2.0	51.3	51.3	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	393.87	0.73	1.69	0.96	4.36	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(E)

2.63. P63

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos pésimos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	47.3	49.7	49.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	309.86	-23.39	3.08	-2.81	21.38	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	47.3	53.0	53.0	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	313.90	-23.34	3.09	-2.77	21.06	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	47.3	53.0	53.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	312.29	27.92	-3.66	-2.81	21.38	Cumple
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	17.0	56.9	56.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	421.55	-13.33	1.25	-0.29	7.23	Cumple
		-5.65 m	Cumple	Cumple	17.0	56.9	56.9	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	416.36	-12.14	1.05	-0.18	6.48	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	17.0	55.8	55.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	421.55	-13.33	1.25	-0.29	7.23	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	17.0	55.6	55.6	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	416.36	-12.14	1.05	-0.18	6.48	Cumple
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	3.2	55.6	55.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	422.51	-6.46	0.97	-0.29	7.23	Cumple
		Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	3.2	55.6	55.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	424.03	4.38	0.53	-0.29	7.23	Cumple



Sección de hormigón														
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)
Notas: (1) La comprobación no procede (2) 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E) (3) 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E)														

2.64. P64

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos pésimos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	56.4	44.4	56.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	193.11	-20.52	-14.47	13.10	18.07	Cumple
		-2.7 m	Cumple	Cumple	56.4	44.4	56.4	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	195.47	-20.55	-14.50	12.90	17.83	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	56.3	27.1	56.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	193.97	-5.16	-3.33	13.10	18.07	Cumple
								G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	196.95	-5.73	-3.86	12.18	16.88	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	56.0	49.8	56.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	195.54	22.84	16.97	13.10	18.07	Cumple
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	-4.6 m	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	9.9	49.3	49.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	195.54	22.84	16.97	13.10	18.07	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	15.8	37.2	37.2	G, Q <sup>(5)</sup>	Q	258.98	-10.11	-6.91	2.77	6.25	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	263.77	-10.09	-6.81	2.68	6.24	Cumple
		-5.65 m	Cumple	Cumple	15.8	37.2	37.2	G, Q <sup>(5)</sup>	Q	258.98	-10.11	-6.91	2.77	6.25	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	263.77	-10.09	-6.81	2.68	6.24	Cumple
Pie	Cumple	Cumple	15.8	35.5	35.5	G, Q <sup>(5)</sup>	Q	261.46	5.20	-0.12	2.77	6.25	Cumple		
						G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	266.25	5.20	-0.25	2.68	6.24	Cumple		
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	3.0	35.5	35.5	G, Q <sup>(5)</sup>	Q	261.46	5.20	-0.12	2.77	6.25	Cumple
						G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	266.25	5.20	-0.25	2.68	6.24	Cumple		
Notas: (1) La comprobación no procede (2) 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E) (3) 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E) (4) 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C) (5) 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(E)															

2.65. P65

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos pésimos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	60x50	Cabeza	Cumple	Cumple	31.4	33.2	33.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	206.63	8.20	11.51	-10.29	-7.79	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	31.1	35.9	35.9	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	209.50	8.19	11.50	-10.13	-7.67	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	31.1	35.9	35.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	209.06	-10.50	-13.20	-10.29	-7.79	Cumple
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	60x50	Cabeza	Cumple	Cumple	7.4	37.8	37.8	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	277.76	5.78	4.63	-1.61	-2.97	Cumple
							G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	283.26	5.78	4.60	-1.57	-2.96	Cumple	
		-5.65 m	Cumple	Cumple	7.4	37.8	37.8	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	277.76	5.78	4.63	-1.61	-2.97	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	283.26	5.78	4.60	-1.57	-2.96	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	7.4	37.6	37.6	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	278.72	2.96	3.10	-1.61	-2.97	Cumple
						G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	284.22	2.97	3.10	-1.57	-2.96	Cumple		
Pie	Cumple	Cumple	7.4	37.6	37.6	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	280.24	-1.49	0.68	-1.61	-2.97	Cumple		

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos pésimos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)
Cimentación	60x50	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	1.4	37.6	37.6	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	285.74	-1.46	0.74	-1.57	-2.96	Cumple
								G, Q <sup>(4)</sup>	Q	280.24	-1.49	0.68	-1.61	-2.97	
Notas: (1) La comprobación no procede (2) 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E) (3) 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E) (4) 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(E)															

2.66. P66

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos pésimos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	60x50	Cabeza	Cumple	Cumple	34.2	46.1	46.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	308.42	3.65	17.54	-15.54	-1.16	Cumple
							G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	312.44	3.73	17.54	-15.34	-1.27		
		-4 m	Cumple	Cumple	34.2	46.9	46.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	310.85	0.86	-19.76	-15.54	-1.16	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	314.87	0.69	-19.28	-15.34	-1.27	
		Pie	Cumple	Cumple	34.2	46.9	46.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	310.85	0.86	-19.76	-15.54	-1.16	Cumple
						G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	314.87	0.69	-19.28	-15.34	-1.27			
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	60x50	Cabeza	Cumple	Cumple	8.6	51.8	51.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	387.54	-5.87	6.65	-2.33	3.15	Cumple
		-5.65 m	Cumple	Cumple	8.6	51.8	51.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	387.54	-5.87	6.65	-2.33	3.15	
		-7 m	Cumple	Cumple	8.6	51.4	51.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	388.50	-2.88	4.43	-2.33	3.15	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	8.6	51.3	51.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	390.02	1.84	0.93	-2.33	3.15	
Cimentación	60x50	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	1.6	51.3	51.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	390.02	1.84	0.93	-2.33	3.15	Cumple
Notas: (1) La comprobación no procede (2) 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E) (3) 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E)															

2.67. P67

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos pésimos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	60x50	Cabeza	Cumple	Cumple	22.5	23.8	23.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	158.37	-4.19	7.96	-6.89	3.99	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	22.3	24.8	24.8	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	160.47	-4.18	7.95	-6.77	3.92	
		Pie	Cumple	Cumple	22.3	24.8	24.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	160.80	5.39	-8.57	-6.89	3.99	Cumple
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	60x50	Cabeza	Cumple	Cumple	2.9	28.7	28.7	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	205.98	-1.72	0.22	1.05	0.55	Cumple
							G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	217.21	-2.61	1.76	0.09	1.10		
		-5.65 m	Cumple	Cumple	2.9	28.8	28.8	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	206.95	-1.19	1.21	1.05	0.55	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	218.17	-1.57	1.85	0.09	1.10	
		-7 m	Cumple	Cumple	2.9	29.0	29.0	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	208.46	-0.37	2.79	1.05	0.55	Cumple
						G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	219.69	0.08	1.99	0.09	1.10			
Pie	Cumple	Cumple	2.9	29.0	29.0	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	208.46	-0.37	2.79	1.05	0.55	Cumple		
						G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	219.69	0.08	1.99	0.09	1.10			
Cimentación	60x50	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	0.5	29.0	29.0	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	208.46	-0.37	2.79	1.05	0.55	Cumple



Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	219.69	0.08	1.99	0.09	1.10	

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)

2.68. P68

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	60x50	Cabeza	Cumple	Cumple	41.8	44.0	44.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	268.09	-11.01	16.60	-15.60	11.01	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	41.8	50.4	50.4	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	270.24	-10.90	16.49	-15.33	10.89	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	41.8	50.4	50.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	270.52	15.42	-20.84	-15.60	11.01	Cumple
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	60x50	Cabeza	Cumple	Cumple	15.8	52.3	52.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	380.12	-10.28	9.84	-4.35	5.79	Cumple
		-5.65 m	Cumple	Cumple	15.8	52.3	52.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	380.12	-10.28	9.84	-4.35	5.79	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	15.8	50.7	50.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	381.08	-4.79	5.70	-4.35	5.79	Cumple
Cimentación	60x50	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	3.0	50.3	50.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	382.60	3.89	-0.83	-4.35	5.79	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E)

2.69. P69

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	60x50	Cabeza	Cumple	Cumple	6.3	14.3	14.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	87.09	-1.75	1.78	0.51	1.65	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	105.63	-1.74	3.35	-0.55	1.62	
		-5.65 m	Cumple	Cumple	6.3	14.6	14.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	88.06	-0.19	2.27	0.51	1.65	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	106.59	-0.20	2.83	-0.55	1.62	
		-6.1 m	Cumple	Cumple	6.3	14.6	14.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	88.06	-0.19	2.27	0.51	1.65	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	106.59	-0.20	2.83	-0.55	1.62	
-7 m	Cumple	Cumple	6.3	14.6	14.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	88.06	-0.19	2.27	0.51	1.65	Cumple		
						G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	106.59	-0.20	2.83	-0.55	1.62			
Pie	Cumple	Cumple	6.3	14.5	14.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	89.57	2.28	3.04	0.51	1.65	Cumple		
						G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	108.11	2.22	2.00	-0.55	1.62			
Cimentación	60x50	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	0.9	14.5	14.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	89.57	2.28	3.04	0.51	1.65	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)

2.70. P70

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	60x50	Cabeza	Cumple	Cumple	90.6	67.3	90.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	10.45	2.45	30.39	-31.51	-1.16	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	89.9	100.0	100.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	12.88	-0.33	-45.24	-31.51	-1.16	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	64.6	100.0	100.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	12.88	-0.33	-45.24	-31.51	-1.16	Cumple
Cimentación	60x50	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	18.2	100.0	100.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	12.88	-0.33	-45.24	-31.51	-1.16	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)

2.71. P71

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	60x50	Cabeza	Cumple	Cumple	86.6	63.7	86.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	27.91	-10.46	28.64	-29.53	11.33	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	94.4	99.8	99.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	30.34	16.72	-42.24	-29.53	11.33	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	63.2	99.8	99.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	30.34	16.72	-42.24	-29.53	11.33	Cumple
Cimentación	60x50	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	15.9	99.8	99.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	30.34	16.72	-42.24	-29.53	11.33	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)

2.72. P72

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	60x50	Cabeza	Cumple	Cumple	48.8	43.6	48.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	211.05	-21.46	-7.32	6.04	19.55	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	214.22	-21.49	-7.29	5.93	19.25	
		-2.7 m	Cumple	Cumple	48.8	43.6	48.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	211.05	-21.46	-7.32	6.04	19.55	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	214.22	-21.49	-7.29	5.93	19.25	
		-4 m	Cumple	Cumple	48.7	28.8	48.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	211.91	-4.85	-2.19	6.04	19.55	Cumple
								G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	216.88	-5.59	-2.30	5.55	18.17	
Pie	Cumple	Cumple	48.5	48.3	48.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	213.48	25.45	7.17	6.04	19.55	Cumple		
						G, Q <sup>(5)</sup>	Q	284.24	-11.41	-4.19	4.13	5.44			
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	60x50	-4.6 m	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	8.6	48.3	48.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	213.48	25.45	7.17	6.04	19.55	Cumple
								G, Q <sup>(5)</sup>	Q	284.24	-11.41	-4.19	4.13	5.44	
		Cabeza	Cumple	Cumple	14.9	41.1	41.1	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	289.49	-11.32	-4.23	4.19	5.35	Cumple
								G, Q <sup>(5)</sup>	Q	284.24	-11.41	-4.19	4.13	5.44	
		-5.65 m	Cumple	Cumple	14.9	41.1	41.1	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	289.49	-11.32	-4.23	4.19	5.35	Cumple
								G, Q <sup>(5)</sup>	Q	284.24	-11.41	-4.19	4.13	5.44	
Pie	Cumple	Cumple	14.9	39.3	39.3	G, Q <sup>(5)</sup>	Q	286.72	1.92	5.93	4.13	5.44	Cumple		
						G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	291.97	1.80	6.03	4.19	5.35			
Cimentación	60x50	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	2.8	39.3	39.3	G, Q <sup>(5)</sup>	Q	286.72	1.92	5.93	4.13	5.44	Cumple



Sección de hormigón														
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos pésimos					Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)		Myy (t-m)	Qx (t)
<i>Notas:</i> <sup>(1)</sup> La comprobación no procede <sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E) <sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E) <sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C) <sup>(5)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(E)														

2.73. P75

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos pésimos					Estado			
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)		Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	60x50	Cabeza	Cumple	Cumple	8.1	19.9	19.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	130.96	-2.59	1.32	-1.53	2.12	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	151.33	-1.90	0.09	-0.65	1.67	Cumple
		-5.65 m	Cumple	Cumple	8.1	20.0	20.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	131.93	-0.58	-0.13	-1.53	2.12	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	152.29	-0.32	-0.53	-0.65	1.67	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	8.0	20.3	20.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	133.45	2.60	-2.43	-1.53	2.12	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	153.81	2.18	-1.51	-0.65	1.67	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	8.0	20.3	20.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	133.45	2.60	-2.43	-1.53	2.12	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	153.81	2.18	-1.51	-0.65	1.67	Cumple
Cimentación	60x50	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	1.2	20.3	20.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	133.45	2.60	-2.43	-1.53	2.12	Cumple
							G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	153.81	2.18	-1.51	-0.65	1.67	Cumple	
<i>Notas:</i> <sup>(1)</sup> La comprobación no procede <sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C) <sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)															

2.74. P76

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos pésimos					Estado			
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)		Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	17.9	36.6	36.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	-18.66	1.51	-1.66	2.60	-1.50	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	17.6	46.9	46.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	-15.75	-2.09	4.57	2.60	-1.50	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	17.6	46.9	46.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	-15.75	-2.09	4.57	2.60	-1.50	Cumple
Cimentación	60x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	1.4	46.9	46.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	-15.75	-2.09	4.57	2.60	-1.50	Cumple
<i>Notas:</i> <sup>(1)</sup> La comprobación no procede <sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)															

2.75. P77

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos pésimos					Estado			
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)		Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	89.1	94.1	94.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	311.01	47.03	-47.16	38.81	-37.62	Cumple
							G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	314.94	47.52	-47.42	38.57	-37.65	Cumple	

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos pésimos					Estado			
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)		Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	60x60	-2.7 m	Cumple	Cumple	93.2	94.1	94.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	311.01	47.03	-47.16	38.81	-37.62	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	314.94	47.52	-47.42	38.57	-37.65	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	75.7	87.5	87.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	313.92	-43.26	45.97	38.81	-37.62	Cumple
		-4.6 m	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	19.5	87.5	87.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	313.92	-43.26	45.97	38.81	-37.62	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	14.8	48.1	48.1	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	425.20	7.98	-11.33	6.10	-4.68	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	432.73	7.77	-11.18	5.99	-4.55	Cumple
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	60x60	-5.65 m	Cumple	Cumple	14.8	48.1	48.1	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	425.20	7.98	-11.33	6.10	-4.68	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	432.73	7.77	-11.18	5.99	-4.55	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	14.8	47.7	47.7	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	428.17	-3.49	3.62	6.10	-4.68	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	435.71	-3.37	3.50	5.99	-4.55	Cumple
Cimentación	60x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	2.8	47.7	47.7	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	428.17	-3.49	3.62	6.10	-4.68	Cumple
							G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	435.71	-3.37	3.50	5.99	-4.55	Cumple	
<i>Notas:</i> <sup>(1)</sup> La comprobación no procede <sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E) <sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E) <sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(E)															

2.76. P78

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos pésimos					Estado			
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)		Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	60x50	Cabeza	Cumple	Cumple	49.7	46.4	49.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	109.23	-17.31	-15.74	9.10	11.62	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	109.59	-17.36	-15.76	9.08	11.65	Cumple
		-5.65 m	Cumple	Cumple	49.7	46.4	49.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	109.23	-17.31	-15.74	9.10	11.62	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	109.59	-17.36	-15.76	9.08	11.65	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	49.5	19.7	49.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	110.19	-6.27	-7.09	9.10	11.62	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	110.55	-6.29	-7.13	9.08	11.65	Cumple
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	60x50	Pie	Cumple	Cumple	49.2	24.3	49.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	111.71	11.17	6.56	9.10	11.62	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	Q	112.07	11.18	6.50	9.08	11.65	Cumple
Cimentación	60x50	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	7.0	24.3	24.3	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	111.71	11.17	6.56	9.10	11.62	Cumple
<i>Notas:</i> <sup>(1)</sup> La comprobación no procede <sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(E) <sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)															

2.77. P79

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos pésimos					Estado			
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)		Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	8.2	20.2	20.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	114.21	5.45	-0.29	0.35	-2.42	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	144.54	6.49	-0.40	0.46	-2.64	Cumple
		-5.65 m	Cumple	Cumple	8.2	20.2	20.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	114.21	5.45	-0.29	0.35	-2.42	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	144.54	6.49	-0.40	0.46	-2.64	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	8.1	19.9	19.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	114.93	3.15	0.04	0.35	-2.42	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	145.50	3.98	0.04	0.46	-2.64	Cumple





Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Cimentación	50x60	Pie	Cumple	Cumple	8.1	19.3	19.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	116.05	-0.48	0.56	0.35	-2.42	Cumple
			Cumple	Cumple	8.1	19.3	19.3	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	147.02	0.02	0.73	0.46	-2.64	Cumple
			Cumple	Cumple	8.1	19.3	19.3	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	146.36	-0.06	0.72	0.45	-2.68	Cumple
Notas: <sup>(1)</sup> La comprobación no procede <sup>(2)</sup> PP+CM+1.5-Qa(E) <sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E) <sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(E)															

2.78. P80

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	73.9	60.9	73.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	241.97	30.27	-32.38	24.48	-23.86	Cumple
			Cumple	Cumple	73.9	60.9	73.9	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	244.71	30.46	-32.72	24.60	-23.79	Cumple
		-2.7 m	Cumple	Cumple	73.9	60.9	73.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	241.97	30.27	-32.38	24.48	-23.86	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	73.7	31.3	73.7	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	244.71	30.46	-32.72	24.60	-23.79	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	73.3	51.3	73.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	243.00	9.99	-11.57	24.48	-23.86	Cumple
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	60x60	-4.6 m	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	12.6	51.3	51.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	244.88	-26.99	26.38	24.48	-23.86	Cumple
			Cumple	Cumple	2.7	36.6	36.6	G, Q <sup>(5)</sup>	Q	249.96	2.86	-0.42	0.31	-1.23	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	2.7	36.8	36.8	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	334.48	2.78	0.18	-0.03	-0.98	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	2.7	36.8	36.8	G, Q <sup>(5)</sup>	Q	252.16	-0.14	0.34	0.31	-1.23	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	2.7	36.8	36.8	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	337.45	0.39	0.10	-0.03	-0.98	Cumple
Cimentación	60x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	0.5	36.8	36.8	G, Q <sup>(5)</sup>	Q	252.16	-0.14	0.34	0.31	-1.23	Cumple
Notas: <sup>(1)</sup> La comprobación no procede <sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E) <sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E) <sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C) <sup>(5)</sup> PP+CM+1.5-Qa(E)															

2.79. P81

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	15.1	19.0	19.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	-7.45	1.56	-0.80	0.73	-2.61	Cumple
			Cumple	Cumple	14.8	31.2	31.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	-4.53	-4.70	0.95	0.73	-2.61	Cumple
			Cumple	Cumple	14.8	31.2	31.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	-4.53	-4.70	0.95	0.73	-2.61	Cumple
Cimentación	60x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	1.2	31.2	31.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	-4.53	-4.70	0.95	0.73	-2.61	Cumple
Notas: <sup>(1)</sup> La comprobación no procede <sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)															

2.80. P82

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Forjado 2 (-4.065 - -1.5 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	97.3	65.9	97.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	55.62	26.31	-1.20	0.98	-24.45	Cumple
			Cumple	Cumple	97.3	65.9	97.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	55.62	26.31	-1.20	0.98	-24.45	Cumple
		-2.7 m	Cumple	Cumple	97.3	65.9	97.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	55.62	26.31	-1.20	0.98	-24.45	Cumple
Rampa 2 (-4.6 - -4.065 m)	60x60	Pie	Cumple	Cumple	96.3	33.7	96.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	57.88	-19.28	0.63	0.98	-24.45	Cumple
			Cumple	Cumple	96.3	33.7	96.3	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	57.39	-19.39	0.94	1.14	-24.38	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	99.0	47.8	99.0	G, Q <sup>(3)</sup>	Q,N,M	83.61	-27.77	1.93	54.27	12.65	Cumple
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	60x60	-4.485 m	Cumple	Cumple	81.8	47.8	81.8	G, Q <sup>(3)</sup>	Q,N,M	83.61	-27.77	1.93	54.27	12.65	Cumple
			Cumple	Cumple	81.7	52.7	81.7	G, Q <sup>(3)</sup>	Q,N,M	83.88	-24.87	14.39	54.27	12.65	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	9.5	17.2	17.2	G, Q <sup>(3)</sup>	Q,N,M	151.78	3.91	-1.46	0.30	2.12	Cumple
Cimentación	60x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	1.4	17.2	17.2	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	132.76	4.74	-1.46	-0.03	3.23	Cumple
			Cumple	Cumple	9.6	16.3	16.3	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	129.79	-3.16	-1.40	-0.03	3.23	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	9.5	17.2	17.2	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	148.80	-1.28	-2.19	0.30	2.12	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	9.5	17.2	17.2	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	132.76	4.74	-1.46	-0.03	3.23	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	9.5	17.2	17.2	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	151.78	3.91	-1.46	0.30	2.12	Cumple
Notas: <sup>(1)</sup> La comprobación no procede <sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E) <sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E) <sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)															

2.81. P83

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.568 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	19.4	9.5	19.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	9.01	3.81	1.31	0.36	-3.83	Cumple
			Cumple	Cumple	19.0	20.0	20.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	12.33	-6.66	2.30	0.36	-3.83	Cumple
		-2.367 m	Cumple	Cumple	19.0	20.0	20.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	12.33	-6.66	2.30	0.36	-3.83	Cumple
Cimentación	60x60	Pie	Cumple	Cumple	19.0	20.0	20.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	12.33	-6.66	2.30	0.36	-3.83	Cumple
			Cumple	Cumple	19.0	20.0	20.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	12.33	-6.66	2.30	0.36	-3.83	Cumple
Notas: <sup>(1)</sup> La comprobación no procede <sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)															

2.82. P84

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.607 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	21.1	12.4	21.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	8.60	2.17	-4.12	3.99	-1.23	Cumple





Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)
		-2.406 m	Cumple	Cumple	21.1	12.4	21.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	8.60	2.17	-4.12	3.99	-1.23	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	21.1	12.4	21.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	8.60	2.17	-4.12	3.99	-1.23	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	20.7	20.1	20.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	11.88	-1.16	6.64	3.99	-1.23	Cumple
Cimentación	60x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	1.9	20.1	20.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	11.88	-1.16	6.64	3.99	-1.23	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	9.76	-0.82	6.33	3.62	-0.90	

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)

2.83. P85

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)
Superficie (-1.5 - 2.5 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	24.8	63.0	63.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	9.80	-5.75	2.30	-0.54	2.53	Cumple
		1.8 m	Cumple	Cumple	24.8	63.0	63.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	9.80	-5.75	2.30	-0.54	2.53	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	24.2	28.5	28.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	11.85	3.86	0.26	-0.54	2.53	Cumple
		Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	2.7	28.5	28.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	11.85	3.86	0.26	-0.54	2.53	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)

2.84. P86

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)
Superficie (-1.5 - 2.5 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	23.8	62.1	62.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	9.67	-5.62	-2.50	0.23	2.47	Cumple
		1.8 m	Cumple	Cumple	23.8	62.1	62.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	9.67	-5.62	-2.50	0.23	2.47	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	23.3	31.9	31.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	11.72	3.78	-1.62	0.23	2.47	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	11.72	3.78	-1.63	0.23	2.47	
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	2.6	31.9	31.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	11.72	3.78	-1.62	0.23	2.47	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	11.72	3.78	-1.63	0.23	2.47	

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E)

2.85. P87

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.583 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	45.2	23.3	45.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	13.37	7.67	-1.94	1.11	-9.14	Cumple

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)
		-2.389 m	Cumple	Cumple	44.4	66.1	66.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	16.66	-17.11	1.06	1.11	-9.14	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	44.4	66.1	66.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	16.66	-17.11	1.06	1.11	-9.14	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	44.4	66.1	66.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	11.88	-1.16	6.64	3.99	-1.23	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	9.76	-0.82	6.33	3.62	-0.90	
Cimentación	60x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	4.1	66.1	66.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	16.66	-17.11	1.06	1.11	-9.14	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)

2.86. P88

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.583 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	38.4	21.7	38.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	-1.05	2.97	2.19	-1.83	-6.95	Cumple
		-2.389 m	Cumple	Cumple	37.6	80.4	80.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	2.24	-15.87	-2.76	-1.83	-6.95	
		-4 m	Cumple	Cumple	37.6	80.4	80.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	2.24	-15.87	-2.76	-1.83	-6.95	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	37.6	80.4	80.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	2.24	-15.87	-2.76	-1.83	-6.95	Cumple
Cimentación	60x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	3.2	80.4	80.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	2.24	-15.87	-2.76	-1.83	-6.95	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)

2.87. P89

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)
Superficie (-1.5 - 2.5 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	20.3	58.0	58.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	9.12	5.33	2.03	-0.39	-2.07	Cumple
		1.8 m	Cumple	Cumple	20.3	58.0	58.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	9.12	5.33	2.03	-0.39	-2.07	Cumple
		-0.9 m	Cumple	Cumple	20.0	5.6	20.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	10.36	0.57	1.14	-0.39	-2.07	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	10.36	0.57	1.15	-0.39	-2.07	
		Pie	Cumple	Cumple	19.9	14.5	19.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	11.17	-2.53	0.55	-0.39	-2.07	Cumple
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	2.2	14.5	14.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	11.17	-2.53	0.55	-0.39	-2.07	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E)

2.88. P90

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)
Superficie (-1.5 - 2.5 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	29.0	61.8	61.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	9.63	5.56	-2.67	0.70	-2.94	Cumple



Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
		1.8 m	Cumple	Cumple	29.0	61.8	61.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	9.63	5.56	-2.67	0.70	-2.94	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	28.3	53.4	53.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	11.68	-5.60	-0.03	0.70	-2.94	Cumple
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	3.1	53.4	53.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	11.68	-5.60	-0.03	0.70	-2.94	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)

2.89. P91

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -3.1 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	74.3	23.8	74.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	-3.88	1.87	3.67	-12.22	-16.94	Cumple
		-4.003 m	Cumple	Cumple	73.8	96.8	96.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	-2.42	-18.36	-10.93	-12.22	-16.94	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	-2.40	-18.11	-10.95	-12.23	-16.70	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	52.7	96.8	96.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	-2.42	-18.36	-10.93	-12.22	-16.94	Cumple
							G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	-2.40	-18.11	-10.95	-12.23	-16.70	Cumple	
Cimentación	60x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	8.6	96.8	96.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	-2.42	-18.36	-10.93	-12.22	-16.94	Cumple
							G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	-2.40	-18.11	-10.95	-12.23	-16.70	Cumple	

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(E)

2.90. P92

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -3.1 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	78.4	18.7	78.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	21.11	8.43	2.17	-4.84	-22.85	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	57.4	68.2	68.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	22.56	-18.86	-3.61	-4.84	-22.85	Cumple
Cimentación	60x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	10.5	68.2	68.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	22.56	-18.86	-3.61	-4.84	-22.85	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)

2.91. P93

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -3.074 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	64.3	8.1	64.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	13.76	-3.39	2.95	12.02	-5.24	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	13.57	-3.39	2.96	11.86	-5.05	Cumple
		-3.986 m	Cumple	Cumple	63.8	76.1	76.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	15.25	-9.82	17.71	12.02	-5.24	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	63.8	76.1	76.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	15.25	-9.82	17.71	12.02	-5.24	Cumple

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Cimentación	60x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	5.9	76.1	76.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	15.25	-9.82	17.71	12.02	-5.24	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(E)

2.92. P94

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -3.113 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	90.4	17.0	90.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	19.45	-2.41	-7.59	18.61	3.96	Cumple
		-4.006 m	Cumple	Cumple	90.4	17.0	90.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	19.45	-2.41	-7.59	18.61	3.96	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	89.7	48.3	89.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	20.90	2.29	14.53	18.61	3.96	Cumple
Cimentación	60x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	8.6	48.3	48.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	20.90	2.29	14.53	18.61	3.96	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)

2.93. P95

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 1 (-7.6 - -4.633 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	40.2	25.9	40.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	16.93	7.59	6.11	-6.45	-5.28	Cumple
		-5.439 m	Cumple	Cumple	40.2	25.9	40.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	16.93	7.59	6.11	-6.45	-5.28	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	40.2	25.9	40.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	16.93	7.59	6.11	-6.45	-5.28	Cumple
Pie	Cumple	Cumple	39.5	36.8	39.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	20.16	-6.46	-11.07	-6.45	-5.28	Cumple		
Cimentación	60x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	3.8	36.8	36.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	20.16	-6.46	-11.07	-6.45	-5.28	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)

2.94. P96

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 1 (-7.6 - -4.633 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	25.5	16.3	25.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	5.91	4.01	0.10	-4.25	-2.58	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	9.35	5.42	-0.94	-3.54	-3.46	Cumple
		-5.439 m	Cumple	Cumple	25.0	46.5	46.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	9.15	-2.84	-11.22	-4.25	-2.58	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	25.0	46.5	46.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	9.15	-2.84	-11.22	-4.25	-2.58	Cumple
Pie	Cumple	Cumple	25.0	46.5	46.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	9.15	-2.84	-11.22	-4.25	-2.58	Cumple		
Cimentación	60x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	2.2	46.5	46.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	9.15	-2.84	-11.22	-4.25	-2.58	Cumple



Sección de hormigón														
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)
<i>Notas:</i> <sup>(1)</sup> La comprobación no procede <sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C) <sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)														

### 2.95. P97

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos pésimos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)
Superficie (-1.5 - 2.5 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	19.0	48.4	48.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	8.45	-4.36	2.56	-0.98	1.69	Cumple
		1.8 m	Cumple	Cumple	19.0	48.4	48.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	8.45	-4.36	2.56	-0.98	1.69	Cumple
		-0.9 m	Cumple	Cumple	18.8	3.1	18.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	9.69	-0.46	0.31	-0.98	1.69	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	18.6	13.5	18.6	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	9.69	-0.47	0.32	-0.97	1.69	Cumple
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	2.0	13.5	13.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	10.50	2.08	-1.16	-0.98	1.69	Cumple
<i>Notas:</i> <sup>(1)</sup> La comprobación no procede <sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C) <sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E)															

### 2.96. P98

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos pésimos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)
Superficie (-1.5 - 2.5 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	22.8	51.8	51.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	8.74	-4.60	-2.80	1.26	1.98	Cumple
		1.8 m	Cumple	Cumple	22.8	51.8	51.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	8.74	-4.60	-2.80	1.26	1.98	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	22.3	25.5	25.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	10.80	2.93	2.00	1.26	1.98	Cumple
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	2.4	25.5	25.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	10.80	2.93	2.00	1.26	1.98	Cumple
<i>Notas:</i> <sup>(1)</sup> La comprobación no procede <sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E)															

### 2.97. P99

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos pésimos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)
Rampa 1 (-7.6 - -4.633 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	23.6	4.7	23.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	2.40	1.45	-0.56	4.37	-1.10	Cumple
		-5.439 m	Cumple	Cumple	23.1	49.9	49.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	5.63	-1.49	11.06	4.37	-1.10	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	23.1	49.9	49.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	5.63	-1.49	11.06	4.37	-1.10	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	23.1	49.9	49.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	5.63	-1.49	11.06	4.37	-1.10	Cumple
Cimentación	60x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	2.0	49.9	49.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	5.63	-1.49	11.06	4.37	-1.10	Cumple
<i>Notas:</i> <sup>(1)</sup> La comprobación no procede <sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)															

### 2.98. P100

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos pésimos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)
Rampa 1 (-7.6 - -4.633 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	36.1	19.6	36.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	14.61	5.70	-5.26	4.96	-5.49	Cumple
		-5.439 m	Cumple	Cumple	36.1	19.6	36.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	14.61	5.70	-5.26	4.96	-5.49	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	36.1	19.6	36.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	14.61	5.70	-5.26	4.96	-5.49	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	35.5	33.9	35.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	17.84	-8.92	7.93	4.96	-5.49	Cumple
Cimentación	60x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	3.3	33.9	33.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	17.84	-8.92	7.93	4.96	-5.49	Cumple
<i>Notas:</i> <sup>(1)</sup> La comprobación no procede <sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)															

### 2.99. P101

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos pésimos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)
Superficie (-1.5 - 2.5 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	21.9	52.2	52.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	8.69	4.71	2.54	-0.92	-2.07	Cumple
		1.8 m	Cumple	Cumple	21.9	52.2	52.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	8.69	4.71	2.54	-0.92	-2.07	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	21.5	22.8	22.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	10.74	-3.14	-0.97	-0.92	-2.07	Cumple
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	2.4	22.8	22.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	10.74	-3.14	-0.97	-0.92	-2.07	Cumple
<i>Notas:</i> <sup>(1)</sup> La comprobación no procede <sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E)															

### 2.100. P102

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos pésimos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)
Superficie (-1.5 - 2.5 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	16.8	49.5	49.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	8.57	4.44	-2.67	0.64	-1.61	Cumple
		1.8 m	Cumple	Cumple	16.8	49.5	49.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	8.57	4.44	-2.67	0.64	-1.61	Cumple
		-0.9 m	Cumple	Cumple	16.6	6.5	16.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	9.81	0.73	-1.20	0.64	-1.61	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	16.4	7.2	16.4	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	9.80	0.74	-1.21	0.63	-1.61	Cumple
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	1.8	7.2	7.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	10.62	-1.68	-0.24	0.64	-1.61	Cumple
<i>Notas:</i> <sup>(1)</sup> La comprobación no procede <sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C) <sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E)															

### 2.101. P103



Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)
Rampa 1 (-7.6 - -6.15 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	68.8	9.0	68.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	6.21	-2.11	1.86	13.34	1.66	Cumple
		-7.028 m	Cumple	Cumple	68.2	77.9	77.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	7.60	-0.20	17.12	13.34	1.66	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	68.2	77.9	77.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	7.60	-0.20	17.12	13.34	1.66	Cumple
Cimentación	60x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	6.1	77.9	77.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	7.60	-0.20	17.12	13.34	1.66	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)

2.102. P104

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)
Rampa 1 (-7.6 - -6.15 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	94.5	10.4	94.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	31.52	-0.56	-7.77	16.55	-13.21	Cumple
		-7.028 m	Cumple	Cumple	94.5	10.4	94.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	31.52	-0.56	-7.77	16.55	-13.21	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	93.9	52.3	93.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	32.91	-15.68	11.17	16.55	-13.21	Cumple
Cimentación	60x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	9.5	52.3	52.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	32.91	-15.68	11.17	16.55	-13.21	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E)

2.103. P105

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)
Rampa 1 (-7.6 - -6.15 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	89.9	12.7	89.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	34.85	-0.50	8.99	-18.77	8.19	Cumple
		-7.028 m	Cumple	Cumple	89.9	12.7	89.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	34.85	-0.50	8.99	-18.77	8.19	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	89.3	33.1	89.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	36.25	8.88	-12.49	-18.77	8.19	Cumple
Cimentación	60x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	9.1	33.1	33.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	36.25	8.88	-12.49	-18.77	8.19	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E)

2.104. P106

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)
Superficie (-1.5 - 2.5 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	5.7	30.0	30.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	6.65	1.14	-3.02	0.38	0.44	Cumple

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)
Rampa 1 (-7.6 - -6.15 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	62.9	6.7	62.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	8.13	0.69	-2.63	-12.41	-0.53	Cumple
		-7.028 m	Cumple	Cumple	62.4	74.8	74.8	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	12.52	1.05	-3.84	-10.81	-1.08	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	62.4	74.8	74.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	9.52	0.08	-16.83	-12.41	-0.53	Cumple
Cimentación	60x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	5.6	74.8	74.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	9.52	0.08	-16.83	-12.41	-0.53	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)

2.105. P107

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)
Superficie (-1.5 - 2.5 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	14.5	37.1	37.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	7.17	-2.47	3.20	-1.47	0.08	Cumple
		1.8 m	Cumple	Cumple	14.5	37.1	37.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	7.17	-2.47	3.20	-1.47	0.08	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	14.2	23.9	23.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	9.22	-2.17	-2.38	-1.47	0.08	Cumple
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	1.5	23.9	23.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	9.22	-2.17	-2.38	-1.47	0.08	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E)

2.106. P108

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)
Superficie (-1.5 - 2.5 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	26.2	53.4	53.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	9.16	-3.48	-4.47	2.66	0.54	Cumple
		-0.9 m	Cumple	Cumple	25.6	56.7	56.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	11.21	-1.43	5.65	2.66	0.54	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	25.6	56.7	56.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	11.21	-1.43	5.65	2.66	0.54	Cumple
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	2.8	56.7	56.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	11.21	-1.43	5.65	2.66	0.54	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E)

2.107. P109

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)
Superficie (-1.5 - 2.5 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	5.7	30.0	30.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	6.65	1.14	-3.02	0.38	0.44	Cumple





Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)
		1.8 m	Cumple	Cumple	5.7	30.0	30.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	6.65	1.14	-3.02	0.38	0.44	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	5.6	28.2	28.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	8.70	2.81	-1.60	0.38	0.44	Cumple
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	0.6	28.2	28.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	8.70	2.81	-1.60	0.38	0.44	Cumple
								G <sup>(3)</sup>	N,M	7.71	2.84	-1.76	0.21	0.52	

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM

2.108. P110

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)
Superficie (-1.5 - 2.5 m)	40x40	Cabeza	Cumple	Cumple	18.4	44.7	44.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	8.61	2.45	4.11	-1.57	-1.06	Cumple
		1.8 m	Cumple	Cumple	18.4	44.7	44.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	8.61	2.45	4.11	-1.57	-1.06	Cumple
		-0.9 m	Cumple	Cumple	18.1	2.9	18.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	9.86	0.01	0.51	-1.57	-1.06	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	18.0	13.9	18.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	10.67	-1.59	-1.84	-1.57	-1.06	Cumple
Cimentación	40x40	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	2.0	13.9	13.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	10.67	-1.59	-1.84	-1.57	-1.06	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)

2.109. P111

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)
Forjado 2 (-3.622 - -1.5 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	87.6	62.1	87.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	114.20	34.95	10.51	-17.58	-41.09	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	87.2	40.0	87.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	115.93	-23.50	-14.49	-17.58	-41.09	Cumple
Rampa 2 (-4.6 - -3.622 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	63.4	26.7	63.4	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	129.07	-21.36	-1.45	-16.13	13.76	Cumple
		-4.264 m	Cumple	Cumple	63.4	26.7	63.4	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	129.07	-21.36	-1.45	-16.13	13.76	Cumple
			Cumple	Cumple	63.4	26.7	63.4	G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	131.83	-21.69	-1.65	-15.73	13.88	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	63.2	24.1	63.2	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	129.88	-12.11	-12.30	-16.13	13.76	Cumple
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	5.4	24.2	24.2	G, Q <sup>(5)</sup>	Q	166.20	2.92	5.40	-1.70	-1.14	Cumple
		-5.65 m	Cumple	Cumple	5.4	24.6	24.6	G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	218.18	3.10	6.85	-2.08	-1.02	Cumple
			Cumple	Cumple	5.4	24.6	24.6	G, Q <sup>(5)</sup>	Q	167.05	1.83	3.79	-1.70	-1.14	Cumple
		-6.1 m	Cumple	Cumple	5.4	24.6	24.6	G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	219.34	2.14	4.87	-2.08	-1.02	Cumple
			Cumple	Cumple	5.4	24.6	24.6	G, Q <sup>(5)</sup>	Q	167.05	1.83	3.79	-1.70	-1.14	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	5.4	24.6	24.6	G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	219.34	2.14	4.87	-2.08	-1.02	Cumple
			Cumple	Cumple	5.4	24.6	24.6	G, Q <sup>(5)</sup>	Q	167.05	1.83	3.79	-1.70	-1.14	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	5.4	24.2	24.2	G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	221.16	0.61	1.75	-2.08	-1.02	Cumple
Cimentación	60x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	0.9	24.2	24.2	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	218.41	0.55	1.70	-2.09	-1.06	Cumple

Sección de hormigón														
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)  
<sup>(5)</sup> PP+CM+1.5·Qa(E)

2.110. P112

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	14.2	54.8	54.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	405.80	-8.64	2.68	-2.17	6.12	Cumple
		-2.7 m	Cumple	Cumple	14.2	54.8	54.8	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	406.49	-8.63	2.69	-2.09	6.09	Cumple
			Cumple	Cumple	14.2	54.4	54.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	405.80	-8.64	2.68	-2.17	6.12	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	14.2	54.4	54.4	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	406.49	-8.63	2.69	-2.09	6.09	Cumple
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	2.8	69.8	69.8	G, Q <sup>(4)</sup>	Q,N,M	535.07	1.74	0.96	-0.75	-1.00	Cumple
		-5.65 m	Cumple	Cumple	2.8	69.8	69.8	G, Q <sup>(4)</sup>	Q,N,M	536.04	0.79	0.25	-0.75	-1.00	Cumple
			Cumple	Cumple	2.8	70.0	70.0	G, Q <sup>(4)</sup>	Q,N,M	537.55	-0.71	-0.87	-0.75	-1.00	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	2.8	70.0	70.0	G, Q <sup>(4)</sup>	Q,N,M	537.55	-0.71	-0.87	-0.75	-1.00	Cumple
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	0.6	70.0	70.0	G, Q <sup>(4)</sup>	Q,N,M	537.55	-0.71	-0.87	-0.75	-1.00	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)  
<sup>(4)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)

2.111. P113

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones				Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado		
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)		Qx (t)	Qy (t)
Forjado 2 (-2.319 - -1.5 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	97.3	62.7	97.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	168.62	45.99	-3.54	-0.21	-122.38	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	97.3	37.6	97.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	168.76	31.45	-3.56	-0.21	-122.38	Cumple
Rampa 2 (-4.6 - -2.319 m)	60x60	-2.319 m	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	44.4	37.5	44.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	168.76	31.45	-3.56	-0.21	-122.38	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	32.7	24.2	32.7	G, Q <sup>(3)</sup>	Q,N,M	194.08	12.56	0.10	-1.30	-14.35	Cumple
		-3.124 m	Cumple	Cumple	32.7	24.2	32.7	G, Q <sup>(3)</sup>	Q,N,M	194.08	12.56	0.10	-1.30	-14.35	Cumple
			Cumple	Cumple	32.7	24.2	32.7	G, Q <sup>(3)</sup>	Q,N,M	194.08	12.56	0.10	-1.30	-14.35	Cumple
Pie	Cumple	Cumple	32.5	27.4	32.5	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	196.48	-15.81	-2.47	-1.30	-14.35	Cumple		
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	7.1	35.8	35.8	G, Q <sup>(4)</sup>	Q,N,M	329.84	-1.83	-1.04	-1.80	-3.59	Cumple
		-5.65 m	Cumple	Cumple	7.1	35.8	35.8	G, Q <sup>(4)</sup>	Q,N,M	326.87	6.97	3.36	-1.80	-3.59	Cumple
			Cumple	Cumple	7.1	35.8	35.8	G, Q <sup>(4)</sup>	Q,N,M	328.02	3.56	1.65	-1.80	-3.59	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	7.1	35.8	35.8	G, Q <sup>(4)</sup>	Q,N,M	329.84	-1.83	-1.04	-1.80	-3.59	Cumple
Cimentación	60x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	1.3	35.8	35.8	G, Q <sup>(4)</sup>	Q,N,M	329.84	-1.83	-1.04	-1.80	-3.59	Cumple





Sección de hormigón														
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	
<i>Notas:</i> <sup>(1)</sup> La comprobación no procede <sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E) <sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C) <sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)														

2.112. P114

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	60x50	Cabeza	Cumple	Cumple	13.0	11.7	13.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	51.94	-3.50	5.72	-2.60	1.39	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	52.18	-3.48	5.74	-2.59	1.36	Cumple
		-5.65 m	Cumple	Cumple	13.0	11.7	13.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	51.94	-3.50	5.72	-2.60	1.39	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	52.18	-3.48	5.74	-2.59	1.36	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	13.0	8.7	13.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	52.90	-2.17	3.25	-2.60	1.39	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	53.14	-2.19	3.27	-2.59	1.36	Cumple
Cimentación	60x50	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	1.5	7.2	7.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	54.42	-0.08	-0.66	-2.60	1.39	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	54.66	-0.16	-0.62	-2.59	1.36	Cumple
<i>Notas:</i> <sup>(1)</sup> La comprobación no procede <sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(E) <sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)															

2.113. P115

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Forjado 2 (-3.559 - -1.5 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	96.5	97.2	97.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	150.65	-13.83	-56.18	71.95	23.12	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	96.2	64.7	96.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	152.30	17.58	41.57	71.95	23.12	Cumple
Rampa 2 (-4.6 - -3.559 m)	60x60	-3.559 m	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	29.3	64.5	64.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	152.30	17.58	41.57	71.95	23.12	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	Q	150.53	9.26	26.05	-15.66	-11.88	Cumple
								G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	153.19	7.95	28.26	-15.09	-6.73	Cumple
		-4.229 m	Cumple	Cumple	53.0	35.2	53.0	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	150.53	9.26	26.05	-15.66	-11.88	Cumple
								G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	153.19	7.95	28.26	-15.09	-6.73	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	52.8	23.5	52.8	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	151.43	0.44	14.42	-15.66	-11.88	Cumple
						G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	154.09	2.95	17.06	-15.09	-6.73	Cumple		
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	6.0	24.3	24.3	G, Q <sup>(5)</sup>	Q	168.90	-3.01	-5.08	2.33	0.44	Cumple
								G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	222.83	-3.80	-5.66	2.39	0.49	Cumple
		-5.65 m	Cumple	Cumple	6.0	24.3	24.3	G, Q <sup>(5)</sup>	Q	169.75	-2.60	-2.87	2.33	0.44	Cumple
								G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	223.99	-3.34	-3.38	2.39	0.49	Cumple
		-6.1 m	Cumple	Cumple	6.0	24.3	24.3	G, Q <sup>(5)</sup>	Q	169.75	-2.60	-2.87	2.33	0.44	Cumple
								G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	223.99	-3.34	-3.38	2.39	0.49	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	6.0	24.3	24.3	G, Q <sup>(5)</sup>	Q	169.75	-2.60	-2.87	2.33	0.44	Cumple
								G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	223.99	-3.34	-3.38	2.39	0.49	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	6.0	24.2	24.2	G, Q <sup>(5)</sup>	Q	171.10	-1.94	0.63	2.33	0.44	Cumple
								G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	225.81	-2.61	0.21	2.39	0.49	Cumple

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Cimentación	60x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	1.0	24.2	24.2	G, Q <sup>(6)</sup>	Q	222.66	-2.56	0.28	2.45	0.50	Cumple
								G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	225.81	-2.61	0.21	2.39	0.49	Cumple
<i>Notas:</i> <sup>(1)</sup> La comprobación no procede <sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E) <sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C) <sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E) <sup>(5)</sup> PP+CM+1.5-Qa(E) <sup>(6)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(E)															

2.114. P116

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	32.5	43.8	43.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	344.70	-15.89	-15.50	12.57	11.34	Cumple
		-2.7 m	Cumple	Cumple	32.5	43.8	43.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	344.70	-15.89	-15.50	12.57	11.34	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	32.5	41.8	41.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	347.61	11.33	14.67	12.57	11.34	Cumple
Forjado 1 (-5.611 - -4.6 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	54.6	45.6	54.6	G, Q <sup>(3)</sup>	Q,N,M	390.78	12.68	-13.23	26.67	-9.95	Cumple
		-5.381 m	Cumple	Cumple	54.6	43.7	54.6	G, Q <sup>(3)</sup>	Q,N,M	391.34	8.09	-0.93	26.67	-9.95	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	54.6	43.7	54.6	G, Q <sup>(3)</sup>	Q,N,M	391.34	8.09	-0.93	26.67	-9.95	Cumple
Rampa 1 (-7.6 - -5.611 m)	60x60	-5.611 m	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	10.3	43.7	43.7	G, Q <sup>(3)</sup>	Q,N,M	391.34	8.09	-0.93	26.67	-9.95	Cumple
								G, Q <sup>(4)</sup>	Q	390.30	-6.15	3.52	-3.86	4.07	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	398.46	-6.20	3.40	-3.76	4.09	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	10.8	43.7	43.7	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	392.34	0.71	-2.99	-3.86	4.07	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	400.50	0.69	-2.93	-3.76	4.09	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	10.8	43.7	43.7	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	392.34	0.71	-2.99	-3.86	4.07	Cumple
						G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	400.50	0.69	-2.93	-3.76	4.09	Cumple		
Cimentación	60x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	2.0	43.7	43.7	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	392.34	0.71	-2.99	-3.86	4.07	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	400.50	0.69	-2.93	-3.76	4.09	Cumple
<i>Notas:</i> <sup>(1)</sup> La comprobación no procede <sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E) <sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E) <sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(E)															

2.115. P117

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	61.2	57.6	61.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	408.45	17.63	-30.01	28.49	-14.37	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	413.49	17.73	-29.93	27.80	-14.25	Cumple
		-2.7 m	Cumple	Cumple	61.2	45.9	61.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	409.48	5.42	-5.79	28.49	-14.37	Cumple
								G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	415.69	5.92	-7.18	25.68	-13.67	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	61.2	62.4	62.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	411.36	-16.85	38.37	28.49	-14.37	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	61.2	62.4	62.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	411.36	-16.85	38.37	28.49	-14.37	Cumple
Forjado 1 (-6.99 - -4.6 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	49.3	62.6	62.6	G, Q <sup>(5)</sup>	Q	490.42	6.90	-30.85	24.73	-6.92	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	501.00	6.73	-30.61	24.54	-6.78	Cumple
		-5.65 m	Cumple	Cumple	49.3	62.6	62.6	G, Q <sup>(5)</sup>	Q	490.42	6.90	-30.85	24.73	-6.92	Cumple



Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p <sub>simos</sub>						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 1 (-7.6 - -6.99 m)	60x60	-6.39 m	Cumple	Cumple	49.3	62.6	62.6	G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	501.00	6.73	-30.61	24.54	-6.78	Cumple
								G, Q <sup>(5)</sup>	Q	490.42	6.90	-30.85	24.73	-6.92	
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	501.00	6.73	-30.61	24.54	-6.78	
		Pie	Cumple	Cumple	49.3	57.5	57.5	G, Q <sup>(5)</sup>	Q	492.66	-5.83	14.65	24.73	-6.92	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	503.23	-5.75	14.55	24.54	-6.78	
								G, Q <sup>(5)</sup>	Q	512.33	5.73	6.30	-46.71	-27.55	
Rampa 1 (-7.6 - -6.99 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	89.4	57.5	89.4	G, Q <sup>(5)</sup>	Q	512.33	5.73	6.30	-46.71	-27.55	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	522.69	5.79	6.07	-46.36	-27.98	
								G, Q <sup>(5)</sup>	Q	512.70	-2.67	-7.93	-46.71	-27.55	
		-7.448 m	Cumple	Cumple	89.4	57.2	89.4	G, Q <sup>(5)</sup>	Q	512.70	-2.67	-7.93	-46.71	-27.55	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	523.06	-2.74	-8.06	-46.36	-27.98	
								G, Q <sup>(5)</sup>	Q	512.70	-2.67	-7.93	-46.71	-27.55	
Pie	Cumple	Cumple	76.0	57.2	76.0	G, Q <sup>(5)</sup>	Q	512.70	-2.67	-7.93	-46.71	-27.55	Cumple		
						G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	523.06	-2.74	-8.06	-46.36	-27.98			
						G, Q <sup>(5)</sup>	Q	512.70	-2.67	-7.93	-46.71	-27.55			
Cimentación	60x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	19.5	57.2	57.2	G, Q <sup>(5)</sup>	Q	512.70	-2.67	-7.93	-46.71	-27.55	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	523.06	-2.74	-8.06	-46.36	-27.98	

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)  
<sup>(5)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(E)

2.116. P118

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p <sub>simos</sub>						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	26.5	35.5	35.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	300.88	7.94	12.09	-12.26	-6.32	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	303.78	7.88	11.95	-11.90	-6.30	
		-4 m	Cumple	Cumple	26.5	38.0	38.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	303.80	-7.23	-17.35	-12.26	-6.32	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	303.80	-7.23	-17.35	-12.26	-6.32	
Forjado 1 (-6.58 - -4.6 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	43.3	45.0	45.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	370.72	5.64	19.92	-19.01	-12.13	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	370.72	5.64	19.92	-19.01	-12.13	
		-5.65 m	Cumple	Cumple	43.3	45.0	45.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	370.72	5.64	19.92	-19.01	-12.13	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	370.72	5.64	19.92	-19.01	-12.13	
Pie	Cumple	Cumple	43.3	41.7	43.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	372.46	-11.72	-7.27	-19.01	-12.13	Cumple		
						G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	372.46	-11.72	-7.27	-19.01	-12.13			
Rampa 1 (-7.6 - -6.58 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	87.8	47.7	87.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	390.55	20.35	-9.02	28.41	-35.91	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	391.42	-5.30	11.27	28.41	-35.91	
		-7.243 m	Cumple	Cumple	87.8	44.7	87.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	391.42	-5.30	11.27	28.41	-35.91	Cumple
G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M							391.42	-5.30	11.27	28.41	-35.91			
Cimentación	60x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	16.5	44.7	44.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	391.42	-5.30	11.27	28.41	-35.91	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	391.42	-5.30	11.27	28.41	-35.91	

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)

2.117. P119

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p <sub>simos</sub>						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	22.5	36.8	36.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	311.40	-11.03	10.91	-8.48	8.07	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	311.40	-11.03	10.91	-8.48	8.07	
		-2.7 m	Cumple	Cumple	22.5	36.8	36.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	314.32	8.33	-9.45	-8.48	8.07	Cumple
G, Q <sup>(3)</sup>	N,M							314.50	8.36	-9.08	-8.21	8.08			

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p <sub>simos</sub>						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)		Qy (t)
Forjado 1 (-5.243 - -4.6 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	95.2	39.6	95.2	G, Q <sup>(4)</sup>	Q,N,M	352.72	-0.42	8.11	-41.69	-39.96	Cumple
								G, Q <sup>(4)</sup>	Q,N,M	352.84	-4.16	4.21	-41.69	-39.96	
		-5.197 m	Cumple	Cumple	95.2	38.8	95.2	G, Q <sup>(4)</sup>	Q,N,M	352.84	-4.16	4.21	-41.69	-39.96	Cumple
G, Q <sup>(4)</sup>	Q,N,M							352.84	-4.16	4.21	-41.69	-39.96			
Rampa 1 (-7.6 - -5.243 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	8.5	39.9	39.9	G, Q <sup>(4)</sup>	Q,N,M	364.71	2.25	-2.52	4.00	-1.90	Cumple
								G, Q <sup>(4)</sup>	Q,N,M	367.20	-1.64	5.69	4.00	-1.90	
		-6.049 m	Cumple	Cumple	8.5	40.6	40.6	G, Q <sup>(4)</sup>	Q,N,M	367.20	-1.64	5.69	4.00	-1.90	Cumple
G, Q <sup>(4)</sup>	Q,N,M							367.20	-1.64	5.69	4.00	-1.90			
Pie	Cumple	Cumple	8.5	40.6	40.6	G, Q <sup>(4)</sup>	Q,N,M	367.20	-1.64	5.69	4.00	-1.90	Cumple		
						G, Q <sup>(4)</sup>	Q,N,M	367.20	-1.64	5.69	4.00	-1.90			
Cimentación	60x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	1.6	40.6	40.6	G, Q <sup>(4)</sup>	Q,N,M	367.20	-1.64	5.69	4.00	-1.90	Cumple
								G, Q <sup>(4)</sup>	Q,N,M	367.20	-1.64	5.69	4.00	-1.90	

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)+1.05·Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)  
<sup>(4)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)

2.118. P120

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p <sub>simos</sub>						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)		Qy (t)
Forjado 2 (-4.065 - -1.5 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	25.3	3.8	25.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	2.45	0.89	-1.11	4.68	1.23	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	4.72	3.18	7.61	4.68	1.23	
		-2.7 m	Cumple	Cumple	25.0	34.4	34.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	4.72	3.18	7.61	4.68	1.23	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	4.72	3.18	7.61	4.68	1.23	
-3.465 m	Cumple	Cumple	25.0	34.4	34.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	4.72	3.18	7.61	4.68	1.23	Cumple		
						G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	4.72	3.18	7.61	4.68	1.23			
Pie	Cumple	Cumple	25.0	34.4	34.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	4.72	3.18	7.61	4.68	1.23	Cumple		
						G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	4.72	3.18	7.61	4.68	1.23			
Rampa 2 (-4.6 - -4.065 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	85.3	11.3	85.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	31.09	0.70	-8.09	-1.43	-53.03	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	30.85	0.70	-8.10	-0.72	-52.02	
		-4 m	Cumple	Cumple	85.2	34.7	85.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	31.36	-11.47	-8.42	-1.43	-53.03	Cumple
								G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	25.73	-11.23	-7.65	-8.68	-49.33	
Pie	Cumple	Cumple	85.2	34.7	85.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	31.36	-11.47	-8.42	-1.43	-53.03	Cumple		
						G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	25.73	-11.23	-7.65	-8.68	-49.33			
Cimentación	60x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	23.8	34.6	34.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	31.36	-11.47	-8.42	-1.43	-53.03	Cumple
								G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	25.73	-11.23	-7.65	-8.68	-49.33	

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.05·Qa(C)+1.5·Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35·PP+1.35·CM+1.5·Qa(C)

2.119. P121

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos p <sub>simos</sub>						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)		Qy (t)
Forjado 2 (-4.014 - -1.5 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	94.3	97.8	97.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	65.79	1.31	-41.56	39.80	-0.63	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	65.79	1.31	-41.56	39.80	-0.63	
		-3.414 m	Cumple	Cumple	70.0	97.8	97.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	68.00	0.16	30.63	39.80	-0.63	Cumple
G, Q <sup>(3)</sup>	N,M							67.40	-0.28	30.65	39.59	-0.90			
Rampa 2 (-4.6 - -4.014 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	95.1	70.3	95.1	G, Q <sup>(3)</sup>	Q,N,M	95.17	1.78	40.10	-0.60	-64.35	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	Q,N,M	95.52	-16.70	39.93	-0.60	-64.35	
Pie	Cumple	Cumple	95.1	79.5	95.1	G, Q <sup>(3)</sup>	Q,N,M	95.52	-16.70	39.93	-0.60	-64.35	Cumple		
						G, Q <sup>(3)</sup>	Q,N,M	95.52	-16.70	39.93	-0.60	-64.35			
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	60x60	-4.6 m	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	26.6	79.5	79.5	G, Q <sup>(3)</sup> </							



Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
		Pie	Cumple	Cumple	6.5	19.0	19.0	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	177.46	1.05	-3.24	-0.50	-0.54	Cumple
			Cumple	Cumple	6.5	19.0	19.0	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	154.77	1.16	-4.71	-2.43	-0.15	
			Cumple	Cumple	6.5	19.0	19.0	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	177.46	1.05	-3.24	-0.50	-0.54	
Cimentación	60x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	1.0	19.0	19.0	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	154.77	1.16	-4.71	-2.43	-0.15	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	177.46	1.05	-3.24	-0.50	-0.54	

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	22.2	22.9	22.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	83.53	5.17	11.58	-4.71	-3.60	Cumple
		-5.65 m	Cumple	Cumple	22.2	22.9	22.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	83.53	5.17	11.58	-4.71	-3.60	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	22.1	15.3	22.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	84.49	1.74	7.11	-4.71	-3.60	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	22.0	11.9	22.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	86.01	-3.66	0.04	-4.71	-3.60	Cumple
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	3.0	11.9	11.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	86.01	-3.66	0.04	-4.71	-3.60	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)

### 2.120. P122

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 1 (-7.6 - -4.6 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	17.9	17.8	17.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	60.59	4.41	-8.66	3.18	-2.88	Cumple
		-5.65 m	Cumple	Cumple	17.9	17.8	17.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	60.59	4.41	-8.66	3.18	-2.88	Cumple
		-7 m	Cumple	Cumple	17.9	11.8	17.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	61.55	1.68	-5.64	3.18	-2.88	Cumple
			Cumple	Cumple	17.9	11.8	17.9	G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	61.86	1.69	-5.67	3.13	-2.89	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	17.7	8.9	17.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	63.07	-2.64	-0.87	3.18	-2.88	Cumple
							G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	63.38	-2.64	-0.98	3.13	-2.89		
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	2.2	8.9	8.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	63.07	-2.64	-0.87	3.18	-2.88	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	63.38	-2.64	-0.98	3.13	-2.89	

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)

### 2.123. P125

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Forjado 2 (-2.277 - -1.5 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	96.7	61.4	96.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	141.96	7.63	-40.79	96.87	-75.10	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	96.6	42.0	96.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	142.05	1.88	-33.36	96.87	-75.10	Cumple
Rampa 2 (-4.6 - -2.277 m)	60x60	-2.277 m	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	50.8	41.8	50.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	142.05	1.88	-33.36	96.87	-75.10	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	21.3	25.3	25.3	G, Q <sup>(3)</sup>	Q,N,M	155.54	2.04	-19.03	7.62	1.05	Cumple
		-3.076 m	Cumple	Cumple	21.3	25.3	25.3	G, Q <sup>(3)</sup>	Q,N,M	155.54	2.04	-19.03	7.62	1.05	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	21.3	25.3	25.3	G, Q <sup>(3)</sup>	Q,N,M	155.54	2.04	-19.03	7.62	1.05	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	21.1	18.2	21.1	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	158.00	4.15	-3.60	7.62	1.05	Cumple
							G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	162.08	4.07	-4.83	5.97	1.01		
Cimentación	60x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	2.9	18.2	18.2	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	158.00	4.15	-3.60	7.62	1.05	Cumple
								G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	162.08	4.07	-4.83	5.97	1.01	

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)  
<sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)

### 2.121. P123

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Rampa 2 (-4.6 - -1.5 m)	50x60	Cabeza	Cumple	Cumple	98.4	78.5	98.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	7.39	16.71	-4.27	3.88	-15.84	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	96.8	99.1	99.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	9.82	-21.31	5.03	3.88	-15.84	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	96.8	99.1	99.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	9.82	-21.31	5.03	3.88	-15.84	Cumple
Cimentación	50x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	8.8	99.1	99.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	9.82	-21.31	5.03	3.88	-15.84	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)

### 2.124. P126

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Forjado 1 (-6.58 - -4.6 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	20.1	3.4	20.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	5.46	-0.72	-1.72	-1.45	-3.63	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	5.50	-0.72	-1.73	-1.45	-3.63	
		-5.65 m	Cumple	Cumple	19.9	23.2	23.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	7.19	-5.92	-3.79	-1.45	-3.63	Cumple
		-5.98 m	Cumple	Cumple	19.9	23.2	23.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	7.19	-5.92	-3.79	-1.45	-3.63	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	19.9	23.2	23.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	7.19	-5.92	-3.79	-1.45	-3.63	Cumple
Rampa 1 (-7.6 - -6.58 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	88.7	50.8	88.7	G, Q <sup>(3)</sup>	Q,N,M	41.39	15.98	13.25	2.39	-28.36	Cumple
		-7.243 m	Cumple	Cumple	66.5	50.8	66.5	G, Q <sup>(3)</sup>	Q,N,M	41.39	15.98	13.25	2.39	-28.36	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	66.4	44.1	66.4	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	42.26	-4.27	14.96	2.39	-28.36	Cumple
							G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	32.02	-3.13	16.15	7.85	-20.37		
Cimentación	60x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	12.6	44.1	44.1	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	42.26	-4.27	14.96	2.39	-28.36	Cumple
								G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	32.02	-3.13	16.15	7.85	-20.37	

### 2.122. P124



Sección de hormigón														
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)

2.125. P127

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Forjado 1 (-5.243 - -4.6 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	95.3	50.7	95.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	5.81	-1.66	-11.22	-18.29	-3.20	Cumple
		-5.197 m	Cumple	Cumple	95.3	50.7	95.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	5.81	-1.66	-11.22	-18.29	-3.20	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	95.2	59.5	95.2	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	5.93	-1.95	-12.93	-18.29	-3.20	Cumple
Rampa 1 (-7.6 - -5.243 m)	60x60	-5.243 m	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	8.4	59.5	59.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	5.93	-1.95	-12.93	-18.29	-3.20	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	21.5	4.0	21.5	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	24.50	1.18	0.20	4.58	-0.79	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	31.42	1.49	1.41	3.66	-1.00	Cumple
		-6.049 m	Cumple	Cumple	21.5	4.0	21.5	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	24.50	1.18	0.20	4.58	-0.79	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	31.42	1.49	1.41	3.66	-1.00	Cumple
						G, Q <sup>(3)</sup>	Q	24.50	1.18	0.20	4.58	-0.79	Cumple		
						G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	31.42	1.49	1.41	3.66	-1.00	Cumple		
						G, Q <sup>(3)</sup>	Q	24.50	1.18	0.20	4.58	-0.79	Cumple		
Cimentación	60x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	2.1	17.7	17.7	G, Q <sup>(3)</sup>	Q,N,M	27.00	-0.44	9.59	4.58	-0.79	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)

2.126. P128

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Forjado 1 (-5.611 - -4.6 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	40.8	17.6	40.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	6.07	1.85	4.83	6.60	4.48	Cumple
		-5.381 m	Cumple	Cumple	40.8	17.6	40.8	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	6.07	1.85	4.83	6.60	4.48	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	40.7	33.6	40.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	6.63	3.92	7.87	6.60	4.48	Cumple
Rampa 1 (-7.6 - -5.611 m)	60x60	-5.611 m	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	3.6	33.6	33.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	6.63	3.92	7.87	6.60	4.48	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	17.4	10.1	17.4	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	25.69	-3.16	-4.09	-2.55	2.79	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	32.73	-4.26	-5.80	-1.14	3.74	Cumple
		-6.416 m	Cumple	Cumple	17.4	10.1	17.4	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	25.69	-3.16	-4.09	-2.55	2.79	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	32.73	-4.26	-5.80	-1.14	3.74	Cumple
						G, Q <sup>(3)</sup>	Q	25.69	-3.16	-4.09	-2.55	2.79	Cumple		
						G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	32.73	-4.26	-5.80	-1.14	3.74	Cumple		
						G, Q <sup>(3)</sup>	Q	25.69	-3.16	-4.09	-2.55	2.79	Cumple		
						G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	32.73	-4.26	-5.80	-1.14	3.74	Cumple		
Cimentación	60x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	1.8	13.7	13.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	34.78	2.03	-7.72	-1.14	3.74	Cumple
							G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	27.73	1.53	-8.39	-2.55	2.79	Cumple	

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)

2.127. P129

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Forjado 1 (-6.99 - -4.6 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	3.0	1.3	3.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	5.13	-0.20	0.98	0.02	-0.59	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	5.15	-0.20	0.99	0.02	-0.59	Cumple
		-5.65 m	Cumple	Cumple	3.0	1.3	3.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	5.13	-0.20	0.98	0.02	-0.59	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	5.15	-0.20	0.99	0.02	-0.59	Cumple
Rampa 1 (-7.6 - -6.99 m)	60x60	-6.39 m	Cumple	Cumple	3.0	1.3	3.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	5.13	-0.20	0.98	0.02	-0.59	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	5.15	-0.20	0.99	0.02	-0.59	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	3.0	2.3	3.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	7.36	-1.29	1.02	0.02	-0.59	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	5.15	-0.20	0.99	0.02	-0.59	Cumple
Cimentación	60x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	8.8	51.6	51.6	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	40.42	-0.11	-17.59	2.19	-19.43	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	Q,N,M	40.05	5.81	-18.26	2.19	-19.43	Cumple
								G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	40.42	-0.11	-17.59	2.19	-19.43	Cumple
						G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	31.32	-0.31	-17.75	-5.04	-14.05	Cumple		

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)

2.128. P130

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Forjado 2 (-3.598 - -1.5 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	31.0	2.7	31.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	7.97	0.11	-2.00	-5.83	-1.87	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	9.66	-2.52	-10.14	-5.83	-1.87	Cumple
		-2.7 m	Cumple	Cumple	30.7	40.0	40.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	9.66	-2.52	-10.14	-5.83	-1.87	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	9.66	-2.52	-10.14	-5.83	-1.87	Cumple
Rampa 2 (-4.6 - -3.598 m)	60x60	-2.998 m	Cumple	Cumple	30.7	40.0	40.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	9.66	-2.52	-10.14	-5.83	-1.87	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	94.6	17.8	94.6	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	22.58	-3.59	-8.01	42.35	9.94	Cumple
								G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	22.06	-3.37	-8.00	42.41	9.40	Cumple
						G, Q <sup>(3)</sup>	Q	23.44	3.40	21.78	42.35	9.94	Cumple		
						G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	21.34	2.84	21.47	41.55	8.06	Cumple		
Cimentación	60x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	19.6	82.6	82.6	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	23.44	3.40	21.78	42.35	9.94	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	21.34	2.84	21.47	41.55	8.06	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E)

2.129. P131





Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Forjado 2 (-2.316 - -1.5 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	91.4	81.3	91.4	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	7.33	-3.15	-25.77	-41.04	-7.62	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	91.4	97.0	97.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	7.47	-4.04	-30.52	-41.04	-7.62	Cumple
Rampa 2 (-4.6 - -2.316 m)	60x60	-2.316 m	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	18.9	97.0	97.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	7.47	-4.04	-30.52	-41.04	-7.62	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	92.8	80.5	92.8	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	26.82	-2.67	-30.01	29.53	2.68	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	22.94	-2.43	-29.32	28.65	2.45	Cumple
		-4 m	Cumple	Cumple	69.8	80.5	80.5	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	26.82	-2.67	-30.01	29.53	2.68	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	22.94	-2.43	-29.32	28.65	2.45	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	69.3	73.1	73.1	G, Q <sup>(3)</sup>	Q,N,M	29.24	2.66	28.61	29.53	2.68	Cumple
Cimentación	60x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	13.4	73.1	73.1	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	30.79	2.74	28.80	29.62	2.77	Cumple
							G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	29.24	2.66	28.61	29.53	2.68	Cumple	

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)

2.130. P132

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Forjado 2 (-3.622 - -1.5 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	22.7	1.8	22.7	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	7.71	1.48	0.05	1.91	4.05	Cumple
		-2.7 m	Cumple	Cumple	22.5	26.0	26.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	9.44	7.23	2.76	1.91	4.05	Cumple
		-3.022 m	Cumple	Cumple	22.5	26.0	26.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	9.44	7.23	2.76	1.91	4.05	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	9.44	7.23	2.76	1.91	4.05	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	22.5	26.0	26.0	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	9.44	7.23	2.76	1.91	4.05	Cumple
Rampa 2 (-4.6 - -3.622 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	94.8	12.9	94.8	G, Q <sup>(3)</sup>	Q,N,M	21.19	5.23	4.85	-14.67	-35.47	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	94.6	68.0	94.6	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	22.01	-18.62	-5.01	-14.67	-35.47	Cumple
							G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	21.34	-18.48	-4.89	-14.23	-35.16	Cumple	
Cimentación	60x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	17.3	68.0	68.0	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	22.01	-18.62	-5.01	-14.67	-35.47	Cumple
								G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	21.34	-18.48	-4.89	-14.23	-35.16	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E)

2.131. P133

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Forjado 2 (-2.319 - -1.5 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	83.9	74.8	83.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	8.70	20.46	3.70	9.58	32.74	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	83.9	90.9	90.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	8.84	24.35	4.84	9.58	32.74	Cumple
Rampa 2 (-4.6 - -2.319 m)	60x60	-2.319 m	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	14.8	90.9	90.9	G, Q <sup>(2)</sup>	Q,N,M	8.84	24.35	4.84	9.58	32.74	Cumple
		Cabeza	Cumple	Cumple	73.2	72.9	73.2	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	26.96	23.95	3.55	-3.05	-23.05	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	22.79	23.41	3.43	-2.97	-22.33	Cumple
		-3.124 m	Cumple	Cumple	80.0	72.9	80.0	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	26.96	23.95	3.55	-3.05	-23.05	Cumple
							G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	22.79	23.41	3.43	-2.97	-22.33	Cumple	

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
		-4 m	Cumple	Cumple	54.6	72.9	72.9	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	26.96	23.95	3.55	-3.05	-23.05	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	22.79	23.41	3.43	-2.97	-22.33	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	54.2	59.5	59.5	G, Q <sup>(3)</sup>	Q	29.37	-21.59	-2.48	-3.05	-23.05	Cumple
							G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	25.19	-20.71	-2.44	-2.97	-22.33	Cumple	
Cimentación	60x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	10.1	59.5	59.5	G, Q <sup>(4)</sup>	Q	31.05	-21.77	-2.48	-3.06	-23.13	Cumple
							G, Q <sup>(2)</sup>	N,M	25.19	-20.71	-2.44	-2.97	-22.33	Cumple	

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)

2.132. P134

Sección de hormigón															
Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Comprobaciones					Esfuerzos pésimos						Estado	
			Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Naturaleza	Comp.	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)		Qy (t)
Forjado 2 (-4.053 - -1.5 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	26.3	8.0	26.3	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	1.17	0.94	-1.65	-2.74	-4.18	Cumple
								G, Q <sup>(3)</sup>	N,M	0.66	0.93	-1.61	-2.43	-4.34	Cumple
		-2.7 m	Cumple	Cumple	26.0	40.1	40.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	3.42	-6.80	-6.72	-2.74	-4.18	Cumple
								G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	4.48	-6.00	-7.90	-3.34	-3.74	Cumple
		-3.453 m	Cumple	Cumple	26.0	40.1	40.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	3.42	-6.80	-6.72	-2.74	-4.18	Cumple
							G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	4.48	-6.00	-7.90	-3.34	-3.74	Cumple	
		Pie	Cumple	Cumple	26.0	40.1	40.1	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	3.42	-6.80	-6.72	-2.74	-4.18	Cumple
							G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	4.48	-6.00	-7.90	-3.34	-3.74	Cumple	
Rampa 2 (-4.6 - -4.053 m)	60x60	Cabeza	Cumple	Cumple	91.5	13.1	91.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	29.88	7.66	-2.07	65.29	-3.87	Cumple
								G, Q <sup>(5)</sup>	N,M	31.21	8.47	-2.28	63.51	-6.01	Cumple
								G, Q <sup>(2)</sup>	Q	30.18	6.70	14.12	65.29	-3.87	Cumple
		Pie	Cumple	Cumple	91.5	44.8	91.5	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	26.24	5.81	14.37	64.23	-0.04	Cumple
							G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	26.24	5.81	14.37	64.23	-0.04	Cumple	
Cimentación	60x60	Arranque	N.P. <sup>(1)</sup>	N.P. <sup>(1)</sup>	29.4	44.6	44.6	G, Q <sup>(2)</sup>	Q	30.18	6.70	14.12	65.29	-3.87	Cumple
								G, Q <sup>(4)</sup>	N,M	26.24	5.81	14.37	64.23	-0.04	Cumple

Notas:  
<sup>(1)</sup> La comprobación no procede  
<sup>(2)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)+1.05-Qa(E)  
<sup>(3)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.05-Qa(C)+1.5-Qa(E)  
<sup>(4)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(C)  
<sup>(5)</sup> 1.35-PP+1.35-CM+1.5-Qa(E)





ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO EN LA ZONA DEL CENTRO SOCIOCULTURAL ÁGORA



FUNDACIÓN DE LA INGENIERÍA CIVIL DE  
GALICIA

ANTONIO FILGUEIRA CHENLO

UNIVERSIDADE DA CORUÑA



---

# ANEJO Nº12: ACCESOS PEATONALES



## **ÍNDICE**

- 1. OBJETO DEL ANEJO**
- 2. NORMATIVA APLICABLE**
- 3. DIMENSIONAMIENTO DE PUERTAS Y PASILLOS**
- 4. DIMENSIONAMIENTO DE ESCALERAS**
- 5. DIMENSIONAMIENTO DE ASCENSORES**
  - 5.1. NORMATIVA APLICABLE**
  - 5.2. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN**
  - 5.3. CABINA**
  - 5.4. MANIOBRA**
  - 5.5. TRACCIÓN**



## 1. OBJETO DEL ANEJO

El objeto del presente anejo consiste en describir las características de diseño que deben reunir los accesos peatonales que estarán ubicados en el aparcamiento objeto de estudio.

Se pueden diferenciar dos clases de accesos peatonales, las escaleras y los ascensores. Ya que las rampas serán de uso exclusivo de vehículos.

La instalación de aparatos elevadores en el aparcamiento es obligatoria según indica la normativa actual y, además, se exigen unas características determinadas para los equipos.

Por otro lado, el Código Técnico de la Edificación (CTE) obliga a cumplir ciertas directrices en la colocación de puertas y escaleras.

## 2. NORMATIVA APLICABLE

A continuación, se enumeran todas aquellas normas que afectan a los accesos peatonales:

- Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre, del Ministerio de Industria por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios.
- Decreto 2413//1973 de 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Real Decreto 2295/1985 de 9 de octubre, por el que se adiciona un nuevo párrafo al artículo 2 del Decreto 2413/1973.
- Orden de 30 de junio de 1966 por la que se aprueba el texto revisado del Reglamento de Aparatos de Elevación.
- Orden de 31 de marzo de 1981, por el que se fijan las condiciones técnicas mínimas exigibles a los ascensores y se dan normas para efectuar las revisiones generales periódicas de los mismos.
- Real Decreto 2291/1985 de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos.
- Ley de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. Ley 8/1993 de 22 de junio.
- Ley 8/1997 de 20 de agosto, de Accesibilidad y Supresión de Barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Código Técnico de la Edificación.

## 3. DIMENSIONAMIENTO DE PUERTAS Y PASILLOS

El Código Técnico de la Edificación (CTE) exige unos anchos mínimos para escaleras y puertas. A continuación, se muestra el proceso para concretar las dimensiones resultantes de la aplicación del CTE.

### Ocupación máxima del aparcamiento

El CTE indica que la ocupación en un aparcamiento es de 40 m<sup>2</sup>/persona. Siendo la superficie total de 10.400 m<sup>2</sup>, se estima una ocupación de 260 personas.

### Distancia a las salidas

Se determina que la distancia máxima entre cualquier punto del aparcamiento subterráneo y una salida exterior es de 50 metros, por ello, se han establecido 3 salidas. Este aspecto viene más detallado en el Anejo nº8 – Estudio de Alternativas.

### Puertas y pasillos

Para el dimensionamiento de las puertas y los pasillos se debe suponer que una de las puertas es inutilizable. Por ello, cada puerta debe satisfacer un tráfico de 130 personas. Se ha utilizado la siguiente expresión:

$$A = P/200 \geq 0,80$$

Teniendo en cuenta la expresión anterior, el ancho mínimo de las puertas será de 0,80 metros. De este modo, el ancho de las puertas estará comprendido entre 0,80 y 0,85 metros.

## 4. DIMENSIONAMIENTO DE ESCALERAS

Para el uso de aparcamiento y recorrido de evacuación ascendente, sólo se podrán disponer escaleras especialmente protegidas. Estas deben tener un trazado continuo desde su inicio hasta su desembarco en planta de salida del edificio que, en caso de incendio, constituye un recinto suficientemente seguro para permitir que los ocupantes puedan permanecer en el mismo durante un determinado tiempo.

El dimensionamiento se realiza mediante la fórmula siguiente

$$E \leq 3 \times S + 160 \times As$$

Siendo:



- E: suma de los ocupantes asignados a la escalera en la planta considerada más los de las plantas situadas por debajo de ella hasta la planta de salida del edificio. Además, se debe suponer que una de las puertas en una de las plantas es inutilizable. En este caso,  $E = 130$  personas.
- S: superficie útil del recinto, o bien de la escalera protegida en el conjunto de las plantas de las que provienen las P personas, incluyendo la superficie de los tramos, de los rellanos y de las mesetas intermedias o bien del pasillo protegido.
- As: ancho de la escalera. En este caso,  $As = 1,75$ , siendo este mayor que el mínimo que establece el Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad del CTE (1 metro).

- El ascensor será de tipo eléctrico presentando una tensión de 220 V para el alumbrado y de 380 V para la fuerza. No presenta sala de máquinas. Este sistema es mucho más compacto y únicamente requiere dejar un espacio libre encima del ascensor.
- Velocidad de 1 m/s.
- Motor de dos velocidades: 1 m/s y 0,2 m/s.
- Dispondrá de un timbre de alarma que sonará en el recinto del garaje y mostrará un aviso en el control.
- La alimentación se realizará mediante una línea trifásica desde el cuadro de baja tensión hasta el subcuadro que se encuentra en la planta baja al lado de la puerta del ascensor, el cual podrá ser manipulado por personas adecuadamente para ello.

## 5. DIMENSIONAMIENTO DE ASCENSORES

### 5.1. Normativa aplicable

Para el dimensionamiento de los ascensores habrá que tener en cuenta cierta normativa que se menciona a continuación:

- Real Decreto 1314/97, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores. Normas Europeas Armonizadas EN 81-1:98 y EN 81-2:98. Ley 8/1997 de 20 de agosto, de Accesibilidad y Supresión de Barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Decreto 35/2000 de 28 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Desarrollo y Ejecución de la Ley de Accesibilidad y Supresión de Barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia. Decreto 74/2013 de 18 de abril, por el que se modifica el Decreto 35/2000 de 28 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Desarrollo y Ejecución de la Ley de Accesibilidad y Supresión de Barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia, para su adaptación a la Directiva 95/16/Ce, del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de junio, sobre aproximación de las legislaciones de los Estados miembros relativas a ascensores.

### 5.2. Características de la instalación

El ascensor seleccionado para el aparcamiento tendrá las siguientes características:

- Capacidad de carga: 630 kg.
- Las dimensiones mínimas necesarias para el hueco del ascensor serán de 1,5 x 1,5 metros. Disponiendo, además, de una profundidad mínima de 1,10 metros.
- Constará de 3 paradas: Superficie, Sótano -1 y Sótano -2.

### 5.3. Cabina

La cabina del ascensor va a estar fabricada por paneles de aglomerado tratado convenientemente contra la humedad y el fuego, enmarcado en los elementos resistentes de acero y un recubrimiento de melanina. Tendrá unas dimensiones de 1,35 X 1,70 y una altura de 2,30. El pavimento será de goma antideslizante, pasamos y puertas telescópicas de 0,85 x 2,1 metros, siendo el frontal de la cabina y las puertas de acero inoxidable. Además, la cabina tendrá un solo acceso. La cabina también incluirá lo siguiente:

- Un paracaídas de doble efecto y un medidor de carga y bloqueo, además de un sistema de intercomunicación con el centro de control en cumplimiento con la Directiva 95/16/CE. El paracaídas es el elemento solidario con el estribo que sirve para detener la cabina sobre las guías en caso de rotura de los cables o de exceso de velocidad de la cabina en bajada. Su actuación se inicia por el funcionamiento del limitador de velocidad que detecta el exceso de esta. Los paracaídas están diseñados para evitar que los pasajeros sufran daños por deceleración excesiva (la deceleración máxima permitida es de 2,5 g), y al mismo tiempo deben limitar los refuerzos sobre las guías a valores admisibles. Además, deben ser de acción instantánea.
- Una línea telefónica para intercomunicación con el centro de control y mantenimiento 24 horas en caso de atrapamiento en el interior, en cumplimiento del Real Decreto 1314/1997 que aplica en España la Directiva del Parlamento Europeo 95/16/CE sobre ascensores. En este apartado correspondiente a la cabina del ascensor, merece una atención especial de cuadro de botones interior (coloquialmente denominado botonera). Dicha botonera se ubicará en la pared lateral en el lado del cierre de la puerta y contará con un teclado de tipo telefónico apto para código Braille.
- Contará con iluminación propia convencional, iluminación en caso de emergencia y una placa de características.
- Poseerá señal acústica y luminosa de confirmación de llamada, un intercomunicador, botón para alarma en caso de emergencia y pulsador de apertura y cierre de puerta.



#### **5.4. Maniobra**

La maniobra del ascensor registrará las acciones independientemente de la situación en la que se encuentre el ascensor, tanto en lo que se refiere a maniobras exteriores, como las realizadas por los usuarios desde el interior. Cada vez que se accione algún botón del cuadro o botonera que se encuentra en el interior, este se iluminará indicando así que la orden ha sido recibida y registrada. Aunque todas las órdenes serán atendidas, la ejecución de las mismas se hará siguiendo un orden determinado.

#### **5.5. Tracción**

En lo que se refiere a tracción, mencionar que el equipo tractor será de tipo compacto para tracción por adherencia y estará formado por un conjunto reductor tornillo sin-fin de acero especial y corona de bronce, motor asíncrono trifásico dos velocidades y freno electromagnético.





ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



FUNDACIÓN DE LA INGENIERÍA CIVIL DE  
GALICIA

REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO EN LA ZONA DEL CENTRO SOCIOCULTURAL ÁGORA

ANTONIO FILGUEIRA CHENLO

UNIVERSIDADE DA CORUÑA



---

# ANEJO Nº13: INSTALACIONES DE ABASTECIMIENTO



## **ÍNDICE**

- 1. OBJETO DEL ANEJO**
- 2. NORMATIVA APLICABLE**
- 3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN**
- 4. DATOS DE DIMENSIONAMIENTO**
- 5. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED**
  - 5.1. LAVABOS**
  - 5.2. INODOROS**
  - 5.3. SUMINISTRO DE LOS ACCESOS**
- 6. OTROS ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN**
- 7. MATERIALES**



## 1. OBJETO DEL ANEJO

El objeto del presente anejo es presentar y justificar las decisiones tomadas en el cálculo y diseño de la instalación de abastecimiento del aparcamiento subterráneo.

Para ello, se citará la normativa que resulta de aplicación en este ámbito, se describirá el diseño de la instalación y se justificarán los cálculos y dimensionamiento de la misma; para terminar con la especificación de algunos elementos singulares y los materiales de que consta.

## 2. NORMATIVA APLICABLE

En lo que se refiere a instalaciones interiores de agua fría en edificación, la normativa de aplicación será el CTE-HS, en concreto su sección 4: "Suministro de Agua". También se tendrá en cuenta la Norma Tecnológica NTE-IFF y NTE-IFC.

## 3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación estará formada por los siguientes elementos:

- Acometida desde la red de abastecimiento municipal.
- Llave de corte general.
- Filtro de la instalación general.
- Contador individual para cada una de las dos redes.
- Red de tuberías de distribución.
- Llaves de corte en cada uno de los puntos de consumo de agua.

Este esquema cumple con lo establecido en el CTE-HS. Los únicos puntos de consumo serán los inodoros y los lavabos. Los aseos serán compartidos por señoras y caballeros, instalándose un total de 12 lavabos y 20 inodoros, de los cuales 4 lavabos y 4 inodoros serán adaptados a personas con movilidad reducida.

## 4. DATOS DE DIMENSIONAMIENTO

Para el cálculo de la red debe partirse en primer lugar de los datos de dotaciones de los puntos de consumo.

Según la normativa de referencia, los caudales de consumo mínimo son:  $0,1 \text{ dm}^3/\text{s}$  para los inodoros con cisterna y  $0,1 \text{ dm}^3/\text{s}$  para los lavabos. Además, se dispondrán grifos en los almacenes y la conexión de las bocas de riego de los jardines.

## 5. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED

Para el dimensionamiento de la red se parte de los caudales de consumo que marca la normativa y, mediante la elección de una velocidad de cálculo adecuada, se obtendrá la sección necesaria en cada punto.

Como el material escogido para las conducciones será PVC, según la normativa, las velocidades pueden oscilar entre 0,50 y 3,50 m/s.

### 5.1. Lavabos

Los lavabos tendrán de las siguientes características:

- Caudal máximo de cálculo:  $0,30 \text{ dm}^3/\text{s}$ .
- Sección de cálculo: 20.
- Velocidad a caudal máximo: 1,24 m/s

Por lo tanto, el tramo se dispondrá con sección 20.

### Inodoros

Los inodoros tendrán las siguientes características:

- Caudal máximo de cálculo:  $0,40 \text{ dm}^3/\text{s}$ .
- Sección de cálculo: 20.
- Velocidad a caudal máximo: 1,86 m/s

Por lo tanto, el tramo se dispondrá con sección 20.

### 5.2. Suministro de los aseos

Los aseos tendrán las siguientes características:

- Caudal máximo de cálculo:  $1,20 \text{ dm}^3/\text{s}$ .
- Sección de cálculo: 40.



- Velocidad a caudal máximo: 0,95 m/s

Por lo tanto, el tramo se dispondrá con sección 40.

## 6. OTROS ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN

El contador del aparcamiento subterráneo se colocará a la entrada de la red en el aparcamiento. Su situación exacta se puede observar en el plano de la instalación de abastecimiento, incluido en el Documento Nº2: Planos.

El contador instalado en el diseño del aparcamiento presentará las siguientes características:

- Será de transmisión magnética.
- No presentará engranajes en contacto con el agua.
- Poseerá homologación CEE.
- Su diámetro será de 40 mm.
- Totalizador orientable 360º.
- Dispondrá de cristal antifraude.
- Dispondrá de dispositivos anti-retorno a la salida del contador y grifo de comprobación.
- Incorporará un nanómetro con llave de corte.

Las llaves de corte individuales tendrán un diámetro nominal igual al de la tubería.

## 7. MATERIALES

Todas las conducciones estarán construidas en policloruro de vinilo no plastificado (PVC). En concreto, se cumplirá con la norma UNE EN 1452:2000; tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC).



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



FUNDACIÓN DE LA INGENIERÍA CIVIL DE  
GALICIA

REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO EN LA ZONA DEL CENTRO SOCIOCULTURAL ÁGORA

ANTONIO FILGUEIRA CHENLO

UNIVERSIDADE DA CORUÑA



---

# ANEJO Nº14: INSTALACIONES DE SANEAMIENTO





## **ÍNDICE**

- 1. OBJETO DEL ANEJO**
- 2. NORMATIVA APLICABLE**
- 3. TIPOLOGÍA DE LA RED DE SANEAMIENTO**
- 4. DESCRIPCIÓN DE LA RED**
- 5. TIPOS DE AGUAS RESIDUALES**
- 6. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED**
  - 6.1. ASEOS**
  - 6.2. REJILLAS DE PLUVIALES DE FIN DE RAMPA DE APARCAMIENTO**
  - 6.3. RED DE DRENAJE DE LOS SUMIDEROS DE LA PLAZA**
- 7. BOMBEO**
- 8. MATERIALES**



## 1. OBJETO DEL ANEJO

El objeto del presente anejo consiste en presentar y justificar las decisiones tomadas en el cálculo y diseño de la instalación de saneamiento del aparcamiento objeto de estudio.

Para ello, se citará la normativa necesaria en este aspecto, se justificarán las decisiones sobre el carácter de la red, se dimensionarán las canalizaciones de saneamiento, se describirá la bomba de elevación de aguas residuales que es necesario instalar para evacuar a la red de saneamiento municipal y, por último, se realizará un breve resumen de los materiales a emplear.

## 2. NORMATIVA APLICABLE

En lo que se refiere a instalaciones interiores de agua fría en edificación, la normativa de aplicación será el CTE-HS, concretamente la sección 5: "Evacuación de Aguas".

## 3. TIPOLOGÍA DE LA RED DE SANEAMIENTO

El ayuntamiento de A Coruña dispone de un sistema de saneamiento con red unitaria, es decir, existe una única red para la evacuación de las aguas residuales y pluviales.

En este caso, la CTE-HS establece lo siguiente: *"debe disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior. La conexión entre la red de pluviales y la de residuales debe hacerse con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como calderetas, rejillas o sumideros. Dicho cierre puede estar incorporado a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión"*.

## 4. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO

La red separativa que se proyecta consta de distintos orígenes de aguas que diferenciamos a continuación:

- Aseos del aparcamiento subterráneo.
- Sumideros de pluviales de la superficie de la plaza
- Rejillas de pluviales de final de rampa
- Sumideros al final de las pendientes del forjado y de la losa de cimentación del aparcamiento.

Los trazados de las tuberías serán los que figuran en el Documento N°2: Planos.

## 5. TIPOS DE AGUAS RESIDUALES

A continuación, se describen algunas consideraciones de tipo general que se realizarán sobre cada tipo de agua residual:

### Aguas pluviales

En el aparcamiento objeto de estudio, solo es posible la entrada de aguas pluviales a través de la superficie expuesta de las rampas, de los accesos peatonales y de los huecos horizontales de ventilación. Se evitará que haya más aportes que los que corresponden estrictamente a la proyección de la superficie del hueco.

En las rampas de acceso se hará un ligero cajeadado en el encuentro entre estas y la solera, cubriéndose el canal con una rejilla, según se recoge en los planos del proyecto. Desde dicha rejilla se transporta el agua hasta el pozo de bombas pasando por la red horizontal de saneamiento.

Las dimensiones de la rejilla mencionada serán de 0,2 metros de ancho y el largo será el ancho de la rampa correspondiente.

Para el cálculo del agua entrante por las rampas se considera únicamente el agua que cae de la lluvia a la superficie de las mismas, ya que se tomarán medidas para evitar otras procedencias distintas.

### Aguas residuales de mantenimiento

Entre estas aguas se incluyen las siguientes:

- El agua procedente de la puesta en marcha de las mangueras de la instalación contra incendios.
- El agua procedente de las mangueras de mantenimiento del aparcamiento.

Para el cálculo de los sumideros distribuidos por el aparcamiento y que están destinados a recoger las aguas de la limpieza o de la activación de las mangueras contra incendios, se tendrá en cuenta que el pavimento estará dotado de cierta pendiente hacia esos puntos de recogida, y que los sumideros se distribuirán lo más uniformemente posible.

### Aguas fecales

Estas aguas se recogen desde el punto de descarga y se conducen hasta la bajante correspondiente de PVC.



## 6. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED

### 6.1. Aseos

Para dimensionar los distintos diámetros de tubería debe tenerse en cuenta los diámetros de las distintas derivaciones individuales de los aparatos sanitarios y las unidades de desagüe equivalentes.

De esta forma, se tiene:

- Lavabo: diámetro de la derivación 40 mm.
- Inodoro con fluxómetro: diámetro de la derivación individual 100 mm.

A partir de estos datos se puede dimensionar el resto de la red sin más que asignar un diámetro determinado a la suma de las unidades de desagüe de los elementos que confluyen, en función de una tabla para ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajantes.

Las derivaciones de los lavabos confluyen en un bote sifónico, que se conecta a la red proveniente de los inodoros para evitar los malos olores. Esta red de evacuación es idéntica en todos los aseos y está dimensionada en 150 mm.

### 6.2. Rejillas de pluviales de fin de rampa

Se dimensiona una tubería de 150 mm para llevar las aguas pluviales que puedan acceder al aparcamiento a través de las rampas. El diámetro escogido es suficiente para el caudal esperado. También la bajante al pozo estará realizada en este diámetro.

### 6.3. Red de drenaje de los sumideros de la plaza

Todas las conducciones de la superficie se realizan en 150 mm, que es un diámetro suficiente para el caudal que se espera recibir, conectando directamente con la red.

## 7. BOMBEO

La red horizontal de saneamiento se encuentra por debajo de la cota de la red de alcantarillado municipal, por lo que se precisa instalar una cámara de bombeo que evacue todas las aguas del interior del aparcamiento.

Se adopta una profundidad de 3,5 metros para la cámara de bombeo de dimensionar 225 x 300 mm.

Se pretende evacuar un caudal de 3,5 l/s (210 l/min) con altura geométrica máxima de 8 m. Por lo tanto, considerando solo pérdidas continuas por rozamiento con la tubería, las características mínimas de la bomba a instalar son:  $Q = 210 \text{ l/min}$   $h_{Hm} = 9,50 \text{ m}$ .

Por consiguiente, se instalarán 2 bombas centrífugas sumergibles para cada una de las redes (la red de pluviales y la de fecales) y una bomba de reserva, a elegir según datos técnicos de los fabricantes; que deberán cumplir las siguientes características mínimas:

- $Q = 210 \text{ l/min}$ .
- $H = 8 \text{ m}$ .
- $P = 2300 \text{ W}$ .

Ambas bombas podrán funcionar simultáneamente en caso necesario, para lo que se dispondrán tuberías de descarga independientes de PVC presión DN 110 mm, una por bomba.

## 8. MATERIALES

Los materiales utilizados en la instalación de saneamiento del aparcamiento subterráneo son los que se enumeran a continuación:

- Bajantes de pluviales PVC-BC
- Colector de pluviales PVC pluvial serie F y fecal clase B según diámetro.
- Saneamiento PVC-JE
- Descarga bombas PVC presión diámetro 150 mm.



---

# ANEJO Nº15: INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD



## **ÍNDICE**

- 1. OBJETO DEL ANEJO**
- 2. NORMATIVA DE APLICACIÓN**
- 3. CONDICIONES PREVIAS A LA INSTALACIÓN**
- 4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROYECTADA**
  - 4.1. PARTES DE LA INSTALACIÓN**
  - 4.2. PROTECCIÓN GENERAL Y EQUIPO DE MEDIDA**
  - 4.3. DERIVACIÓN AL CUADRO GENERAL**
  - 4.4. CUADROS DE PROTECCIÓN**
  - 4.5. LÍNEA DE DISTRIBUCIÓN**
  - 4.6. LUMINARIAS**
  - 4.7. ALUMBRADO DE EMERGENCIA**
  - 4.8. PROTECCIONES**
  - 4.9. LÍNEA DE PUESTA A TIERRA**
- 5. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DEL ALUMBRADO**
  - 5.1. INTRODUCCIÓN**
  - 5.2. ALUMBRADO DEL APARCAMIENTO**
  - 5.3. ALUMBRADO DE LOS ACCESOS PEATONALES**
  - 5.4. ALUMBRADO DE LOS ASEOS**
  - 5.5. ALUMBRADO DE LOS CUARTOS DE CONTROL**
  - 5.6. ALUMBRADO DE LOS CUARTOS AUXILIARES**
  - 5.7. ALUMBRADO DE EMERGENCIA**
- 6. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO**
  - 6.1. CÁLCULO DE INTENSIDADES**
  - 6.2. CÁLCULO DE LA SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES**
  - 6.3. CÁLCULO DE LA SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES DE ALUMBRADO**
  - 6.4. CÁLCULO DE LA LÍNEA DE PUESTA A TIERRA**





## 1. OBJETO DEL ANEJO

El objeto del presente anejo es describir la instalación eléctrica de baja tensión que se proyecta para el aparcamiento, así como justificar las decisiones tomadas al respecto, en cumplimiento con la normativa vigente.

Además de ello, los cálculos realizados y los datos aportados serán pertinentes para la solicitud de los permisos y autorizaciones por parte de la administración.

## 2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

En lo que se refiere a instalaciones eléctricas de baja tensión, las normativas que se deben tener en cuenta son las siguientes:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), aprobado por Real Decreto 842/02, así como las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC).
- Real Decreto 1955/200, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, e instrucciones técnicas complementarias.
- Normas particulares para las instalaciones de enlace en el suministro de energía eléctrica en Baja Tensión (Resolución del 10 de octubre de la Dirección Xeral de Industria e Comercio de la Xunta de Galicia).
- Resolución del 5 de septiembre de 1997 de la Dirección General de Industria, por la que se fijan los criterios técnicos para la aplicación de determinadas instrucciones técnicas complementarias del R.E.B.T. (D.O.G.N-86 de 26 de septiembre de 1997).
- Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Normas UNE de aplicación.
- Recomendaciones y normas de UNIÓN FENOSA.

## 3. CONDICIONES PREVIAS A LA INSTALACIÓN

Previamente al cálculo de la instalación deben realizarse una serie de pasos para determinar los elementos que deben disponerse según la normativa vigente.

Una condición previa que se debe tener en cuenta es si será necesario reservar un local en el aparcamiento a disposición de la empresa suministradora de energía eléctrica para destinarlo a centro de transformación.

Según el artículo 13 del REBT: “en lo relativo a la reserva local se seguirán las prescripciones recogidas en la reglamentación por la que se regulen las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica”.

Según figura en el artículo 47, apartado 5 del RD 1955/2000: “cuando se trate de suministros en suelo urbano con la condición de solar, incluidos los suministros de alumbrado público, y la potencia solicitada para un local, edificio o agrupación de éstos sea superior a 100 kW, o cuando la potencia solicitada de un nuevo suministro o ampliación de uno existente sea superior a esa cifra, el solicitante deberá reservar un local, para su posterior uso por la empresa distribuidora...”.

Por lo tanto, se deberá realizar una estimación de cargas de la instalación eléctrica del aparcamiento, para determinar si será necesario establecer un local para la empresa distribuidora de energía eléctrica.

Según la norma ITC-BT-10, en el caso de aparcamientos en los que sea necesaria ventilación forzada, la potencia necesaria será del orden de 20 W/m<sup>2</sup>. Este es un valor general, dado que depende de la instalación concreta que se proyecta, pero es utilizado para un primer dimensionamiento y quedará del lado de la seguridad. Por lo tanto:

$$P = 0,02 \text{ kW/m}^2 \times 5200 \text{ m}^2 = 104 \text{ kW} > 100 \text{ kW}$$

Por lo tanto, sí será necesario reservar un local para un centro de transformación de la compañía suministradora de energía eléctrica. La acometida se realizará, por lo tanto, directamente desde aquí.

## 4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROYECTADA

### 4.1. Partes de la instalación

La instalación eléctrica se proyectará desde el centro de transformación de la empresa suministradora, hasta los puntos de suministro en el interior del aparcamiento subterráneo objeto de estudio.

La instalación constará de los siguientes elementos:

- Protección general y equipo de medida.
- Derivación al cuadro general.
- Cuadros de protección (general y secundarios).
- Líneas de distribución.
- Luminarias.
- Alumbrado de emergencia.
- Protecciones.
- Toma a tierra.

Además del cuadro general se dispondrán cinco cuadros secundarios:



- Cuadro de las salas de control.
- Cuadro de alumbrado.
- Cuadro de ventilación.
- Cuadro de ascensores.
- Cuadro de bombas.

Cabe señalar, que las distribuciones de fuerza y de alumbrado serán totalmente independientes, contando cada una de ellas con una línea propia.

#### 4.2. Protección general y equipo de medida

La caja general de protección aloja los elementos de protección de las líneas repartidoras y constituye el primer elemento de la red eléctrica del aparcamiento subterráneo.

La protección general partirá del cuadro de baja tensión del centro de transformación. El equipo de medida será en media tensión y se ubicará en dicho centro de transformación. Los elementos mencionados estarán cableados y dispuestos de acuerdo con las Normas de la antigua UNIÓN FENOSA, que le sean de aplicación.

#### 4.3. Derivación al cuadro general

La derivación al cuadro general es la línea que va desde el cuadro de baja tensión del centro de transformación al cuadro general del aparcamiento subterráneo.

La línea se instalará con cable unipolar de cobre para 1000 V, aislado con polietileno reticulado y una sección de (1x240) mm<sup>2</sup> para las fases y de (1x240) mm<sup>2</sup> para el neutro.

Dicha línea se conectará con el aparcamiento mediante una zanja y la acometida entrará directamente hasta el cuarto reservado en el nivel -2, donde se ubica el cuadro general.

#### 4.4. Cuadros de protección

La instalación constará de un cuadro general y cinco cuadros secundarios, donde se instalará la instrumentación necesaria para la maniobra, seccionamiento y protección de sus distintas partes. La situación de los distintos cuadros se detalla en los planos de planta, incluidos en el Documento N<sup>o</sup>2 Planos.

##### Cuadro general

Se proyecta un cuadro general de protección de dimensiones 1,50 metros de alto, 1,40 metros de ancho y 0,30 metros de fondo, formado por dos paneles 550 mm de ancho y un pasillo para barras de 300 mm.

Los armarios utilizados son de concepción modular, contruidos con una estructura de perfiles de chapa de acero prismáticos, unidas por **cantoneras de zamak** y paneles de chapa de acero fosfatada y pasivada por cromo de espesor 15/10 mm. El conjunto asegura un grado de protección IP 407. Recibirá un tratamiento anticorrosión por polvo epoxy poliéster polimerizado al calor.

El aparellaje de dispondrá sobre placas soporte, que serán de material auto-extinguible a 960°C para aquellas piezas bajo tensión.

Cada uno de los paneles de destina a cometidos diferentes. En concreto, el panel 1 se destina al interruptor general y a los servicios de cuadro secundario, mientras que en el panel 2 se ubican los interruptores que sirven a los restantes cuadros secundarios.

Para el conexiónados de los interruptores se utilizará pletina de cobre flexible aislada de sección adecuada, identificada con colores normalizados.

El cuadro se ha proyectado con una reserva del 35% para absorber posibles futuras ampliaciones en la demanda.

Todos los interruptores magneto-térmicos cabecera de las líneas proyectadas serán del tipo caja moldeada, del mismo fabricante, con calibre adecuado a la sección a proteger y corte omnipolar, incluyendo el neutro.

Se instalarán puertas transparentes, con cierre y llave, dotadas de juntas de estanqueidad de poliuretano.

Se identificarán adecuadamente en la instalación todos y cada uno de los circuitos de salida mediante rótulos y esquemas convenientes, de acuerdo con las prescripciones recogidas en el apartado correspondiente del Pliego de Prescripciones Técnicas.

Todas las partes metálicas de los armarios se conectarán debidamente a tierra. Para facilitar la explotación, se instalarán pilotos luminosos que indiquen la apertura-cierre de los interruptores, así como una luz interior por cada panel.

El cuadro se ubicará en el local destinado a este fin en el nivel -2, dotado de las condiciones necesarias según la normativa vigente.

##### Cuadros secundarios

Convenientemente distribuidos, se proyectan los cuadros secundarios que se recogen a continuación. Como ya se ha mencionado anteriormente, se proyectan 5 cuadros secundarios:



- Cuadro de salas de control.
- Cuadro de alumbrado.
- Cuadro de ventilación.
- Cuadro de ascensores.
- Cuadro de bombas.

Los armarios utilizados son de chapa electro-cinchada de 8/10 mm, pintada con epoxi-poliéster y secado al horno. Disponen de tapas metálicas, abisagradas, de protección del aparellaje. Su montaje será adosado a los paramentos, a una altura de 1,50 metros del nivel del suelo acabado, medidas desde el centro geométrico del cuadro.

Para el conexionado del aparellaje se utilizarán conductores flexibles con terminales. Se emplearán bornas adecuadas para la entrada y salida de líneas.

Se identificarán adecuadamente en la instalación todos y cada uno de los circuitos de salida mediante rótulos y esquemas convenientes.

Todas las partes metálicas de los armarios se conectarán debidamente a tierra.

#### 4.5. Línea de distribución

Las líneas de distribución se realizarán mediante dos instalaciones totalmente independientes. Por una parte, estará la instalación de fuerza y, por otra, la instalación de alumbrado.

Los tubos protectores serán del tipo aislante rígido de PVC, estanco, estable hasta 60°C y no propagador de la llama, con grado de protección 5 contra daños mecánicos. El diámetro de los tubos, el radio de los codos y el emplazamiento de las cajas de registro deberán ser suficientes para introducir y retirar fácilmente los conductores después de colocados, sin afectar a sus características.

Los empalmes se realizarán cuidadosamente de modo que en ellos la elevación de la temperatura no sea superior a la de los conductores que unan, para ello se utilizarán bornes adecuados. Dichos empalmes se realizarán en unas cajas de derivación, estancas al polvo, destinadas a tal fin.

La intensidad máxima admisible en cada derivación se ajustará a lo prescrito en la Instrucción Complementaria ITC-Bt-19, tabla 1, del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Se recomienda no poner secciones inferiores a 2,5 mm<sup>2</sup> en líneas de fuerza y tomas de corriente, y a 1,5 mm<sup>2</sup> en líneas de alumbrado.

##### Instalación de fuerza

Las líneas de potencia parten del cuadro general y alimentarán los distintos cuadros secundarios y receptores. Se proyectan con conductor unipolar rígido de cobre, con aislamiento de polietileno reticulado RV0, 6/1KV, y las secciones que se recogen en los esquemas correspondientes.

El tendido de los cables se efectuará sobre bandejas cerradas con tapa de PVC, comportamiento de fuego clase M1.

Los receptores que consuman más de 15 A se alimentarán directamente desde los cuadros de distribución.

Se utilizarán cajas de bornes y tubo flexible, tipo metalplas, con presaestopas adecuados, para alimentar a la maquinaria instalada.

Para la puesta en servicio de los diferentes motores se seguirá en todo momento lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-47.

Los conductores de conexión que alimentarán la maquinaria se calculan para una intensidad superior al 125% de la intensidad del motor a plena carga, encontrándose dicha línea protegida contra cortocircuitos y sobrecargas en todas sus fases.

Adicionalmente, se disponen tomas de corriente de distintos calibres para otros usos, convenientemente distribuidas en los cuartos técnicos y en diferentes dependencias. Todas ellas irán provistas de contacto de toma de tierra y se dispondrán a una distancia 0,20 metros del suelo acabado.

Las líneas de alimentación para las tomas se realizarán en cable de cobre, conductor tipo H07V, de sección mínima 2,50 mm<sup>2</sup>, bajo tubo de PVC rígido de diámetro adecuado, en montaje empotrado o tendido bajo falso techo (según el caso). Los tubos se fijarán a los paramentos mediante abrazaderas de poliamida, sólidamente sujetos, respetando las distancias que entre ellas establece la instrucción ITC-BT-21.

##### Instalación de alumbrado

La alimentación de los distintos puntos de luz se realizará con conductor de cobre, tipo H07V, de sección mínima 2,50 mm<sup>2</sup>, bajo tubo de PVC, de diámetro adecuado y montaje superficial. El resto de alumbrado se alimenta con conductor de cobre, tipo H07V, de 1,50 mm<sup>2</sup> de sección, bajo tubo de PVC.

Se utilizarán abrazaderas de poliamida adecuadas para fijar los tubos al techo.

Los encendidos se encontrarán centralizados mediante un cuadro de encendidos ubicado en el centro de control, desde donde se controla el encendido de todo el aparcamiento y las escaleras de acceso, o bien localizados en el lugar a iluminar.

#### 4.6. Luminarias



Las características de las luminarias empleadas en el alumbrado son:

- Luminarias fluorescentes estancas de 2x58 W, para el alumbrado de pasillos de circulación, zona de estacionamiento y rampas de acceso. También se instalarán en los almacenes, cuarto de contadores y salas de control.
- Apliques halógenos de 100 W en aseos y accesos peatonales.
- Farolas de pequeño porte en las zonas transitables de la plaza.

Todas ellas deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas por las normativas vigentes. La ubicación exacta, así como el número total de luminarias, se incluyen en los planos de planta correspondientes a la instalación eléctrica del Documento Nº2 Planos.

#### 4.7. Alumbrado de emergencia

Para el alumbrado de emergencia y señalización, se emplearán los siguientes equipos:

- Equipo autónomo de emergencia y señalización de 16 W, fluorescente estanco de 550 lúmenes, en pasillos de circulación y rampas.
- Equipo autónomo de emergencia y señalización de 8 W, fluorescente estanco de 100 lúmenes, en entradas a cuartos, almacenes, aseos, salas de control y accesos peatonales.

Su puesta en funcionamiento es automática, por falta de tensión o cuando esta baje al 70% de su valor nominal. Su apagado se verifica una vez restablecido el servicio eléctrico.

La alimentación de estos receptores se realiza a través de la línea independiente prevista para este alumbrado en el cuadro correspondiente. Se ha instalado alumbrado de emergencia en puertas, escaleras, rampas y pasillos de circulación.

#### 4.8. Protecciones

Todos los circuitos irán protegidos contra sobrecargas y cortocircuitos mediante interruptores automáticos magneto-térmicos de calibre adecuado a la sección a proteger.

Asimismo, se instalarán interruptores diferenciales de sensibilidad conveniente para limitar las corrientes de defecto en los circuitos.

Según las Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión ITC-BT-24, se debe cumplir en todo caso la siguiente condición:

$$RA \times I_a \leq U$$

Donde:

- RA es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- $I_a$  es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50V, 24V u otras, según los casos).

Para este caso en particular, considerando una U máxima de contacto de 50 V y una  $I_a = 30$  mA, se tiene:

$$RA = U / I_a = 1666,66 \text{ ohmios}$$

#### 4.9. Líneas de puesta a tierra

La toma de tierra es la unión eléctrica de un conductor con la masa terrestre. Esta unión se lleva a cabo mediante electrodos enterrados, obteniendo con ello una toma de tierra cuya resistencia de empalme depende de varios factores, tales como: superficie de los electrodos enterrados, profundidad de enterramiento, clase de terreno, humedad y temperatura del terreno, etc.

Según la norma ITC-BT-18, se utilizarán conductores de tierra constituidos por barras de hierro o de cobre, de diámetro mínimo, recubiertas de una capa protectora exterior de cobre de espesor apropiado. La red de tierras general se realizará en el perímetro total de la estructura, mediante un anillo de cable desnudo de cobre de 35 mm<sup>2</sup> enlazando la cimentación, y se dispondrá de los electrodos necesarios de longitud mínima 2 metros. La red de tierras se conectará por medio de la línea de enlace de tierra con el punto de puesta a tierra, quedando conectada de esta forma la línea principal de tierra los electrodos. La sección de las derivaciones de la línea de tierra puede determinarse según la instrucción ITC-BT-19.

Los factores que intervienen en la resistencia de la toma de tierra y de su estabilidad son:

- Resistividad del terreno: la composición química del terreno y el tamaño de las partículas que lo forman son dos factores decisivos sobre el valor de la resistividad.
- Humedad: el estado higrométrico del terreno influye de forma muy apreciable sobre la resistividad (al aumentar la humedad disminuye la resistividad). Por este motivo, y con el fin de obtener valores estables de la resistencia de la toma de tierra, se aconseja profundizar lo más posible, para obtener terrenos con un grado de humedad lo más constante posible.
- Temperatura: a temperaturas bajo cero, como consecuencia de la congelación del agua que contenga el terreno, los electrolitos se ven inmovilizados y la resistencia crece a valores muy grandes. Por este motivo, y con el fin de obtener valores estables de la resistencia, las tomas de tierra deben hacerse lo más profundas posible, donde la temperatura del terreno alcanza valores tables.





- Salinidad del terreno: al aumentar la salinidad de un terreno, la resistividad disminuye, por ello, no es aconsejable regar con exceso los terrenos donde hay una toma de tierra, ya que las sales serán arrastradas por el agua a zonas más profundas, disminuyendo su efecto.

En este caso en particular, y debido a la gran longitud del anillo a realizar, no existirá ningún problema para conseguir un valor adecuado de resistencia a tierra.

Se conectará debidamente a tierra todo el sistema de tuberías, toda la masa metálica importante y los elementos metálicos de los receptores, así como los cuadros de distribución.

Debido a la importancia y seguridad que nos ofrece una perfecta toma de tierra, esta debe ser revisada periódicamente midiendo la misma y viendo si su valor es adecuado para no producirse tensiones elevadas con los peligros que puede ocasionar. A tal fin, en el cuadro general se dispondrá de un punto de desconexión de la línea de tierra, para, de esta forma, proceder a su medición. Para la realización y conservación de la red de tierras, habrá que ajustarse a los dispuesto en la instrucción TC-BT-18.

## 5. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DEL ALUMBRADO

### 5.1. Introducción

Para realizar el cálculo de la instalación de alumbrado interior del aparcamiento se deben establecer previamente una serie de características técnicas, además de determinarse algunos aspectos propios del espacio.

La iluminación del aparcamiento se realizará mediante lámparas fluorescentes. El motivo de la elección de este tipo de lámparas en lugar de lámparas de sodio, con las que se hubiese obtenido un mayor rendimiento de la energía, es el hecho de que el cono de luz de las lámparas de vapor de sodio es muy cerrado y como la altura libre del sótano del aparcamiento es pequeña, este tipo de lámparas concentrarían demasiado la luz bajo sus puntos de colocación y la iluminación del aparcamiento sería heterogénea.

Las luminarias a instalar serán del tipo tubo fluorescente TL, de 58 W de potencia eléctrica. Funcionarán a una temperatura de 4000 K y proporcionarán un flujo luminoso de 5200 lúmenes cada una.

Los niveles de iluminación serán los exigidos en el cuadro 1 de la NTE-IEI, que, aunque no sea una norma de obligado cumplimiento, tras la aprobación del CTE, si será un texto recomendado y útil.

En los siguientes puntos de este anejo se realizará una descripción más detallada de cada una de las características de la iluminación luminotécnica.

### 5.2. Alumbrado del aparcamiento

Lo primero que debemos determinar al proyectar un alumbrado es el nivel de iluminación que se pretende ofrecer.

Por un lado, debe ser suficiente, de tal forma que se cree un ambiente agradable, pero sin derroches innecesarios de energía. Para cumplir estas premisas, se recurre a los niveles que marca la NTE-IEI.

En concreto, establece:

TIPO	CRITERIOS DE USO	NIVEL (lux)	LOCAL
Locales de uso poco frecuente	Visitas breves y esporádicas	50	Almacenes, estacionamiento de coches, cuarto de máquinas
		75	
		100	
	Locales no utilizados para trabajar	100	Vestíbulos, escaleras, ascensores, salas de espera, pasillos, cuartos de baño...
150			
200			
Locales de trabajo	Requerimientos visuales limitados	200	Oficinas generales
		300	
		500	
	Requerimientos visuales normales	500	laboratorios, salas de cálculos, salas de dibujo
		750	
		1000	
Requerimientos visuales especiales	1000	Salas de delineación, locales para trabajos de precisión	
	1500		
	2000		

En este caso, adaptado al aparcamiento, se tendrán los siguientes niveles de luminosidad:

- Almacenes: 100 lux
- Aseos y accesos peatonales: 200 lux.
- Sala de control: 300 lux.

A partir de la siguiente fórmula se podrá calcular el número de luminarias:

$$N = \frac{E * P * Q * 100}{p * T * R * v}$$





Siendo:

- E: nivel de iluminación del local en lux.
- P y Q: dimensiones en planta del local en metros.
- p: factor de pérdida de luz.
- T: flujo total en lúmenes de las lámparas que equipan la luminaria a utilizar.
- R: rendimiento normalizado.
- v: coeficiente.

### 5.3. Alumbrado de los accesos peatonales

Para el cálculo de los accesos peatonales se deberán seguir los mismos pasos que para el apartado anterior. Los datos para este caso son:

- Nivel de iluminación: 200 lux.
- Color y acabado de las superficies del local:  $\rho_1 = 8$ ,  $\rho_2 = 7$ ,  $\rho_3 = 3$ .
- Color aparente y rendimiento de las lámparas de fluorescencia: luz cálida y  $50 < Ra < 70$ .
- Luminarias fluorescentes.
- Superficie de  $30 \text{ m}^2$ .
- $q = 3$ .
- $K = 1$ .
- Luminaria tipo A,  $v = 88$ .

Las luminarias empleadas estarán formadas por lámparas incandescentes de 100 W, con un coeficiente:  $\rho = 0,60$  y un rendimiento del 60%.

Con estos datos, se calcula el número de lámparas que resulta:

$$N = 100 \times 200 \times 30 / (0,60 \times 10.440 \times 0,60 \times 88) = 1,81$$

Por lo tanto, se instalarán 2 luminarias en cada uno de los accesos peatonales.

### 5.4. Alumbrado de los aseos

Del mismo modo que en el apartado anterior, se tiene:

- Nivel de iluminación: 200 lux.
- Color y acabado de las superficies del local:  $\rho_1 = 8$ ,  $\rho_2 = 7$ ,  $\rho_3 = 3$ .
- Color aparente y rendimiento de las lámparas de fluorescencia: luz cálida y  $50 < Ra < 70$ .
- Luminarias fluorescentes.

- Superficie de  $35 \text{ m}^2$ .
- $q = 3$ .
- $K = 1$ .
- Luminaria tipo A,  $v = 88$ .

Como para el caso anterior, las luminarias empleadas estarán formadas por lámparas incandescentes de 100 W, con un coeficiente  $\rho = 0,60$  y un rendimiento del 60%.

Con estos datos, se calcula el número de lámparas que resulta:

$$N = 100 \times 200 \times 35 / (0,60 \times 10.440 \times 0,60 \times 88) = 2,11$$

Por lo tanto, se instalarán 3 luminarias en cada uno de los aseos, complementándolos, además, con lámparas halógenas en cada cabina de los aseos.

### 5.5. Alumbrado de los cuartos de control

Del mismo modo que en el apartado anterior, se tiene:

- Nivel de iluminación: 200 lux.
- Color y acabado de las superficies del local:  $\rho_1 = 8$ ,  $\rho_2 = 7$ ,  $\rho_3 = 3$ .
- Color aparente y rendimiento de las lámparas de fluorescencia: luz cálida y  $50 < Ra < 70$ .
- Luminarias fluorescentes.
- Superficie de  $16,3 \text{ m}^2$ .
- $q = 3$ .
- $K = 1$ .
- Luminaria tipo A,  $v = 88$ .

Como para el caso anterior, las luminarias empleadas estarán formadas por lámparas incandescentes de 100 W, con un coeficiente  $\rho = 0,60$  y un rendimiento del 60%.

Con estos datos, se calcula el número de lámparas que resulta:

$$N = 100 \times 200 \times 16,3 / (0,60 \times 10.440 \times 0,60 \times 88) = 0,98$$

Por lo tanto, se instalará 1 luminaria en la sala de control.

### 5.6. Alumbrado de los almacenes

Para este caso, tenemos los siguientes datos:



- Nivel de iluminación: 100 lux.
- Color y acabado de las superficies del local:  $\rho_1 = 8$ ,  $\rho_2 = 7$ ,  $\rho_3 = 3$ .
- Color aparente y rendimiento de las lámparas de fluorescencia: luz cálida y  $50 < Ra < 70$ .
- Luminarias fluorescentes.
- Superficie de  $33 \text{ m}^2$ .
- $q = 3$ .
- $K = 1$ .
- Luminaria tipo A,  $v = 88$ .

Como para el caso anterior, las luminarias empleadas estarán formadas por lámparas incandescentes de 100 W, con un coeficiente  $\rho = 0,60$  y un rendimiento del 60%.

Con estos datos, se calcula el número de lámparas que resulta:

$$N = 100 \times 100 \times 33 / (0,60 \times 10.440 \times 0,60 \times 88) = 0,99$$

Por lo tanto, se instalará 1 luminaria en cada almacén.

## 5.7. Alumbrado de emergencia

### Introducción

Para la determinación del alumbrado de emergencia a disponer en el aparcamiento subterráneo se seguirá la norma del TEBT ITC-BT-28: "Instalaciones en locales de pública concurrencia".

Dicha normativa establece que será preceptivo instalar este tipo de alumbrado *"en los estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio"*.

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona.

El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de este baje a menos del 70% de su valor nominal.

La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

### Alumbrado de evacuación

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia mínima de 1 lux.

En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.

La relación entre la iluminancia máxima y mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

### Alumbrado ambiente o anti-pánico

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada, que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

El alumbrado ambiente o anti-pánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,50 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 metro.

La relación entre la iluminancia máxima y mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.

El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

## 6. CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO

### 6.1. Cálculo de intensidades

Para el cálculo de las intensidades que transportarán las diversas líneas se emplean las expresiones conocidas:



- Líneas trifásicas:  $I = P / (\sqrt{3} V \cos \phi)$ .
- Líneas monofásicas:  $I = P / (V \cos \phi)$ .

Donde:

- P: potencia del receptor (W).
- V: tensión entre fase y neutro (V).
- $\cos \phi$ : factor de potencia del receptor.

## 6.2. Cálculo de la sección de los conductores

Una vez determinada la intensidad de cada línea, se elegirá la sección del conductor. La sección será óptima si la caída de tensión es menor del 5% de la tensión nominal en origen.

Para la determinación de las secciones mínimas que aseguren la no superación de las caídas máximas admisibles, en función de la intensidad a transportar por la línea, se aceptan las siguientes expresiones:

- Líneas trifásicas:  $S = \sqrt{3} L I \cos \phi / (K e)$ .
- Líneas monofásicas:  $S = 2 L I \cos \phi / (K e)$ .

Donde:

- L: longitud de la línea (m).
- I: intensidad de la línea (A).
- $\cos \phi$ : factor de potencia del receptor.
- L es la conductividad del conductor (m / ohm x mm<sup>2</sup>).
  - K = 56 m/ ohm x mm<sup>2</sup> para conductores de cobre.
  - K = 35 m/ ohm x mm<sup>2</sup> para conductores de aluminio.
- e: caída de tensión admisible entre fase y neutro (V).

Se considera despreciable la caída de tensión debida a la reactancia de la línea, debido a su insignificancia. Se suponen equilibradas las cargas trifásicas.

Los cálculos eléctricos se realizan para la potencia total. En todos los casos se ha considerado el coeficiente de simultaneidad igual a la unidad.

Se calcula la línea de alimentación al cuadro general desde el cuadro de baja tensión del centro de transformación. Para hallar la intensidad que circule por esta línea, se parte de la carga total prevista: 104 kW.

$$I = P / (\sqrt{3} * V * \cos \phi) = 104.000 / (\sqrt{3} * 400 * 0,9) = 166,79 \text{ A}$$

Para esta intensidad, se opta por una sección de 1x240 mm<sup>2</sup> de cobre, por fase. La caída de tensión para la sección elegida es:

$$e = \sqrt{3} * L * I * \cos \phi / (K * S) = \sqrt{3} * 10 * 166,79 * 0,90 / (56 * 240) = 0,19 \text{ V}$$

la caída de tensión es, por lo tanto, inferior al 5% de la tensión nominal y la sección elegida de conductor es válida.

El resto de las líneas se calculan siguiendo en mismo método. Para las secciones de los conductores de las líneas de alimentación a los distintos cuadros secundarios, se obtienen los siguientes resultados:

- Cuadro de la sala de control: conductores de fase de 35 mm<sup>2</sup> y neutro de 16 mm<sup>2</sup>.
- Cuadro de alumbrado: conductores de fase 25 mm<sup>2</sup> y neutro de 16 mm<sup>2</sup>.
- Cuadro de ventilación: conductores de fase 35 mm<sup>2</sup> y neutro de 16 mm<sup>2</sup>.
- Cuadro de ascensores: conductores de fase 6 mm<sup>2</sup>.
- Cuadro de bombas: conductores de fase 16mm<sup>2</sup>.

## 6.3. Cálculo de la sección de los conductores de alumbrado

Para el cálculo de la potencia se tendrá en cuenta el factor 1,8 que se especifica en la ITC-BT-44 para las lámparas utilizadas. Si igualamos esta potencia al producto de la intensidad por la tensión, obtenemos el valor de la intensidad que circula por cada lámpara como:

$$I = (1,8 * P) / U$$

Donde:

- P: potencia de cada luminaria
- U: tensión con valor 230 V.
- I: intensidad que circula por cada lámpara

Se han obtenido valores máximos de la sección de 2,5 mm<sup>2</sup> y mínimos de 1,5 mm<sup>2</sup>. El conductor utilizado es H07V de cobre, bajo tubo de PVC rígido, de diámetros 25 y 20 respectivamente.

## 6.4. Cálculo de la línea de puesta a tierra



- L: longitud en m de la pica o del conductor, y en malla la longitud total de los conductores enterrados.

Para el diseño de la línea desde el electrodo situado en contacto con el terreno hasta su conexión con las líneas principales de bajada a tierra de las instalaciones y masas metálicas, se utiliza la normativa vigente ITC-BT-18.

Se conectarán a la puesta a tierra los enchufes eléctricos y masas metálicas de los aseos, las instalaciones de fontanería, las guías de aparatos elevadores, las estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes de hormigón, y, en general, todo elemento metálico importante.

La línea constará de un anillo de conducción enterrado siguiendo el perímetro del aparcamiento, enlazando la cimentación (a él se conectarán las puestas a tierra situadas en dicho perímetro).

Dispondrá de cuatro conducciones enterradas con separaciones mayores de 4 metros, que unen todas las conexiones de puesta a tierra situadas en el interior del aparcamiento subterráneo; serán conductores conectados por ambos extremos al anillo.

El conjunto de picas de puesta a tierra se determinará con el cálculo, conocida la naturaleza del terreno y la longitud total de la conducción enterrada.

Se colocarán arquetas de conexión para hacer registrables las conexiones a la conducción enterrada de las líneas de bajada a tierra de las instalaciones.

El cable conductor será de cobre desnudo de 35mm<sup>2</sup> de sección nominal (cuerda circular con un máximo de 7 alambres; resistencia eléctrica a 20°C no superior a 0,514 ohm/km).

Las armaduras de los muros de sótano perimetrales y los soportes de hormigón se soldarán mediante un cable conductor a la conducción enterrada, en puntos situados por encima de la losa de cimentación. El cable conductor en contacto con el terreno se situará a una profundidad de 80 cm a partir de la cara inferior de la losa de cimentación.

La resistencia de tierra debe ser inferior a 37 ohmios, valor para el cual se consigue que un defecto a tierra en una instalación de baja tensión no ocasione en el electrodo de puesta a tierra una tensión superior a 24 V.

El valor de la resistencia de tierra se obtiene a partir de la expresión de la tabla 5 de la ITC-BT-18:

$$R = (2 * \rho) / L$$

Donde:

- R: resistencia de tierra en ohmios.
- $\rho$ : resistividad del terreno en ohmios x m.



---

# ANEJO Nº16: INSTALACIONES DE VENTILACIÓN





## **ÍNDICE**

- 1. OBJETO DEL ANEJO**
- 2. NORMATIVA VIGENTE**
- 3. SISTEMA DE VENTILACIÓN**
  - 3.1. CAUDAL MÍNIMO DE VENTILACIÓN**
  - 3.2. TIPO DE VENTILACIÓN**
  - 3.3. ELECCIÓN DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN**
- 4. DIMENSIONAMIENTO**
  - 4.1. CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO**
- 5. SISTEMA DE DETECCIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO**
  - 5.1. MEDICIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CO**
  - 5.2. DETECTORES DE CO**
  - 5.3. CENTRAL DE DETECCIÓN DE CO**



## 1. OBJETO DEL ANEJO

El objeto de este anejo es calcular y dimensionar la instalación de ventilación del aparcamiento a estudiar, basándose en la normativa vigente.

Se comenzará, precisamente, con la exposición de las normas que es preceptivo observar en este tipo de instalaciones, y que servirán de base para el diseño de la instalación de ventilación.

## 2. NORMATIVA APLICABLE

Para el cálculo y dimensionamiento de las instalaciones de ventilación en el aparcamiento objeto de estudio se debe aplicar lo dispuesto en el CTE-HS, concretamente en su sección 3: "Calidad del aire interior".

## 3. SISTEMA DE VENTILACIÓN

### 3.1. Caudal mínimo de ventilación

Para los locales no habitables, incluidos en el ámbito de aplicación, debe aportarse, al menos, el caudal de aire exterior suficiente para eliminar los contaminantes propios del uso de cada local. En el caso específico de los aparcamientos, dichos contaminantes son el monóxido de carbono y los óxidos de nitrógeno.

Si el sistema de ventilación es capaz de establecer, al menos, los caudales de ventilación expuestos en la siguiente tabla, esta condición se considerará satisfecha. Dicha ventilación puede ser mediante un caudal constante o mediante un caudal variable controlado mediante detectores de presencia, detectores de contaminantes, programación temporal u cualquier otro tipo de sistema.

Locales	Caudal mínimo $q_v$ en l/s	
	Por $m^2$ útil	En función de otros parámetros
Trasteros y sus zonas comunes	0,7	
Aparcamientos y garajes		120 por plaza
Almacenes de residuos	10	

Teniendo en cuenta el número de plazas del aparcamiento proyectado, se tendrá un caudal mínimo de:

- Sótano -1: 178 plazas  $\rightarrow$  21.360 l/s
- Sótano -2: 198 plazas  $\rightarrow$  23.760 l/s
- Total: 376 plazas  $\rightarrow$  45.120 l/s

### 3.2. Tipo de ventilación

En lo que se refiere a aparcamientos, la normativa establece dos tipos diferentes de ventilación:

#### Ventilación natural

La renovación del aire se produce, únicamente, mediante la acción del viento o por la existencia de un gradiente de temperaturas entre el punto de entrada y el de salida, es decir, la infiltración de aire se produce a través de puertas y ventanas o incluso de cerramientos.

Para la instalación de un sistema de ventilación natural el CTE-HS exige lo siguiente: *"deben disponerse aberturas mixtas en al menos dos zonas opuestas de la fachada de tal forma que su reparto sea uniforme y que la distancia a lo largo del recorrido mínimo libre de obstáculos entre cualquier punto del local y la abertura más próxima a él sea como máximo igual a 25 m. Si la distancia entre las aberturas opuestas más próximas es mayor que 30 m debe disponerse otra equidistante de ambas, permitiéndose una tolerancia del 5%.*

#### Ventilación mecánica

La renovación del aire se produce por el funcionamiento de aparatos electromecánicos dispuestos al efecto, ya sea por admisión mecánica, extracción mecánica o equilibrada.

En cualquier caso, la toma de aire fresco debe de estar situada en un lugar protegido del viento, contaminación atmosférica, polvo, humo...

La principal desventaja frente a la ventilación natural es que estas instalaciones son más ruidosas y caras en su inversión inicial, además de que exige cuidados permanentes de mantenimiento y vigilancia para su óptima conservación. Para ellos será necesaria una persona debidamente formada para su vigilancia permanente, por lo que su elección debe realizarse cuidadosamente.

### 3.3. Elección del sistema de ventilación

El sistema elegido es el de ventilación mecánica ya que la ventilación natural queda completamente descartada al exigir aberturas en la fachada, algo imposible de realizar en un aparcamiento subterráneo.



La ventilación mecánica debe realizarse mediante depresión y, como se mencionado anteriormente, se debe elegir entre un sistema de extracción mecánica (simple flujo) o uno de admisión y extracción mecánica (doble flujo).

Debe evitarse que se produzcan estancamientos de los contaminantes y, para ello, las aberturas de ventilación deben disponerse de la forma que se indica a continuación:

- Disponiendo una abertura de admisión y otra de extracción por cada 100 m<sup>2</sup> de superficie útil.
- Siendo la separación entre aberturas de extracción más próximas menor que 10 metros.

Además, dos terceras partes de las aberturas de extracción deben desplazarse a una distancia del techo menor o igual a 0,5 m.

El CTE-HS establece, también, el número de redes de extracción en función del número de plazas de aparcamiento. Esto puede observarse en la siguiente tabla:

número de plazas del aparcamiento <b>P</b>	Nº mínimo de redes de conductos de extracción
P < 15	1
15 < P < 80	2
80 < P	1 + parte entera de P/40

Como el número de plazas es de 178 en la primera planta y 198 en la segunda, corresponde un mínimo de 5 redes de extracción por planta. La infiltración de aire a través de las rampas de entrada y salida permite reducir las redes de extracción a 4 por planta.

Además, el CTE-HS indica lo siguiente: *“en los aparcamientos que excedan de cinco plazas o de 100 m<sup>2</sup> útiles debe disponerse un sistema de detección de monóxido de carbono en cada planta que active automáticamente el o los aspiradores mecánicos cuando se alcance una concentración de 50 ppm. en aparcamientos donde se prevea que existan empleados y una concentración de 100 ppm. en caso contrario.”* Como en este caso habrá empleados, el sistema se calibrará para 50 ppm.

Por ello, se elige un sistema de admisión y extracción mecánica.

#### 4. DIMENSIONAMIENTO

Para el dimensionamiento de los conductos de extracción es necesario conocer el caudal del aire que atraviesa la sección en cada caso, y ello depende de las aberturas de ventilación que se practiquen y su ubicación. El caudal total debe distribuirse entre las distintas aberturas de los conductos.

El área efectiva total de las aberturas de ventilación de cada local debe ser como mínimo la mayor de las que se obtienen mediante las fórmulas que se muestran en la siguiente tabla:

Aberturas de ventilación	Aberturas de admisión	4·q <sub>v</sub> ó 4·q <sub>va</sub>
	Aberturas de extracción	4·q <sub>v</sub> ó 4·q <sub>ve</sub>
	Aberturas de paso	70 cm <sup>2</sup> ó 8·q <sub>vp</sub>
	Aberturas mixtas <sup>(1)</sup>	8·q <sub>v</sub>

Por lo tanto, el área efectiva total de aberturas para ventilación (cm<sup>2</sup>) debe ser igual o mayor que cuatro veces el caudal de ventilación mínimo exigido (l/s). Dado que el aparcamiento consta de dos plantas, se dimensiona el sistema de ventilación para la planta con mayor número de plazas.

Dicha planta será la -2, que consta de 198 plazas y un caudal mínimo, ya calculado anteriormente, de 23.760 l/s, de esta forma, el área efectiva de las aberturas de ventilación debe ser 95.040 cm<sup>2</sup>.

Como el sistema de ventilación estará formado por 4 redes, le corresponderá a cada una de ellas un área de 23.760 cm<sup>2</sup>. Por lo tanto, se ha optado por una solución con 20 aberturas por cada red, lo que implica 1.188 cm<sup>2</sup> para cada abertura. De este modo, y por motivos de simplicidad y economía, se dispondrá un único tipo de abertura de dimensiones 65 x 20 cm (1300 cm<sup>2</sup>).

Dichas aberturas se colocarán lateralmente, 10 aberturas por cada lado del conducto, esto implicará que el conducto estará dividido en 10 tramos. La sección, según la norma, será  $S \geq 1,50 \times q_{vt}$ .

Los tramos y sus respectivas secciones se resumen en la tabla siguiente:

Tramo	Q (l/s)	$S \geq 1,50 \times q_{vt}$ (cm <sup>2</sup> )	Sección (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (cm <sup>2</sup> )
1	594	891	1.000	25x40
2	1.188	1.782	2.000	25x80



3	1.782	2.673	3.000	25x120
4	2.376	3.564	3.750	25x150
5	2.970	4.455	4.750	25x190
6	3.564	5.346	5.500	25x220
7	4.158	6.237	6.500	25x260
8	4.752	7.128	7.500	25x300
9	5.346	8.019	8.500	25x340
10	5.940	8.910	9.000	25x360

Teniendo en cuenta los caudales de cálculo, se dispondrán 2 conductos de admisión de aire, de características idénticas a los de extracción.

El material usado para los conductos será de chapa galvanizada de 0,8 mm de espesor con clasificación de resistencia al fuego E600/120.

Se utilizará un ventilador por cada línea de extracción, de clasificación  $F_{400} - 90$ , que permitirá utilizar el sistema de ventilación como sistema de control de humo de incendio.

#### 4.1. Control del humo de incendio

El CTE-DB-SI establece el uso obligatorio de un sistema de control del humo de incendio en aparcamientos que no tengan la consideración de aparcamiento abierto. Su diseño y cálculo se realiza de acuerdo con norma UNE 23585:2004 y EN 12101-6:2005, pero para las zonas de uso Aparcamiento puede utilizarse en su lugar el sistema de ventilación por extracción mecánica con aberturas de admisión de aire previsto en el DB-HS-3 si, además de las condiciones que allí se establecen, cumple las siguientes condiciones especiales:

- El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 120 l/plazas\*s y debe activarse automáticamente en caso de incendio, mediante una instalación de detección, cerrándose también automáticamente.
- Los ventiladores deben de tener una clasificación  $F_{400} - 90$ .
- Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación  $E_{600} - 90$ .

## 5. SISTEMA DE DETECCIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO

En primer lugar, el sistema de ventilación de un aparcamiento tiene como objetivo garantizar que no se acumule monóxido de carbono en concentraciones peligrosas en ningún punto del aparcamiento.

En segundo lugar, y en cumplimiento de la normativa NBE-CPI 96, garantizar la evacuación de humos que puedan generarse en caso de incendio. Además, con la ventilación se mantendrán el resto de contaminantes emitidos por los automóviles en unos niveles mínimos.

El CO es el gas más peligroso de los emitidos por un vehículo, para estancias a una jornada laboral de 8 horas, el nivel máximo admisible es de 50 ppm. La densidad del CO es de 0,968, por lo que se acumulará, normalmente, en las partes altas del aparcamiento.

Con el fin de garantizar que esa concentración nunca sea superada, se deben colocar detectores de CO, controlados por una centralita.

### 5.1. Medición de la concentración de CO

Según lo dispuesto en el REBT, será necesario instalar detectores de CO cada 400 m<sup>2</sup> de superficie en planta, aunque el área de cobertura de cada detector para una respuesta rápida se establece en 280 m<sup>2</sup>. Por lo tanto, será necesario disponer, al menos, 19 detectores de CO por planta.

La conexión entre los detectores y la central de medición, mando y alarma se realizará por medio de líneas tendidas bajo tubo de PVC rígido y conductor de cobre.

### 5.2. Detectores de CO

Los detectores deberán estar homologados por el Ministerio de Industria, según el Real Decreto 105/1988 y norma UNE 23300/84. Estos detectores se instalarán en el techo en las zonas más desfavorables de ventilación. Constituidos por un soporte y un equipo captador. El soporte llevará incorporada una alarma intermitente óptica, que permitirá la repetición en un indicador de alarma externo, y dispondrá de una ranura para la eliminación de agua de condensación.

### 5.3. Central de detección de CO

La central de detección desarrollada de acuerdo con las especificaciones de la Norma UNE 23-300-84, se fabrica cumpliendo los controles de calidad ISO-9001 implantados. El sistema estará homologado por el Ministerio de Industria y Energía con el registro CDM-0009.



Se ha optado por una central de detección microprocesada. Se situará en un lugar de fácil acceso, lo más próximo posible al cuadro de arranque de ventiladores.

Siguiendo la Norma Tecnológica de referencia, se ha optado por una central tipo ISV-8 constituida por central, bloques de alimentación y acumulador. La central irá alojada en una caja metálica con puerta de vidrio o transparente y estará compuesta por:

- Un módulo por cada detector de CO instalado, provisto de piloto de señalización.
- Llevará incluidos pilotos de señalización de avería; mandos que permitan poner en servicio la central, cortar la tensión de entrada y comprobar el encendido de los pilotos, e indicador acústico de alarma que funcione con el encendido de cualquier piloto.
- Constará de bloque de alimentación alojado en la caja central o caja independiente, compuesto de rectificador. Alimentará la central y a un acumulador que, en caso de corte de corriente en la red, permita la alimentación de la central.

La central de detección se ubica en la sala de control del aparcamiento y está homologada por el Ministerio de Industria, según Real Decreto 105/1988 de 12-02-88 B.C.E. 17-02-88 y norma UNE 23.300/84.





---

# ANEJO Nº17: INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS



## **ÍNDICE**

- 1. OBJETO DEL ANEJO**
- 2. NORMATIVA APLICABLE**
  - 2.1. CTE-SI**
  - 2.2. REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCEDIOS**
- 3. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN EN CASO DE INCENDIO**



## 1. OBJETO DEL ANEJO

El objeto de este anejo es describir y justificar la instalación contra incendios que será empleada en el aparcamiento subterráneo objeto de estudio.

## 2. NORMATIVA APLICABLE

La normativa que se debe tener en cuenta en este aspecto es el CTE-SI. Por lo tanto. Se comenzará analizando lo que dispone dicho documento, para, posteriormente, desarrollar otros detalles que figuran en el “Reglamento de Protección contra Incendios”, aprobado por Real Decreto 1942/1993, del 5 de noviembre.

### 2.1. CTE-SI

El texto de esta norma abarca diversos aspectos ligados al diseño integral del edificio para la correcta protección contra incendios, en lo que se refiere a prevención, evacuación, extinción y resistencia de los materiales.

Se estructura en 6 secciones diferentes, de las cuales, en lo referido a instalaciones de protección contra incendios se ocupa la sección SI 4: “Instalaciones de protección contra incendios”.

En el primer apartado de esta sección, se trata la dotación de las instalaciones de protección contra incendios. En este sentido: *“Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1.”* Dicha tabla establece las condiciones que debe reunir la instalación en función del uso previsto para el edificio o establecimiento. Además, existe una instalación mínima, en general, para cualquier edificio.

En general, se establecen las siguientes dotaciones:

- Extintores portátiles de eficacia 21-113B a 15 m de recorrido en cada planta, como máximo desde todo origen de evacuación.
- Bocas de incendio en zonas de riesgo especial alto, lo cual no es de aplicación en este caso.
- Ascensor de emergencia en las plantas cuya altura de evacuación excede los 28 m.
- Hidrantes exteriores si la altura de evacuación ascendente excede los 6 m, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m<sup>2</sup> y cuya superficie construida esté comprendida entre 2.000 y 10.000 m<sup>2</sup>. Se dispondrá un hidratante cada 10.000 m<sup>2</sup> o fracción. Como el aparcamiento si cumple con las condiciones, se precisará a instalación de un hidratante exterior.

- Instalación automática de extinción, solo en edificios con altura de evacuación superior a 80 metros, cocinas en uso hospitalario y residencial público, y en centros de transformación de energía eléctrica, por lo que no es de aplicación en este caso.

Además, para el uso aparcamiento se establecen las siguientes dotaciones:

- Bocas de incendio si la superficie excede los 500 m<sup>2</sup>, en cuyo caso, los equipos serán de 25 mm. Como la superficie excede los 500 m<sup>2</sup>, es necesaria la instalación de bocas de incendio.
- Columna seca si existen más de 3 plantas bajo rasante, lo cual no es de aplicación en este caso.
- Sistema de detección de incendio en aparcamientos convencionales cuya superficie construida exceda de 500 m<sup>2</sup>. Como la superficie excede dicho valor, es pertinente la instalación de un sistema de detección de incendio.
- Hidrantes exteriores, uno si la superficie está comprendida entre 1.000 y 10.000 m<sup>2</sup>, y uno más por cada 10.000 m<sup>2</sup> más o fracción. Como la superficie construida está comprendida entre 1.000 y 10.000 m<sup>2</sup>, será pertinente la instalación de un hidratante exterior.
- Instalación automática de extinción en todo aparcamiento robotizado, por lo que no es necesaria en este caso.

En un segundo apartado, se relacionan las características de la señalización de dichas instalaciones de protección contra incendios. En concreto, señala las dimensiones que deben tener señales:

- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda los 10 metros.
- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación de la señal esté comprendida entre 10 y 20 metros.
- 594 x 594 mm cuando la distancia de observación de la señal esté comprendida entre 20 y 30 metros.

Además, las señales deben ser visibles, incluso en el caso de fallo en el alumbrado normal.

### 2.2. REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios establece el diseño, la ejecución y el mantenimiento de las instalaciones de detección, alarma y extinción de incendios, así como sus materiales, sus componentes y sus equipos.

Dicho reglamento se estructura en dos partes principales: la primera comprende el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios; y la segunda está constituida por dos apéndices, conteniendo, además, las disposiciones técnicas. El primer apéndice establece las prescripciones que deben cumplir los aparatos, equipos y sistemas de protección contra incendios, incluyendo características e instalación, y el segundo el mantenimiento mínimo de los mismos.



A efectos del presente proyecto, tan solo nos afecta el primer apéndice.

### 3. INSTALACIÓN DE PROTECCION EN CASO DE INCENDIO

La instalación de protección en caso de incendio para el presente proyecto constará de los siguientes elementos y características:

#### Extintores

Se instalarán un total de 98 extintores en el aparcamiento, en las posiciones definidas en Documento N°2 Planos, que cumplen con la normativa de estar situados a 15 metros de recorrido en cada planta. Serán todos ellos de eficacia 21-113B, de polvo seco ABC, de 6 kg de capacidad, en cumplimiento del Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. Se instalarán a 1,50 metros de la superficie del suelo.

#### Bocas de incendio

El Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios establece que las BIE (Bocas de Incendio Equipadas) no estén separadas por más de 50 metros entre sí, y que la distancia desde cualquier punto de un local protegido hasta la BIE más próxima sea de menos de 25 metros.

Por lo tanto, se instalarán un total de 10 bocas de incendio equipadas en las posiciones definidas en el Documento N°2 Planos. Se montarán sobre un soporte rígido, que se instalará de tal forma que su centro quede a 1,50 metros del suelo.

La acometida se realizará desde la Red Municipal de Abastecimiento de Agua, con llave de corte, contador, llave de retención y vaciado de pruebas. Se instalará una red de abastecimiento a las BIE, tal como figura en el Documento N°2 Planos. Se garantizará que la red pueda proporcionar, durante una hora, con el funcionamiento simultáneo de las dos BIE más desfavorables hidráulicamente, una presión mínima de 2 bares en el orificio de salida.

#### Sistema de detección de incendio

La detección se hará a partir de detectores termo-velocimétricos, que se distribuirán a lo largo de todo el aparcamiento, además de pulsadores manuales. Asimismo, también contarán con detectores las salas dedicadas a cuartos auxiliares.

En caso de detección de este tipo, tanto por los detectores como por los pulsadores manuales, se dará el aviso de incendio a través de unas campanas de alarma distribuidas en el total del aparcamiento, hasta un total de 6, para ser oídas desde cualquier punto.

Se instalará, además, en la sala de control un centro de control de incendio.

#### Hidrante exterior

Se instalará un hidrante en el exterior, en el emplazamiento definido en el Documento N°2 Planos. Estará compuesto por una acometida desde la red de abastecimiento municipal, así como la conducción necesaria para el suministro al hidrante.

El hidrante garantizará una presión mínima de 1 kg/cm<sup>2</sup> en la salida.

#### Señalización

En cumplimiento de la norma CTE-SI, se señalarán todos los elementos de que consta la instalación de protección contra incendios, con indicativos de 420 x 420 mm.

Las señales serán foto-luminiscentes, de tal forma que puedan ser visibles en caso de contar con iluminación deficiente.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



FUNDACIÓN DE LA INGENIERÍA CIVIL DE  
GALICIA

REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO EN LA ZONA DEL CENTRO SOCIOCULTURAL ÁGORA

ANTONIO FILGUEIRA CHENLO

UNIVERSIDADE DA CORUÑA



---

# ANEJO Nº18: INSTALACIONES DE TELEVIGILANCIA Y CONTROL





## **ÍNDICE**

- 1. OBJETO DEL ANEJO**
- 2. NORMATIVA APLICABLE**
- 3. CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN**
  - 3.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN**
  - 3.2. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN**
- 4. MEGAFONÍA**
  - 4.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN**
  - 4.2. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN**



## 1. OBJETO DEL ANEJO

El objeto del presente anejo consiste en diseñar las instalaciones del circuito cerrado de televisión y megafonía con el objetivo de vigilar y garantizar la seguridad de los usuarios del aparcamiento subterráneo.

## 2. NORMATIVA APLICABLE

Para el diseño de las instalaciones mencionadas deben tenerse en cuenta las siguientes Normas Tecnológicas:

- NTE-IAV que corresponde a las instalaciones audiovisuales de vídeo.
- NTE-IAM que corresponde a las instalaciones de megafonía.

## 3. CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN

### 3.1. Descripción de la instalación

La estación de control de las instalaciones estará situada en la sala de control del aparcamiento subterráneo.

Las cámaras se colocarán en los accesos peatonales, con el objetivo de controlar la salida de los usuarios en caso de evacuación del aparcamiento o ver si existen problemas con los ascensores o el sistema de cobro; en las rampas, con el objetivo de ver si existe cualquier tipo de problema en las mismas; y en cualquier punto necesario, permitiendo así la vigilancia de toda la superficie.

La instalación de televisión en circuito cerrado, en blanco y negro estará constituida por cadenas cámara-monitor con utilización de señal compuesta de vídeo con impulsos de sincronismo y borrado incorporado.

Los elementos que formarán el sistema serán los siguientes:

- Cámaras que recogerán información visual transformándola en señal de vídeo
- Monitores que reconvierten la señal de vídeo en imagen luminosa visible
- Líneas coaxiales de distribución de señal eléctrica.
- Elementos de selección, control y grabación de la señal.
- Elementos complementarios de fijación, conexionado y alimentación.

### 3.2. Características de los elementos de la instalación

### Ubicación de cámaras y monitores

Las cámaras se situarán en los puntos de toma de imagen, evitándose las posibles interferencias que puedan producirse con el movimiento de puertas y ventanas. En zonas de paso la altura mínima de fijación será de 2,30 metros.

Los monitores se situarán generalmente en los puntos de observación, pudiendo situarlos en los puntos de toma de imagen cuando se desea controlar y garantizar dicha imagen. La altura y posición del monitor permitirá la manipulación y control de los mandos del mismo, sin necesidad de maniobras especiales.

### Sistemas de vídeo

Los sistemas de vídeo consistirán en la captación de información visual en varios puntos de toma de imagen y recogida en un solo punto de observación, que se situará en la sala de control.

### Transmisión de señales de vídeo

La transmisión se realizará mediante cable coaxial de manera que el replanteo de la red de distribución cumpla las condiciones siguientes:

- Homogeneidad eléctrica del medio de transmisión: deberán coincidir los valores de las impedancias de todos los elementos del sistema con la impedancia característica del cable coaxial, los empalmes de los distintos tramos del cable coaxial se realizarán mediante conectores coaxiales adecuados, no se realizarán derivaciones o ramales para excitación en paralelo si no se utilizan unidades activas de distribución, para dar señal a dos equipos monitores simultáneamente se utilizarán elementos con características de paso que se intercalarán en línea sin variar sus características, no se conectarán más de dos cámaras a un mismo cable de forma simultánea, y, por último, todos los tramos de cable deberán terminar con una impedancia de valor igual a la impedancia característica del cable coaxial bien por conexión del equipo terminal correspondiente o por conexión de una carga terminal adecuada.
- Nivel de pérdida de transmisión admisible: se elegirá un tipo de cable que produzca una pérdida máxima admisible de 6 dB a la frecuencia de 5 MHz.
- Características mecánicas adecuadas: se examinarán las características mecánicas de flexibilidad, diámetro, rigidez y grado de protección del cable.

## 4. MEGAFONÍA

### 4.1. Descripción de la instalación



La instalación de megafonía permite la transmisión de música y mensajes a todo el aparcamiento, contando con la instalación necesaria para conectar a equipo musical en el cuarto de control y micrófono de comunicación con todo el sistema de megafonía.

Por tanto, la base de la instalación se encuentra en el cuarto de control, desde donde parten conductores que cubren toda la superficie del aparcamiento, situando los altavoces a una distancia entre ellos de 25 metros aproximadamente.

#### **4.2. Características de los elementos de la instalación**

Se utilizará una caja terminal IAM-13. Dicha caja será perforada para el paso de tubos y conductores y se introducirá en el cajeadado realizado al ejecutar la roza en la canalización empotrada.

Será necesario instalar un transformador de adaptación tipo IAM-18 de respuesta, en frecuencia, potencia e impedancia especificadas en la documentación técnica.

Los altavoces serán de tipo IAM-19. Su estructura metálica llevará tratamiento anticorrosivo e irá provista de taladros para su fijación. Serán de tipo circular con unas dimensiones mínimas de 5 pulgadas.

La respuesta en frecuencia será como mínimo de 5.000 Hz, con una caída máxima del nivel sonoro de 10 dB respecto a 1 kHz.

Además, serán de tipo circular con unas dimensiones mínimas de 5 pulgadas. Se fijará a la caja acústica garantizando en la fijación la imposibilidad de vibraciones o movimientos.

La caja acústica se colocará en el paramento sobre la caja terminal, mediante 3 puntos de fijación como mínimo. Su distancia al pavimento será no menor de 180 cm.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

CREHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO EN LA ZONA DEL CENTRO SOCIOCULTURAL ÁGORA



FUNDACIÓN DE LA INGENIERÍA CIVIL DE  
GALICIA

ANTONIO FILGUEIRA CHENLO

UNIVERSIDADE DA CORUÑA



---

# ANEJO Nº19: ARQUITECTURA, ALBAÑILERÍA Y CARPINTERÍA



## **ÍNDICE**

- 1. OBJETO DEL ANEJO**
- 2. ALBAÑILERÍA**
  - 2.1. PAVIMENTOS**
  - 2.2. REVESTIMIENTOS Y TABIQUERÍA**
- 3. CARPINTERÍA**
  - 3.1. PUERTAS**
  - 3.2. BARANDILLAS**
  - 3.3. VENTANAS DE LA SALA DE CONTROL**





## 1. OBJETO DEL ANEJO

El objeto de este anejo es describir y justificar los elementos de albañilería y carpintería que se emplean en el presente proyecto. Complementario a este anejo están los correspondientes planos que se detallan en el DOCUMENTO Nº2.

## 2. ALBAÑILERÍA

En este apartado se describirán las soluciones adoptadas para los elementos que forman la albañilería, estos son los pavimentos, los techos y los paramentos verticales. A pesar de que tras la aprobación del CTE no sean de obligado cumplimiento, se seguirán las normas NTE correspondientes, ya que siguen siendo adecuadas para este tipo de elementos.

### 2.1. Pavimentos

Sobre la solera de hormigón se proyecta un pavimento continuo formado por un sistema poliuretánico bicomponente, pigmentado y con agregados minerales, creando una capa impenetrable a cualquier líquido y sin dejar salir el polvo. Es obtenido mediante la aplicación sucesiva de una capa de mortero bicomponente incoloro a base de resinas epoxi, espolvoreado de árido seleccionado, una capa de mortero bicomponente incoloro a base de resinas epoxi, espolvoreado a saturación de cuarzo coloreado de granulometría 0,8-1,4 mm, tratamiento mecánico y una capa de mortero bicomponente incoloro a base de resinas de poliuretano.

Los poliuretanos son limitados a la hora de cubrir grietas y nivelar superficies, mientras que, por el contrario, el epoxi ofrece mayor versatilidad, ya que permite llegar a mayor profundidad y nivelar mejor las superficies. Sin embargo, el poliuretano posee mayor flexibilidad y capacidad de absorción de impactos que la resina, además de contar con una mayor resistencia a la abrasión, así como a productos químicos como los disolventes. Por ello, se ha decidido combinar recubrimientos.

Este pavimento se aplicará sobre toda la superficie del aparcamiento, excepto sobre los cuartos de instalaciones, accesos peatonales, aseos y la sala de control, donde se colocará un solado de baldosa de gres cerámico normal aplicando cemento cola porcelánica (Tipo C2).

Los colores de pintura epoxi empleados serán:

- Gris: zona de circulación y plazas de aparcamiento con dimensiones 2,5 x 5.
- Azul: plazas de aparcamiento adaptadas a personas con movilidad reducida.
- Amarillo: pasillos peatonales y numeración de las plazas.

- Blanco: delimitación de las plazas de aparcamiento

### 2.2. Revestimientos y tabiquería

Los tabiques que delimiten los cuartos interiores se realizarán con ladrillo de hueco doble, recubierto con una capa de cemento por ambas caras y posteriormente pintados de blanco, excepto en los aseos, donde se colocarán azulejos de color gris claro de 10 x 20 cm.

Entre la hilada superior del tabique y el forjado se dejará una holgura de 2 cm que se rellenará posteriormente, y al menos transcurridas 24 horas, con mortero de cemento.

Tanto para las divisiones interiores, el alicatado de los aseos y el enfoscado del resto de tabiques se siguen recomendaciones de las normas NTE-PTL: Particiones, NTE-RPE que establece los criterios a seguir para la elaboración del mortero y la NTE-RPA para el alicatado de los azulejos con mortero de cemento P-250 cal y arena, de dosificación 2:1:10 y espesor de 1 cm.

Para poder considerar las escaleras como protegidas, su trazado debe ser continuo desde su inicio hasta su desembarco en la planta de salida del edificio, y, en caso de incendio, deberán ser un recinto suficientemente seguro como para permitir que los ocupantes puedan permanecer en el mismo durante un tiempo determinado. Para ello, se compartimentarán del resto del edificio mediante elementos separadores EI120 y puertas EI<sub>2</sub>-60-C5. Se colocarán tabiques formados por perfiles metálicos en C 50 x 50 x 0,6 mm, recubiertos con una placa de yeso laminado estándar de 12,5 mm de espesor a cada lado.

Para los revestimientos continuos de paramentos, carpintería y elementos de instalaciones con pinturas y barnices se seguirá la norma NTE-RPP: Pinturas. Aplicaremos la pintura en paredes interiores sobre el enfoscado, por tanto, utilizaremos una pintura plástica con aspecto mate y acabado liso. En los pilares se utilizará una pintura plástica de color amarillo hasta una altura de 1 metro y una banda superior negra de 20 cm. Al resto del pilar, se le aplicará una pintura gris clara. En los muros se aplicará pintura plástica de color gris claro.

En cuanto al techo, el buen acabado de la cara inferior de la losa alveolar pretensada garantiza un acabado de calidad, admitiendo ser pintada sin preparación previa. Para el techo se utilizará la misma pintura gris claro que para los muros del aparcamiento.

## 3. CARPINTERÍA

### 3.1. Puertas

Se dispondrán 3 tipos de puertas en función de su uso:



### **Puerta cortafuegos de una hoja**

Esta puerta se dispondrá en la sala de control y los cuartos de instalaciones, tendrá las siguientes características:

- EI<sub>2</sub>-60-C5
- Estructura formada por dos planchas de acero galvanizado y espesor de hoja de 63 mm.
- Cámara interior de una combinación de materiales ignífugos y térmicos.
- 3 bisagras de doble pala de acero galvanizado con marcado CE.
- Cerradura reversible con marcado CE con caja de acero y frente cincado, embutida en la hoja con cierre a un punto y, opcionalmente, a tres puntos.
- Juego escudo más manivela con bocallave de nylon negro.
- Protección antifinger sobre la plancha de acero galvanizado (permite pintar directamente sin imprimación y favorece la resistencia a oxidación).
- Rejilla cortafuegos que permite una ventilación de las puertas manteniendo su capacidad de resistencia al fuego. Estas rejillas estarán compuestas por una serie de láminas horizontales intumescentes, con marco perimetral del mismo material que asegura una ventilación máxima con una estanqueidad total en caso de incendios. Acabadas exteriormente con un embellecedor del mismo material.

### **Puerta cortafuegos de una hoja**

Esta puerta se dispondrá en los accesos peatonales y tendrá las mismas características que la anterior, además de barrera antipánico para permitir la apertura inmediata de dicha puerta en situación de emergencia y cierrapuertas instalado en el marco superior de la hoja que controla y asegura el cierre de la misma.

### **Puerta ensamblada de una hoja**

Esta puerta se dispondrá en los aseos y tendrán las siguientes características:

- Estructura formada por dos planchas de acero galvanizado de 0,5 mm ensambladas sin soldaduras.
- Espesor de hoja de 38 mm.
- Cámara interior de poliuretano inyectado a alta presión.
- Marco esquinero CS\$.
- 2 bisagras de acero galvanizado.

## **3.2. Barandillas**

El CTE-SU1 establece que las escaleras que salven una altura mayor de 550 mm dispondrán de pasamanos continuo, al menos de un lado, y cuando su anchura libre exceda 1200 mm dispondrán de pasamanos en ambos lados.

En este caso se cumplen ambas condiciones, por lo que se dispondrán barandillas a ambos lados de las escaleras. Dichas barandillas tendrán una altura de 1 metro, con perfiles de acero inoxidable, balustres formados por la unión de dos barras de 15 x 15 separadas 15 mm, espacio por el que se introducirán dos travesaños de 15 mm de diámetro a 20 cm del peldaño y 20 cm del pasamanos, con prolongación para anclajes y pasamanos de diámetro 22 mm.

## **3.3. Acristalamientos**

En la sala de control se colocará una superficie acristalada de vidrio laminar a 90 cm del suelo, con un alto de 1,20 metros y 3 metros de longitud. Acristalamiento con vidrio templado Securit incoloro de 6 mm de espesor, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP.



# ANEJO Nº20: SEÑALIZACIÓN



## **ÍNDICE**

- 1. OBJETO DEL ANEJO**
- 2. NORMATIVA APLICABLE**
- 3. DESCRIPCIÓN DE LA ORDENACIÓN DEL TRÁFICO**
  - 3.1. CIRCULACIÓN INTERIOR**
  - 3.2. CIRCULACIÓN EXTERIOR**
- 4. SEÑALIZACIÓN INTERIOR**
  - 4.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL**
  - 4.2. MARCAS VIALES**
- 5. SEÑALIZACIÓN EXTERIOR**
  - 5.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL**
  - 5.2. MARCAS VIALES**



## 1. OBJETO DEL ANEJO

El presente anejo tiene por objeto describir la circulación interior y la circulación rodada en superficie, que se adopta en el aparcamiento subterráneo, así como la definición de los elementos necesarios para señalizarla convenientemente.

Por último, también es objeto de este anejo recoger las características que deben cumplir, según la normativa existente, cada uno de los símbolos empleados en marcas viales y señales que se emplean en el presente proyecto.

## 2. NORMATIVA APLICABLE

El anejo de señalización surge de la aplicación de la Instrucción de Carreteras, en concreto las Normas 8.1.-IC "Señalización vertical" y 8.2.-IC "Marcas viales" de 1985.

La señalización horizontal por medio de marcas viales constituye, junto con la vertical, una importante ayuda para los usuarios de las vías públicas, contribuyendo a reglamentar la circulación y a balizar la vía, y mejorando la comprensibilidad por parte del usuario.

Las marcas viales son líneas o figuras aplicadas sobre el pavimento, que, en el caso de un proyecto de aparcamiento, satisfacen las siguientes funciones:

- Diferenciar la zona dedicada a la circulación rodada de otras zonas, como la ocupada por las plazas de estacionamiento o los espacios destinados a peatones
- Indicar los sentidos de circulación
- Delimitar zonas excluidas a la circulación regular de vehículos, como son las isletas intermedias
- Completar o recordar el significado de señales verticales
- Anunciar, guiar y orientar a los usuarios

En lo referente a la ordenación del tráfico en superficie, cumplen las siguientes funciones:

- Reglamentar el estacionamiento y la circulación
- Indicar las incorporaciones al tráfico viario y la entrada al propio aparcamiento
- Delimitar zonas excluidas a la circulación regular de vehículos, como isletas

La Norma 8.2.-IC establece los siguientes colores para la señalización horizontal mediante marcas viales:

- Blanco: referencia B-118 de la norma UNE 48 103. Las marcas viales serán, en general, de este color
- Amarillo: referencia B-502 de la norma UNE 48 103. Las marcas continuas o discontinuas para indicar la prohibición o restricción de la parada o del estacionamiento. Las líneas en zig-zag

también serán de color amarillo para indicar lugares donde el estacionamiento está prohibido y reservado para un uso especial

- Azul: para delimitar una zona de estacionamiento

Las marcas de color blanco serán, en general, reflectantes. Podrán exceptuarse de serlo las aplicadas en vías iluminadas o urbanas. Las marcas de color amarillo o azul no serán, en general, reflectantes.

Hay que tener en cuenta que no se incluye en la Norma 8.2.-IC la pintura de determinados elementos accesorios de la vía, como bordillos o isletas, que no constituyen en sí un elemento de señalización, sino un balizamiento para resaltar su presencia.

## 3. DESCRIPCIÓN DE LA ORDENACIÓN DEL TRÁFICO

### 3.1. Circulación interior

La entrada y la salida de los vehículos del aparcamiento subterráneo se realizará a través de la Calle Lugar Gramela.

Dentro del aparcamiento, los carriles de circulación serán de sentido único y los giros se realizarán, mayoritariamente, a la izquierda.

### 3.2. Circulación exterior

Los accesos al aparcamiento se han proyectado de forma perpendicular a las vías que rodean la plaza, tratando de disminuir las afecciones al tráfico habitual. El acceso y la salida se hará desde la Calle Lugar Gramela.

## 4. SEÑALIZACIÓN INTERIOR

A continuación, se citarán las distintas tipologías de señalización que se instalarán en el interior del aparcamiento subterráneo. Su posición exacta en planta se detalla en el Documento Nº2: Planos.

### 4.1. Señalización vertical

La señalización vertical en el interior del aparcamiento se refiere a la ordenación del tráfico. Se dispondrán dos tipos de carteles, uno referido a la situación de la salida del aparcamiento y otro indicativo de dirección prohibida.





Las señales serán rectangulares, de 70x30 cm, presentarán un relieve en orlas exteriores, símbolos e inscripciones de 3,5 mm. Tendrán el reverso de color neutro y la chapa blanca de acero dulce de primera fusión, según las normas dictadas por el Ministerio de Fomento.

Los letreros serán de color blanco reflectante, con el fondo de color rojo o azul, según el tipo de señal que se trate.

#### 4.2. Marcas viales

Se disponen los siguientes tipos de marcas viales:

- Marcas longitudinales de 0,1 m de ancho, que se utilizan en la delimitación de las plazas de aparcamiento.
- Marcas transversales de 0,8 m de ancho, que ocupan todo el pasillo peatonal. Se disponen de forma continua en toda la zona reservada a la circulación de peatones.
- Marcas transversales de 0,4 m de ancho, que ocuparán todo el carril. Se disponen tras la marca de “CEDA EL PASO”, en las confluencias de dos pasillos en la misma dirección. Es la marca denominada M-4.1 de la 8.2-IC.
- Flechas de señalización, que indicarán en las intersecciones los movimientos permitidos y las direcciones a seguir en cada pasillo. Son las marcas denominadas M-5.2.1, M-5.2.2. y M-5.2.3. de la 8.2-IC.
- Inscripción de ceda el paso, que indican al conductor la obligación que tiene de ceder el paso a los vehículos que circulen por el pasillo a la que se aproxima, y de detenerse si es preciso ante la línea de ceda el paso. Es la marca denominada M-6.5 de la 8.2-IC.
- Marcas especiales de discapacitados, que indican en las plazas de aparcamiento la condición de reserva para el uso de personas discapacitadas.

Como se ha mencionado anteriormente las marcas viales horizontales utilizadas se adaptarán en tamaño a las velocidades y características de la conducción en el interior de un aparcamiento. Las señales citadas anteriormente se tendrán en cuenta para la señalización exterior y como base para el diseño de las marcas viales dentro del recinto del aparcamiento.

## 5. SEÑALIZACIÓN EXTERIOR

A continuación, se citarán las distintas tipologías de señalización que se instalarán en la trama urbana en torno al aparcamiento. Al igual que en el caso de la señalización interior, la posición exacta en planta se detalla en el Documento Nº2: Planos.

### 5.1. Señalización vertical

Las señales verticales a instalar en el exterior presentarán un relieve en orlas exteriores, símbolos e inscripciones de 3,5 mm. Serán reflectantes en su totalidad, con el reservo de color neutro y la chapa blanca de acero dulce de primera fusión, según las normas dictadas por el Ministerio de Fomento.

Las dimensiones de las señales, así como su altura y situación lateral con respecto al borde de la calzada serán las indicadas en la normativa correspondiente. Se mantendrá una altura mínima de 1,5 m entre la calzada y la parte inferior de la señal en toda la zona.

Todas las decisiones se han tomado de acuerdo a las Normas del Ministerio de Fomento, dadas por la Dirección General de Carreteras: Instrucción 8.1-IC: “Señalización vertical”, así como al Catálogo de Señales de Circulación editado por la Dirección General de Carreteras en junio de 1992.

Las señales verticales se clasifican fundamentalmente en cuatro categorías: señales de peligro, señales de reglamentación, señales de indicación y paneles complementarios.

Las dimensiones de las señales serán las indicadas en la normativa: 90 cm de lado en señales triangulares, 60 cm de diámetro en circulares y 60 cm de lado en señales cuadradas.

### 5.2. Marcas viales

Se disponen distintos tipos de marcas viales en el nivel 0 de superficie:

- Marcas longitudinales continuas de 0,1 m de ancho, que se utilizan en la delimitación de los bordes de la calzada. Es la marca denominada M-2.6 de la 8.2-IC.
- Marcas transversales de 0,4 m de ancho, que ocuparán todo el carril. Se disponen antes de los pasos de peatones. Es la marca denominada M-4.1 de la 8.2-IC.
- Marcas de paso para peatones, colocadas en rectángulos de 4 m de longitud y 0,5 m de anchura, separadas entre sí 0,5 m, destinadas a indicar un paso para peatones, donde los conductores de vehículos deben dejarles paso. Es la marca denominada M-4.3 de la 8.2-IC.
- Flechas de señalización, que indicarán en las intersecciones los movimientos permitidos y las direcciones a seguir en cada calle. Son las marcas denominadas M-5.2.1, M-5.2.2 y M-5.2.3 de la 8.2-IC.
- Inscripción de ceda el paso, que indican al conductor la obligación de que tiene que ceder el paso a los vehículos que circulen por el pasillo al que se aproxima, y de detenerse si es preciso ante la línea de ceda el paso. Es la marca denominada M-6.5 de la 8.2-IC.



---

Marcas de cebrado, consistentes en franjas oblicuas de 0,4 m de ancho, separadas entre sí 1 m. Es la marca denominada M-6.5 de la 7.2-IC.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO EN LA ZONA DEL CENTRO SOCIOCULTURAL ÁGORA



FUNDACIÓN DE LA INGENIERÍA CIVIL DE  
GALICIA

ANTONIO FILGUEIRA CHENLO

UNIVERSIDADE DA CORUÑA



---

# ANEJO Nº21: URBANIZACIÓN EN SUPERFICIE



## **ÍNDICE**

- 1. OBJETO DEL ANEJO**
- 2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA**
- 3. RED DE DRENAJE**
  - 3.1. DRENAJE EN SUPERFICIE**
  - 3.2. CÁLCULO DE LA RED**
- 4. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO**
- 5. MOBILIARIO URBANO**
- 6. AJARDINADO**



## 1. OBJETO DEL ANEJO

El objeto del presente anejo es describir el mobiliario proyectado y justificar tanto su ubicación. Como mostrar la solución en la superficie del aparcamiento. Se incluyen además descripciones sobre el mobiliario urbano que se pretende instalar.

Aparte de estas descripciones de las soluciones adoptadas, se describe la red de drenaje superficial y se dan las instrucciones de cómo proceder con las redes de servicios.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La solución adoptada pretende no solo acondicionar el entorno del aparcamiento, si no potenciar la utilización de la superficie de la misma para diversas actividades culturales y de ocio, que reactiven la economía en el centro urbano de la ciudad.

## 3. RED DE DRENAJE

### 3.1. Drenaje en la plaza

La red de recogida de pluviales que se propone queda definida en el DOCUMENTO No2: PLANOS.

Por la plaza se distribuyen uniformemente una serie de arquetas sumidero, que vierten a su vez en los colectores situados en las calles próximas. Por consiguiente, las aguas de lluvia recogidas por la red se irán al colector de la red pública.

Las conexiones entre los sumideros y las acometidas hasta el colector principal se realizarán con tubo de PVC. Las arquetas sumidero tendrán dimensiones de 40x30 cm.

### 3.2. Cálculo de la red

Para el cálculo de la red de drenaje se ha seguido la normativa NTE-ISA. Para el dimensionado de cuencas urbanas, donde la superficie es reducida, el método más común utilizado en el cálculo de aguas pluviales es el método Racional, que establece la relación entre la lluvia caída y el caudal a desaguar:

$$Q = C_m * I * S$$

Siendo:

- Q es el caudal a evacuar en l/s

- $C_m$  es el coeficiente de escorrentía medio
- I es la intensidad de lluvia en l/sHa para un periodo de retorno dado y una duración del aguacero igual al tiempo de concentración
- S es la superficie asociada al sumidero o colector que se calcula en m<sup>2</sup>

Como se carece de los datos necesarios para efectuar los cálculos utilizando el método Racional, los diámetros de tubería necesarios se obtienen de la utilización de la normativa NTE-ISA, en concreto en su Tabla 1, para un sistema unitario. El diámetro del conducto se determina a partir de la pendiente de la tubería en mm/m (según los criterios de diseño), y de la superficie S en Ha que evacua a cada tramo, multiplicada por un coeficiente que viene determinado por las coordenadas geográficas del emplazamiento. En concreto, el área de Ferrol aparece dentro de la zona Y, y por lo tanto el coeficiente K es 1.5.

La superficie a evacuar es de 5.200 m<sup>2</sup>. Por tanto, son suficientes tuberías de 315 mm para el colector principal, con pendientes de 0,005 m/m. Para la conexión entre sumideros se utiliza tubería del mismo material, pero de 200 mm, que es el diámetro mínimo recomendado para pluviales.

Se opta por utilizar tubería de PVC compacta para saneamiento en obra civil, con juntas elásticas (DN 150-630 mm). Se trata de tuberías ligeras, con una superficie que puede considerarse “hidráulicamente lisa” y con excelente comportamiento a sobrepresiones momentáneas. Según diámetros comerciales, las tuberías serán de 315 mm y 200 mm.

La densidad de sumideros en la plaza es muy superior a la mínima recomendada. La razón es que, al estar sobre una estructura, se debe minimizar el riesgo de obstrucciones en las canalizaciones, pues pueden causar inundaciones en el interior del aparcamiento. Disponiendo un mayor número de sumideros, la probabilidad de estas obstrucciones disminuye. Adicionalmente se debe de tener especial cuidado con el mantenimiento de los tubos, debiendo realizarse limpiezas periódicas.

## 4. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

En la actualidad, la superficie donde se ejecutará el aparcamiento subterráneo dispone de una escasa iluminación. Las luminarias dispuestas en las fachadas de los edificios perimetrales, únicamente, iluminan el vial próximo a dichas edificaciones.

En el Documento nº2 de Planos se pueden encontrar las características y situación de la red de alumbrado público propuesta.

Para el diseño de la red de alumbrado, distribución de farolas y niveles mínimos de iluminación, se siguen las recomendaciones de la NTE-IER (Instalaciones de la Red Exterior), la “Guía para la Redacción de



Proyectos de Urbanización” (6. Red de Alumbrado Urbano), y la NTE-IEE (Instalaciones de alumbrado exterior).

ESPACIO	NIVEL DE ILUMINACIÓN BUENO (lux)	NIVEL DE ILUMINACIÓN MUY BUENO (lux)
Grandes plazas	20	25
Plazas en general	8	12

Por lo tanto, se considera que un buen nivel de luminosidad para superficie 20 lux. La iluminación media (Emed), necesaria para realizar cualquier tarea visual, expresada en luxes, se calculará según la siguiente fórmula:

$$Emed = F * Fu * Fc / d * a$$

Donde:

- F es el flujo luminoso expresado en lúmenes
- Fu es el factor de utilización, deducible a partir de las curvas facilitadas por el fabricante de luminarias
- Fc es el factor de conservación. Oscila aproximadamente entre 0,8 y 0,5 según este sea bueno, regular o malo.
- d es la separación entre unidades luminosas, expresada en metros.
- a es la anchura de la calzada, expresada en metros.

El producto d x a se puede considerar en el caso de áreas como la plaza como la superficie a iluminar.

Se designa el uso de lámparas de vapor de mercurio, porque poseen un alto rendimiento luminoso y una larga vida media (12000 horas). Se considera un valor de 0,75 para el factor de utilización, y 0,8 para el factor de conservación. Entonces se obtienen los siguientes valores de luminosidad mínima deseada para cada caso.

Se considera un espaciado entre luminarias de 15 metros y un ancho de iluminación de 6 metros. Por lo tanto, se obtiene:

$$F = 20 \times 15 \times 3 / 0,75 \times 0,8 = 1920 \text{ lúmenes}$$

## 5. MOBILIARIO URBANO

El mobiliario urbano estará constituido por las farolas, los bancos Y las papeleras. Con esto se pretende dotar a la superficie del acabado funcional que este tipo de espacios públicos demandan.

El mobiliario estará adaptado a todo tipo de personas, de forma que cumplirá las características recogidas por el Decreto 35/2000, de 28 de enero, de accesibilidad y eliminación de barreras.

## 6. Ajardinado

El ajardinado del parque viene condicionado por la situación de la misma sobre el forjado de cubierta del aparcamiento subterráneo. Por lo tanto, se debe tener especial cuidado de no sobrecargar excesivamente la estructura, así como evitar posibles infiltraciones de agua por el riego.

Para evitar estas afecciones, se ha optado por la colocación de especies arbóreas de pequeño porte, según lo indicado en el Documento nº2.

La zona ajardinada estará delimitada en su contorno por pequeños arbustos.

Se rellenarán de tierra vegetal procedente del vaciado de la parcela y albergarán especies arbóreas de pequeño porte. Se tendrán en cuenta varias condiciones tales como:

- Condiciones climáticas. Deben elegirse especies adecuadas al clima de la zona para facilitar su conservación.
- Características estéticas de tamaño, forma y colorido.
- Tamaño y espacio necesario para el desarrollo de las raíces. Es un aspecto de fundamental importancia ya que el espesor de tierra está limitado por las cargas que transmite al forjado del aparcamiento.
- Especies vegetales del entorno.

Se debe entender este ajardinado como un elemento distribuidor del espacio en superficie más que meramente decorativo.





ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO EN LA ZONA DEL CENTRO SOCIOCULTURAL ÁGORA



FUNDACIÓN DE LA INGENIERÍA CIVIL DE  
GALICIA

ANTONIO FILGUEIRA CHENLO

UNIVERSIDADE DA CORUÑA



---

# ANEJO Nº22: CUMPLIMIENTO DEL CTE



## **ÍNDICE**

- 1. OBJETO DEL ANEJO**
- 2. CUMPLIMIENTO DE LA NORMA CTE-SE-AE**
  - 2.1. INTRODUCCIÓN**
  - 2.2. ACCIONES PERMANENTES**
  - 2.3. ACCIONES VARIABLES**
  - 2.4. ACCIONES ACCIDENTALES**
  - 2.5. RESUMEN DE LOS VALORES DE LAS ACCIONES CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO**
  - 2.6. COMBINACIÓN DE ACCIONES**
- 3. CUMPLIMIENTO DE LA NORMA CTE-SI**
  - 3.1. INTRODUCCIÓN**
  - 3.2. SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR**
  - 3.3. SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR**
  - 3.4. SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES**
  - 3.5. SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**
  - 3.6. SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS**
  - 3.7. SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA**
- 4. CUMPLIMIENTO DE LA NORMA CTE-SU**
  - 4.1. INTRODUCCIÓN**
  - 4.2. SU 1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS**
  - 4.3. SU 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO**
  - 4.4. SU 3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS**
  - 4.5. SU 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA**
  - 4.6. SU 5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN**
  - 4.7. SU 6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO**
  - 4.8. SU 7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO**
  - 4.9. SU 8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO**
- 5. CUMPLIMIENTO DE LA NORMA CTE-HS**
  - 5.1. INTRODUCCIÓN**
  - 5.2. HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD**
  - 5.3. HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS**
  - 5.4. HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR**
  - 5.5. HS 4: SUMINISTRO DE AGUA**
  - 5.6. HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS**



## 1. OBJETO DEL ANEJO

El objetivo del presente anejo es justificar el cumplimiento de la normativa técnica en vigor, el Código Técnico de la Edificación, aprobando por Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo y sus sucesivas modificaciones.

Para ello, se dividirá el anejo en los distintos capítulos, uno por cada libro de que consta el CTE, y que sea empleado en este proyecto. En concreto, se estudiará el CTE-SE-AE (Acciones en la edificación), el CTE-SI (Seguridad en caso de incendio), el CTE-SU (Seguridad de utilización) y el CTE-HS (Salubridad).

## 2. CUMPLIMIENTO DE LA NORMA CTE-SE-AE

### 2.1. Introducción

Para la determinación de las acciones de cálculo sobre la estructura es de obligado cumplimiento el Código Técnico de la Edificación, en concreto, la norma CTE-SE-AE. En dicha norma, las acciones se clasifican en tres grandes grupos:

#### Acciones permanentes

- Peso propio
- Pretensado
- Acciones del terreno

#### Acciones variables

- Sobrecarga de uso
- Acciones sobre barandillas y elementos divisorios
- Viento
- Acciones térmicas
- Nieve

#### Acciones accidentales

- Sismo
- Incendio
- Impacto

A continuación, se analizarán con detalle cada una de estas acciones

### 2.2. Acciones permanentes

#### 2.2.1. Peso propio

Según figura en el CTE, el peso propio se define como “*el peso de los elementos estructurales, los cerramientos y elementos separadores, la tabiquería, todo tipo de carpinterías, revestimientos (como pavimentos, guarnecidos, enlucidos, falsos techos), rellenos (como los de tierras) y equipo fijo*”.

La forma de valorar esta acción es multiplicar las dimensiones del elemento del que se trata por su peso específico respectivo. El propio CTE-SE-AE indica los pesos específicos de cálculo para diversos materiales de construcción para poder estimar adecuadamente los valores de cálculo en este caso.

#### 2.2.2. Pretensado

En el caso que nos ocupa, todos los elementos son de hormigón armado con armadura pasiva, por lo que no es necesario tener en cuenta las acciones de la armadura activa.

#### 2.2.3. Cargas del terreno

Las acciones del terreno se tendrán en cuenta para resistir en la cimentación las cargas totales que transmite la estructura, siendo de crucial importancia el valor de la presión máxima admisible.

Para ello el CTE-SE-AE remite directamente al CTE-SE-C, específico para tratar los cimientos.

### 2.3. Acciones variables

#### 2.3.1. Sobrecarga de uso

Según la definición del CTE-SE-AE, la sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre un edificio por razón de su uso.

Para valorar convenientemente esta sobrecarga, es suficiente, por lo general, la consideración de una carga uniformemente repartida sobre la superficie que se considere. Dicha carga recogerá, tanto los efectos derivados del uso normal, personas, mobiliario, enseres, mercancías habituales, contenido de los conductos, maquinaria y, en su caso, vehículos, así como las derivadas de la utilización poco habitual, como acumulación de personas, o de mobiliario con ocasión de un traslado.

Además de esa carga, para comprobaciones puntuales deberá considerarse una carga concentrada, actuando en cualquier punto de la zona. Para la categoría de uso E “Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)”, deberá considerarse esta carga puntual actuando simultáneamente con la carga distribuida.

Entrando, en concreto, en la valoración numérica de estos valores, para la categoría de uso E, el CTE-SE-AE establece una sobrecarga uniformemente distribuida de  $2 \text{ kN/m}^2$ , y una carga concentrada de 20 kN. En esta segunda acción aparece una excepción a la norma:



Deben descomponerse en dos cargas concentradas de 10 kN separadas entre sí 1,8 metros.

Alternativamente, dichas cargas se podrán sustituir por una sobrecarga uniformemente distribuida en la totalidad de la zona de  $3,0 \text{ kN/ m}^2$ , para el cálculo de elementos secundarios, como nervios o viguetas, doblemente apoyados, de  $2,0 \text{ kN/ m}^2$  para el de losas, forjados reticulados o nervios de forjados continuos, y de  $1,0 \text{ kN/ m}^2$  para el de elementos primarios, como vigas, ábacos de soportes, soportes o zapatas.

Y, por lo tanto, para forjados reticulados, como los que se diseñan en el presente proyecto, se considerará una sobrecarga de uso de  $4,0 \text{ kN/ m}^2$ .

Sin embargo, al constituir el forjado reticular, a su vez, el suelo de una plaza pública, parece que la sobrecarga que suponen los vehículos no es suficiente para cubrir otras posibles casuísticas, como aglomeraciones de personas o eventos sobre la plaza. Por ello, se fijará una sobrecarga total de  $20 \text{ kN/ m}^2$  y una carga muerta de  $1,50 \text{ kN/ m}^2$ , cumpliendo sobradamente con las premisas del CTE.

Para las escaleras, el CTE-SE-AE establece que en las instalaciones de evacuación de edificios de categoría de uso A y B deberá aumentarse la carga del mismo en  $1,0 \text{ kN/ m}^2$ . Como la carga en el aparcamiento es muy superior a la de los edificios A y B, se mantiene la misma carga de  $5,0 \text{ kN/ m}^2$ .

### 2.3.2. Acciones sobre barandillas y elementos divisorios

Según el CTE-Se-AE *“La estructura propia de las barandillas, petos, antepechos o quitamiedos de terrazas, miradores, balcones o escaleras deben resistir una fuerza horizontal, uniformemente distribuida, y cuyo valor característico se obtendrá de la tabla 3.3 La fuerza se considerará aplicada a 1,2 m o sobre el borde superior del elemento, si éste está situado a menos altura.”*

Por tanto, viendo la tabla 3.3, para la categoría de uso E, se debería tener en cuenta una fuerza horizontal de  $1,6 \text{ kN/m}$ . en el cálculo se han considerado  $3 \text{ kN/m}$ .

### 2.3.3. Viento

Generalmente se admite que el viento actúa horizontalmente y en cualquier dirección. Para ello, se considera, en cada caso, la dirección y direcciones que produzcan las acciones más desfavorables.

En el caso de una estructura semienterrada, como la del presente proyecto, con una altura reducida respecto a sus dimensiones en planta, no se tendrá en cuenta la acción del viento en los cálculos.

### 2.3.4. Acciones térmicas

La acción térmica actúa sobre la estructura mediante las deformaciones que sufren determinados elementos estructurales al dilatarse o contraerse por cambios en la temperatura ambiente exterior.

Su consideración depende de múltiples factores, como son las condiciones climáticas del lugar, la orientación y la exposición del edificio, las características de los materiales constructivos y de los acabados o revestimientos, y el régimen de calefacción y ventilación interior, así como del aislamiento térmico.

No obstante, en la propia norma se establece que podrá no considerarse la acción térmica cuando se dispongan juntas de dilatación de tal forma que no haya elementos continuos de más de 40 metros de longitud, si bien se establece que esto es para estructuras convencionales, y, en este caso, se trata de un aparcamiento semienterrado, lo que hace que las variaciones térmicas sean menores.

En el caso que nos ocupa, las variaciones térmicas son mucho menos acusadas, por lo que pueden considerarse elementos continuos algo más largos sin necesidad de considerar acciones térmicas.

### 2.3.5. Nieve

Es la acción debida al peso de la nieve que, en las condiciones más desfavorables, puede acumularse sobre la superficie de cubierta.

La sobrecarga de nieve sobre una superficie horizontal se supone uniformemente repartida y su valor en cada localidad se obtiene del anejo E del CTE-SE-AE.

Como el Municipio de A Coruña está situada en la zona climática I, y la cota topográfica es inferior a los 100 metros, la carga de nieve a tener en cuenta es de  $0,35 \text{ kN/ m}^2$ , quedándonos del lado de la seguridad.

## 2.4. Acciones accidentales

### 2.4.1. Sismo

La acción del sismo se evalúa mediante la norma NCSE. Dicha norma tiene como objeto proporcionar las pautas a seguir para la consideración de la acción sísmica en las estructuras de edificación, a fin de que su comportamiento ante fenómenos sísmicos evite consecuencias graves para la salud y la seguridad de las personas.

La aceleración sísmica básica,  $a_b$ , expresada en relación al valor de la gravedad,  $g$ , viene indicada en el mapa de peligrosidad sísmica del territorio nacional. Este es un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno. En el caso del municipio de A Coruña:  $a_b < 0,04 g$ .

Como la construcción de que se trata en este proyecto se puede clasificar como de importancia normal, según la definición dada por el artículo 1.2.2. de la NCSE-02, constituye una estructura constituida por pórticos bien arriostrados entre si y en todas direcciones, y la aceleración sísmica básica es inferior a  $0,08g$ , incurre en una de las excepciones dadas por el artículo 1.2.3. de la NCSE-02, y por tanto no es necesario tener en cuenta la acción del sismo en el cálculo de la estructura.



#### 2.4.2. Incendio

Las acciones a tener en cuenta por incendio del edificio de aparcamiento solo serán las acusadas por los vehículos de extinción. Como dichos vehículos ocuparían las mismas posiciones que los otros vehículos que utilizan el aparcamiento, dicha acción ya ha sido considerada en la sobrecarga de uso, y no será de aplicación una carga accidental por incendio.

#### 2.4.3. Impacto

Las acciones accidentales por impacto se refieren a impactos de vehículos o similares desde el exterior del edificio. Como el presente proyecto es subterráneo, estos impactos no pueden producirse, y, por tanto, no es de aplicación una carga accidental por impacto.

### 2.5. Resumen de los valores de las acciones consideradas en el cálculo

Una vez que se han descrito todas las tipologías de acciones a tener en cuenta en el cálculo de la estructura, ahora se describirán los valores concretos que se adoptarán en este proyecto.

#### 2.5.1. Acciones permanentes

##### Peso propio

- Peso propio del hormigón armado:  $25 \text{ kN}/m^3$ .
- Peso propio de la losa de cimentación:  $12,5 \text{ kN}/m^2$ .
- Peso propio del forjado reticular:  $6,01 \text{ kN}/m^2$ .
- Peso propio de la cubierta:  $5 \text{ kN}/m^2$ .
- Peso propio de los peldaños de las escaleras:  $3,68 \text{ kN}/m^2$ .

##### Pretensado

No se considera.

##### Cargas del terreno

No se considera.

#### 2.5.2. Acciones variables

##### Sobrecarga de uso

- Sobrecarga sobre la losa cimentación:  $5 \text{ kN}/m^2$ .
- Sobrecarga sobre el forjado reticular:  $5 \text{ kN}/m^2$ .
- Sobrecarga sobre las escaleras:  $5 \text{ kN}/m^2$ .

#### Acciones sobre barandillas y elementos divisorios

Se consideran  $3 \text{ kN}/m^2$ .

#### Viento

No se considera

#### Acciones térmicas

No se considera

#### Nieve

Se considera  $0,35 \text{ kN}/m^2$ .

#### 2.5.3. Acciones accidentales

No se consideran.

### 2.6. Combinación de acciones

Los elementos resistentes se han calculado teniendo en cuenta las solicitaciones correspondientes a las combinaciones más desfavorables según la EHE.

## 3. CUMPLIMIENTO DE LA NORMA CTE-SI

### 3.1. Introducción

El texto de esta norma abarca diversos aspectos ligados al diseño integral del edificio para la correcta protección contra incendios, en lo que se refiere a prevención, evacuación, extinción y resistencia de los materiales al fuego.

Se estructura en 6 secciones diferentes:

- SI 1: "Propagación interior".
- SI 2: "Propagación exterior".
- SI 3: "Evacuación de ocupantes".
- SI 4: "Instalaciones de protección contra incendios".
- SI 5: "Intervención de los bomberos".
- SI 6: "Resistencia al fuego de la estructura".





## 3.2. SI 1: propagación interior

### 3.2.1. Compartimentación en sectores de incendio

Para el uso del edificio del presente proyecto, el CTE-SI establece que debe constituir un sector de incendio diferenciado cuando esté integrado en un edificio con otros usos.

Además, cualquier comunicación con zonas de otro uso se realizará a través de vestíbulos de independencia. En este caso, el aparcamiento está aislado del resto de edificaciones, por lo que se considerará un único sector de incendio.

Las vías de evacuación del aparcamiento sí que se considerarán como un sector de incendio independiente, por lo que la comunicación se efectuará a través de vestíbulos de independencia.

Las escaleras y los ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentados. Los ascensores dispondrán en cada acceso, o bien de puertas E 30 o bien de un vestíbulo de independencia con una puerta EI2 30-C5 de acceso a él, como la puerta E 30 de acceso al ascensor, en el sector superior no se precisa ninguna de dichas medidas. La resistencia al fuego de los elementos separadores será en todo caso de categoría EI 120.

### 3.2.2. Locales y zonas de riesgo especial

En el caso de este proyecto, se disponen de varios locales que poseen características de riesgo especial:

- Local de contadores de electricidad y cuadros generales de distribución (Riesgo bajo).
- Sala de grupo electrógeno (riesgo bajo).

Por lo tanto, la estructura portante en estos locales tendrá resistencia al fuego R 90, las paredes y techos serán de resistencia EI 90, no será necesaria la disposición de vestíbulo de independencia, las puertas de comunicación serán de tipo EI2 45-C5 y el máximo recorrido de evacuación será de 25 metros. se cumplen todas estas exigencias.

### 3.2.3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener 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  $50 \text{ cm}^2$ . Para ello, puede optarse por una de las siguientes alternativas:

- Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática. El  $t (i \leftrightarrow 0)$ , siendo  $t$  el tiempo de

resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.

- Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI  $t (i \leftrightarrow 0)$ , siendo  $t$  el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

### 3.2.4. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los elementos constructivos deberán cumplir ciertas condiciones de reacción al fuego. En concreto, todos los techos y paredes serán de clase B-S1, d0, y los suelos de clase BFL-S1, excepto en las escaleras, que al ser protegidas serán de clase CFL-S1.

## 3.3. SI 2: propagación exterior

Al ser un edificio subterráneo y aislado del resto de edificaciones, no se estudia la posibilidad de la propagación exterior del fuego.

## 3.4. SI 3: evacuación de ocupantes

Esta exigencia trata la necesidad de que el edificio disponga de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar dentro del mismo en condiciones de seguridad.

### 3.4.1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

Los establecimientos cuya superficie construida sea mayor de  $1.500 \text{ m}^2$ , si están integrados en un edificio cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, deben cumplir las siguientes condiciones:

- Sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de este de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión. No obstante, dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio.
- Sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

### 3.4.2. Cálculo de la ocupación





Para el uso previsto, se establece una ocupación según esta norma de  $40 \text{ m}^2/\text{persona}$ . Por lo tanto, al ser la superficie  $5.200 \text{ m}^2$ , resulta un total de 130 personas.

### 3.4.3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

De las tablas existentes en dicha normativa, se deduce que debe existir más de una salida de planta o salida de recinto, esto es, más de una escalera de evacuación, ya que más de 50 personas deben salvar una altura de evacuación ascendente mayor de 2 metros. asimismo, la distancia entre cualquier punto y la vía de evacuación no excederá los 50 metros. se cumplen en este proyecto todas estas premisas.

### 3.4.4. Dimensionado de los medios de evacuación

Se presenta una tabla donde se establecerá el ancho  $A$ , en función de  $P$ , el número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.

Medio	Normativa	Proyecto
Puertas y Pasos	$A \geq P/200$	$A = 0.90$
	$A \geq 0.8$	
Pasillos y Rampas	$A \geq P/200$	$A = 1.20$
	$A \geq 1$	
Escaleras Protegidas	$E \leq 3S + 160As$	$A = 1.90$
	$P \leq 3S + 200A$	

### 3.4.5. Protección de las escaleras

Para el uso dado y recorrido de evacuación ascendente, sólo se podrán disponer escaleras especialmente protegidas.

### 3.4.6. Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas. En el presente proyecto, todas las puertas dispondrán de apertura mediante barra antipánico.

Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como, en

caso contrario y para puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2003 VC1.

Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida. Se cumple la normativa en todas las puertas diseñadas para las escaleras de evacuación del presente proyecto.

### 3.4.7. Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988. Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA". Deben disponerse 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.

Las señales deben ser visibles en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa deben cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003.

### 3.4.8. Control del humo de incendio

Para el uso Aparcamiento se debe disponer de un sistema de control de humo de incendio.

En particular para este caso, y utilizando el sistema de ventilación por extracción mecánica con aberturas de admisión de aire previsto en el DB-HS 3, debe cumplir las siguientes condiciones especiales:

- El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de  $120 \text{ l/plazas}$  y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección, cerrándose también automáticamente, mediante compuertas E600 90, las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.
- Los ventiladores deben tener una clasificación F400 90.
- Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación E600 90. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación EI 90.

Se cumplen todas las premisas anteriores.

## 3.5. SI 4: Instalaciones de protección contra incendios

En general, se establecen las siguientes dotaciones mínimas:

- Extintores portátiles de eficacia 21A-113B a 15 m de recorrido en cada planta, como máximo desde todo origen de evacuación.



- Bocas de incendio en zonas de riesgo especial alto, lo cual no es de aplicación en este caso.
- Ascensores de emergencia en las plantas cuya altura de evacuación exceda los 50 m.
- Hidrantes exteriores si la altura de evacuación ascendente exceda los 6 m, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5  $m^2$  y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000  $m^2$ . Se dispondrán un hidrante cada 10.000  $m^2$  o fracción. Como el aparcamiento si cumple las condiciones se precisará la instalación de un hidrante exterior. En este caso se colocará un hidrante exterior.
- Instalación automática de extinción, solo en edificios con altura de evacuación superior a 80 m, cocinas en uso hospitalario y residencial público, y en centros de transformación de energía eléctrica, por lo que no es de aplicación en este caso.

Además, para el uso Aparcamiento, se establecen las siguientes dotaciones:

- Bocas de incendio si la superficie excede los 500  $m^2$ , en cuyo caso los equipos serán de 25 mm. Como la superficie excede los 500  $m^2$ , es pertinente la instalación de un sistema de detección de incendio.
- Columna seca si existen más de 3 plantas bajo rasante, lo cual no es de aplicación en este caso.
- Sistema de detección de incendio en aparcamientos convencionales cuya superficie construida exceda de 500  $m^2$ . Como la superficie excede los 500  $m^2$ , es pertinente la instalación de un sistema de detección de incendio.
- Hidrantes exteriores, uno si la superficie construida está comprendida entre 1.000 y 10.000  $m^2$ , y uno más por cada 10.000  $m^2$  más o fracción. Como en efecto, la superficie construida comprende entre 1.000 y 10.000  $m^2$ , será pertinente la instalación de un hidrante exterior. En este caso se colocará un hidrante exterior.
- Instalación automática de extinción en todo aparcamiento robotizado, por lo que no es de aplicación en este caso.

En un segundo apartado, se relacionan las características de la señalización de dichas instalaciones de protección contra incendios. En concreto, señala las dimensiones que deben tener las señales:

- 210 x 210 mm cuando la distancia de observación no exceda de 10 m.
- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación de la señal esté comprendida entre 10 y 20 m.
- 594 x 594 mm cuando la distancia de observación de la señal esté comprendida entre 20 y 30 m.

Además, las señales deben ser visibles, incluso en el caso de fallo en el alumbrado.

### 3.6. SI 5: Intervención de los bomberos

Las condiciones que debe cumplir el espacio de maniobra para la intervención de los bomberos se refiere, en todo, caso a alturas de evacuación ascendentes de más de 9 metros. en este caso, la altura es de 6 metros.

Independientemente de esto, en la zona donde se realizará la actuación se dispone de un espacio abierto suficiente para la intervención de los bomberos, con condiciones que cumplen las mínimas exigidas en la normativa.

### 3.7. SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante  $t$ , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

Para el uso Aparcamiento, la resistencia al fuego de la estructura será como mínimo de clase R-90. Los elementos estructurales de una escalera protegida o de un pasillo protegido que esté contenidos en el recinto de estos, serán como mínimo R-30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no se exige resistencia al fuego a los elementos estructurales.

## 4. CUMPLIMIENTO DE LA NORMA CTE-SU

### 4.1. Introducción

El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños inmediatos durante el uso previsto del mismo, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

### 4.2. SU 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

Los suelos de todo el aparcamiento deben tener un límite máximo de resbaladidad. En concreto, para zonas secas deben ser de clase 1 (resistencia al deslizamiento entre 15 y 35) y para zonas húmedas deben ser de clase 2 (resistencia al deslizamiento entre 35 y 45). Estas premisas se cumplen para todo el proyecto.

Las escaleras del aparcamiento serán de uso general, y por lo tanto, tendrán las siguientes características:

- Peldaños



En tramos rectos, la huella medirá 280 mm como mínimo. En tramos rectos o curvos, la contra huella medirá 130 mm como mínimo, y 185 como máximo.

La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:

$$540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$$

En las escaleras previstas para evacuación ascendente y en las utilizadas preferentemente por niños, ancianos o personas con discapacidad no se admiten los escalones sin tabica ni con bocel. Las tabicas serán verticales o inclinadas formando un ángulo que no exceda de 15º con la vertical.

#### – Tramos

Cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo y salvará una altura de 3,20 m como máximo.

En una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella.

La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada en la norma. Esta anchura mínima es de 1200 mm, que es menor de la utilizada en el presente proyecto, que es de 1650 mm.

La anchura de la escalera estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección.

En tramos curvos, la anchura útil debe excluir las zonas en las que la dimensión de la huella sea menor que 170 mm.

#### – Mesetas

Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tendrán, al menos, la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1000 mm, como mínimo.

Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta.

En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se dispondrá una franja de pavimento táctil en el arranque de los tramos descendentes, con la misma anchura que el tramo y una profundidad de 80 mm, como mínimo. En dichas mesetas, no habrá puertas ni pasillos de anchura inferior a 1200 mm situados a menos de 400 mm de distancia del primer peldaño de un tramo.

#### – Pasamanos

Las escaleras que salven una altura mayor que 550 mm dispondrán de pasamanos continuo al menos en un lado cuando su anchura libre exceda de 1200 mm, o estén previstas para personas con movilidad reducida, dispondrán de pasamanos en ambos lados. Por lo tanto, se dispondrán pasamanos en ambos lados de la escalera.

El pasamanos estará a una altura comprendida entre 900 y 110 mm. Para usos en los que se dé presencia habitual de niños, tales como docente infantil y primario, se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 650 y 750 mm.

El pasamanos será firme y fácil de usar, estará separado del paramento al menos 40 mm y su sistema de sujeción no interferirá al paso continuo de la mano.

### 4.3. SU 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2100 mm en zonas de uso restringido y 2200 mm en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2000 mm, como mínimo. Las alturas establecidas en proyecto son de 2600 mm en el aparcamiento y 2100 mm en los umbrales de las puertas.

Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2000 mm, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.

### 4.4. SU 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios serán adecuadas para garantizar a los posibles usuarios en sillas de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las de los recintos a los que se refiere el punto 2 anterior, en las que será de 25 N, como máximo.

### 4.5. SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada



La iluminación mínima de la instalación será de 50 lux.

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes. Contarán con alumbrado de emergencia entre otros, los aparcamientos cerrados de superficie superior a  $100 m^2$ .

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
  - En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
  - En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar, al menos, el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1. La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

- La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de  $2 cd/m^2$  en todas las direcciones de visión importantes.
- La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
- Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

#### 4.6. SU 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

El ámbito de aplicación de este requisito básico no incluye el caso del presente proyecto.

#### 4.7. SU 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

El ámbito de aplicación de este requisito básico no incluye el caso del presente proyecto.

#### 4.8. SU 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Las zonas de uso Aparcamiento dispondrán de un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo y de 4,5 m como mínimo y una pendiente del 5% como máximo.

El acceso al aparcamiento permitirá la entrada y salida frontal de los vehículos sin que haya que realizar maniobras de marcha atrás.

Los accesos y salidas del garaje para peatones serán independientes de las puertas motorizadas para vehículos.

En plantas de Aparcamiento con capacidad mayor que 200 vehículos o con superficie mayor que  $5.000 m^2$ , los itinerarios peatonales utilizables por el público (personas no familiarizadas con el edificio) se identificarán mediante pavimento diferenciado con pinturas o relieve, o bien dotando a dichas zonas de un nivel más elevado. Las plantas no exceden los criterios mínimos, por lo que no será necesario su cumplimiento en el presente proyecto, mediante el uso de pinturas.

#### 4.9. SU 8: Seguridad frente al riesgo causado por acción del rayo





Al ser un edificio subterráneo, no será necesario el cumplimiento de esta exigencia básica.

## 5. CUMPLIMIENTO DE LA NORMA CTE-HS

### 5.1. Introducción

El objetivo del requisito básico “Higiene, salud y protección del medio ambiente”, tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

### 5.2. HS 1: Protección frente a la humedad

#### 5.2.1. Muros

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno. Como la presencia de agua es moderada y la permeabilidad es media, el grado de impermeabilidad del muro será 5.

Por lo tanto, el muro tendrá las siguientes condiciones:

- La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster. Si se impermeabiliza exteriormente con lámina, cuando esta sea adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en su cara exterior y cuando sea no adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en cada una de sus caras. En ambos casos, si se dispone una lámina drenante puede suprimirse la capa antipunzonamiento exterior.
- Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico.
- Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre esta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto. Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

- Debe disponerse en la proximidad del muro un pozo drenante cada 50 m como máximo. El pozo debe tener un diámetro interior igual o mayor que 0,7 m y debe disponer de una capa filtrante que impida el arrastre de finos y de dos bombas de achique para evacuar el agua a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.
- Debe colocarse en el arranque del muro un tubo drenante conectado a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos un cámara de bombeo con dos bombas de achique.

Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, el impermeabilizante del muro debe soldarse o unirse al de la cubierta.

Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto. Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles. Debe disponerse un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un másico elástico resistente a la compresión.

En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con lámina deben disponerse los siguientes:

- Cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización.
- Sellado de la junta con una masilla elástica.
- Pintura de imprimación en la superficie del muro extendida en una anchura de 25 cm como mínimo centrada en la junta.
- Una banda de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster y de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta.
- El impermeabilizante del muro hasta el borde de la junta.
- Una banda de terminación de 45 cm de anchura como mínimo centrada en la junta, del mismo material que la de refuerzo y adherida a la lámina.

#### 5.2.2. Suelos

La solera del aparcamiento tendrá las siguientes condiciones:

- Debe utilizarse hormigón de retracción moderada.
- Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.



- Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.
- Debe encastrarse el borde de la placa o de la solera en el muro.
- Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.
- Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

En cuanto a la cubierta del aparcamiento se utilizará en geotextil que impermeabilizará las posibles filtraciones desde la superficie de la plaza y las jardineras.

### **5.3. HS 2: Recogida y evacuación de residuos**

Esta exigencia básica se refiere únicamente a edificios de viviendas, por lo que no es preceptivo su cumplimiento para el presente proyecto.

### **5.4. HS 3: Calidad del aire interior**

El presente apartado se desarrolla para el dimensionamiento de la instalación de ventilación, que se detalla en el Anejo nº16: INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN.

### **5.5. HS 4: Suministro de agua**

El presente apartado se desarrolla para el dimensionamiento de la instalación de fontanería, que se detalla en el Anejo nº13: INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO.

### **5.6. HS 5: Evacuación de aguas**

El presente apartado se desarrolla para el dimensionamiento de la instalación de saneamiento, que se detalla en el Anejo nº14: INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO.





---

# **ANEJO Nº23: CUMPLIMIENTO DE LA LEY DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS**



## **ÍNDICE**

- 1. OBJETO DEL ANEJO**
- 2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL “REGULAMENTO DE DESENVOLVEMENTO E EXECUCIÓN DA LEI DE ACCESIBILIDADE E SUPRESIÓN DE BARREIRAS NA COMUNIDADE AUTÓNOMA DE GALICIA”**
  - 2.1. BASE 1: DISPOSICIONES SOBRE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS URBANÍSTICAS**
  - 2.2. BASE 2: DISPOSICIONES SOBRE BARRERAS EN EDIFICIOS DE USO PÚBLICO**
  - 2.3. BASE 3: DISPOSICIONES SOBRE APARCAMIENTOS EN EDIFICIOS DE USO PÚBLICO**
  - 2.4. BASE 6: DISPOSICIONES SOBRE BARRERAS EN EL TRANSPORTE**



## 1. OBJETO DEL ANEJO

En este anejo se justificará el cumplimiento de los siguientes decretos y leyes:

- Ley 8/1997 del 20 de agosto, Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas de la Comunidad Autónoma de Galicia: condiciones el diseño de las salidas peatonales en lo referente a dimensiones de escaleras y ascensores, otros elementos de uso común como los aseos y dotación mínima de plazas de aparcamiento para minusválidos y sus dimensiones.
- Decreto 35/2000 del 28 de enero, Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia: complementa la ley anterior.
- Decreto 74/2013 del 18 de abril, por el que se modifica el Decreto 35/2000 de 28 de enero, por el que se prueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia, para su adaptación a la Directiva 95/16/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de junio, sobre aproximación de las legislaciones de los Estados miembros relativas a ascensores.

## 2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL “REGULAMENTO DE DESENVOLVEMENTO E EXECUCIÓN DA LEI DE ACCESIBILIDADE E SUPRESIÓN DE BARREIRAS NA COMUNIDADE AUTÓNOMA DE GALICIA”

Se procederá a justificar el cumplimiento de los distintos apartados del Decreto 35/2000 en desarrollo de la Ley del 20 de agosto de 1997, que son de aplicación al aparcamiento subterráneo proyectado.

### Artículo 27. Accesibilidad en edificios de uso público

1. Para los efectos de este reglamento y para la eliminación de barreras arquitectónicas en la edificación, se consideran “edificios de uso público los edificios de titularidad pública o privada destinados a un uso que implique concurrencia de público, de acuerdo con lo previsto en el artículo 8 del presente reglamento”.
2. Los usos desarrollados en el presente proyecto se consideran dentro del epígrafe de uso público: garajes y aparcamientos colectivos.
3. La construcción, ampliación o reforma de edificios de uso público se efectuará de forma que se garantice la adaptabilidad para personas con limitaciones, con las excepciones y alternativas establecidas en el reglamento y en el código de accesibilidad.

En aplicación de los Artículos 28 al 38 (exceptuando el Artículo 34, no aplicable a este proyecto), la construcción del aparcamiento se debe ajustar a las determinaciones contenidas en la Base 2 y la Base 3 del Código de Accesibilidad.

### 2.1. Base 1: disposiciones sobre barreras arquitectónicas urbanísticas

#### Base 1.1: Red viaria

##### Itinerarios peatonales

Concepto	Normativa	Proyecto
Ancho mínimo	0,90	0,90
Pendientes	10%	1%
Altura libre mínima	2,20	2,30
Desnivel	Rampa adaptada	-

#### Base 1.2: Elementos de urbanización

##### Pavimentos

Los pavimentos serán duros, antideslizantes y sin resaltes.

En grandes superficies se realizarán franjes de pavimento diferencias en textura para indicar el camino a invidentes, y también se realizarán cambios de textura cuando existan interrupciones, desniveles y obstáculos.

Las superficies de pavimento quedarán perfectamente enrasadas y las diferencias de nivel no serán mayores de 2 cm, además, se realizarán con arista redondeada o achaflanada a 45º.

En parques y jardines, si los pavimentos de las sendas son de tierra, esta tendrá una compacidad que resista el paso de carrito de ruedas.

##### Bordes

Los bordes tendrán sus cantos redondeados o achaflanados y su altura máxima será de 14 cm.

##### Escaleras

Las escaleras como elemento que forma parte de un itinerario peatonal deberán cumplir los siguientes requerimientos:

- Diseño



Las escaleras deberán tener preferiblemente tramos rectos. Si hubiese algún tramo curvo deberá tener la huella a 40 cm de la cara interior de la escalera, con una dimensión mínima de 30 cm. En el presente proyecto no existen tramos curvos.

– Ancho

Ancho mínimo de las escaleras integradas en itinerarios peatonales superior a 1,20 m exigidos por normativa. En el presente proyecto, se establecen dos anchuras diferentes, 1,90 m y 1,65 m.

– Peldaños

- La altura máxima de contrahuella será de 19 cm. En este caso es de
- La dimensión de la huella será la que resulte de aplicar la fórmula:  $2t + h = 62-64$  cm. Se cumple en todos los casos.
- Tramo máximo sin descanso será el que salve un desnivel de 1,5 metros. en este caso, el tramo máximo no alcanza dicho desnivel.
- Dimensión mínima del descanso de 1,20. Se cumple, pues tiene 1,2 m.

– Barandillas

Estarán colocadas en ambos lados de la escalera. Si su largo es superior a 3,00 m se colocará una barandilla central. El diámetro de los tubos estará comprendido entre 3 y 5 cm (o sección anatómica equivalente) y estará libre de resaltes. Las barandillas estarán colocadas separadas de los paramentos, como mínimo, 4 cm y se prolongarán horizontalmente una longitud comprendida entre 35 y 45 cm. La barandilla se situará a una altura comprendida entre 90 y 95 cm, siendo recomendable la colocación de otra segunda barandilla a una altura comprendida entre 65 y 70 cm.

– Otras características

La iluminación nocturna de la escalera situada en espacios exteriores será de 10 lux, como mínimo.

Los espacios bajo las escaleras estarán cerrados o protegidos cuando su altura sea menor de 2,20 m. el pavimento de las escaleras será antideslizante con cambio de color en el borde de la huella.

### Base 1.3: Aparcamientos

#### Dimensiones

Serán las que derivan de la necesidad de dejar un espacio libre en el lateral del coche para permitir la transferencia al vehículo. Se cumple la dimensión mínima de plaza: 3,50 x 5,00 m.

#### Señalización

Las plazas reservadas para el uso de personas con movilidad reducida se señalarán con el símbolo internacional de accesibilidad y la leyenda “Reservado para personas con movilidad reducida”. Se cumple.

#### Accesos

Las plazas reservadas para minusválidos estarán comunicadas con un itinerario peatonal adaptado o practicable según se exigible, debiendo salvar el desnivel con un vano con pendiente no superior al 12%.

#### Reserva mínima de plazas adaptadas

- Hasta 200 plazas: 1 plaza adaptada por cada 40 plazas o fracción.
- De 201 a 1000 plazas: 1 plaza adaptada por cada 100 plazas o fracción.
- De 1.001 a 2.000 plazas: 1 plaza adaptada por cada 200 plazas o fracción.
- Más de 2.000 plazas: 1 plaza adaptada por cada 400 plazas o fracción.

En el caso del presente proyecto, estarán reservadas para personas con movilidad reducida 8 plazas, superando los mínimos exigidos.

### Base 1.4: Mobiliario urbano

#### 1.4.1. Señales y elementos verticales

##### Altura mínima

La altura libre mínima bajo elementos de señalización o de cualquier otro elemento de mobiliario urbano será como mínimo de 2,20 m.

##### Situación de las aceras

- Si el ancho de la acera es  $>1,80$  m se colocarán en la banda exterior de ellas y próximas a la calzada.
- Si el ancho de la acera es  $<1,80$  m estarán sujetas, siempre que se pueda, a las fachadas, dejando, en todo caso, un paso mínimo de 1,50 m en áreas desarrolladas a través de la redacción de instrumentos de ordenación integral, y de 0,90 m en el resto de los casos.

#### 1.4.2. Situación de pulsadores y mecanismos

La altura deberá ser mayor de 0,90 m y menor de 1,20 m.

##### Señalización

Se recomienda disponer de una banda de color de fácil visión, de una altura de 10 cm, situada aproximadamente a una altura sobre el suelo de 1,50 m.



### Semáforos

Los pulsadores estarán situados a una altura mayor de 0,90 m y menor de 1,20 m, dispondrán de una señal acústica que no perturbe a la comunidad, y estarán regulados para poder cruzar la calzada a una velocidad < 0,70 m/s.

## 2.2. Base 2: disposiciones sobre barreras en edificios de uso público

Las plazas adaptadas se situarán lo más próximas posibles a los accesos.

### Dimensiones

Serán las que se deriven de la necesidad de dejar un espacio libre en el lateral del coche para permitir la transferencia al mismo: 3,50 x 5,00 m.

Si la plaza se sitúa de forma que sea adyacente a un itinerario peatonal, este se integrará como parte del ancho de la plaza.

### Señalización

Las plazas reservadas para uso de personas de movilidad reducida se señalarán con el símbolo internacional de accesibilidad y la leyenda “Reservado para personas de movilidad reducida”.

### Accesos

Las plazas reservadas para minusválidos estarán comunicadas con un itinerario peatonal adaptado o practicable según sea exigible, debiendo salvar el desnivel con un vano con pendiente no superior al 12%. Las puertas de acceso a espacios de aparcamientos tendrán un ancho mínimo de 0,80 m y se accionarán mediante un tirador de tipo agarradera o mecánico.

### Reserva mínima de plazas adaptadas

Se ha tratado en el apartado 2.1. del presente anejo.

## 2.3. Base 3: disposiciones sobre aparcamientos en edificios de uso público

Las plazas adaptadas se situarán lo más próximas posibles a los accesos peatonales.

### Dimensiones

Serán las que se deriven de la necesidad de dejar un espacio libre en el lateral del coche para permitir la transferencia al mismo: 3,50 x 5,00 m. Si la plaza se sitúa de forma que sea adyacente a un itinerario peatonal, este se integrará como parte del ancho de la plaza.

### Señalización

Las plazas reservadas para uso de personas de movilidad reducida se señalarán con el símbolo internacional de accesibilidad y la leyenda “Reservado para personas de movilidad reducida”.

### Accesos

Las plazas reservadas para minusválidos estarán comunicadas con un itinerario peatonal adaptado o practicable según sea exigible, debiendo salvar el desnivel con un vano con pendiente no superior al 12%.

Las puertas de acceso a espacios de aparcamientos tendrán un ancho mínimo de 0,80 m y se accionarán mediante un tirador de tipo agarradera o mecánico.

### Reserva mínima de plazas adaptadas

- Hasta 200 plazas: 1 plaza adaptada por cada 40 plazas o fracción.
- De 201 a 1000 plazas: 1 plaza adaptada por cada 100 plazas o fracción.
- De 1.001 a 2.000 plazas: 1 plaza adaptada por cada 200 plazas o fracción.
- Más de 2.000 plazas: 1 plaza adaptada por cada 400 plazas o fracción.

En el caso del presente proyecto, estarán reservadas para personas con movilidad reducida 8 plazas, superando los mínimos exigidos.

## 2.4. Base 6: disposiciones sobre barreras en el transporte

Se tendrán en cuenta la eliminación de barreras en edificios (terminales de bus, tren, metro, fluviales, etc.), en los vehículos y en la situación de acceso desde el edificio a/y desde a los vehículos.

### Base 6.1: edificios

#### 6.1.1. Accesos

Los accesos desde la vía pública deberán disponer de un itinerario adaptado conforme a las condiciones establecidas.

Cuando existan en las inmediaciones de los accesos pasos de peatones con semáforo dispondrán de señalización acústica.

Los aparcamientos se ajustarán a los establecido en la base 3.



---

### 6.1.2. Edificios – comunicaciones verticales

#### Escaleras

No deben salvar un desnivel con un solo peldaño. Debe haber un mínimo de tres peldaños en cada recorrido.

Las escaleras serán adaptadas, conforme a lo señalado en la base 2.2.

#### Ascensores

Los ascensores serán adaptados, conforme a lo señalado en la base 2.2.

#### Pavimentos y recorridos interiores

El pavimento debe ser firme, antideslizante y fácil de limpiar. El itinerario de entrada y salida de los lugares de uso interior debe estar marcado con una banda larga continua en tono contrastante. Una línea táctil en el centro de esta inclinando el camino a los ciegos con bastón.





ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO EN LA ZONA DEL CENTRO SOCIOCULTURAL ÁGORA



FUNDACIÓN DE LA INGENIERÍA CIVIL DE  
GALICIA

ANTONIO FILGUEIRA CHENLO

UNIVERSIDADE DA CORUÑA



---

# ANEJO Nº24: IMPACTO AMBIENTAL



## **ÍNDICE**

- 1. OBJETO DEL ANEJO**
- 2. NORMATIVA APLICABLE**
- 3. DESCRIPCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES Y DEL MEDIO FÍSICO**
  - 3.1. INTRODUCCIÓN**
  - 3.2. CLIMATOLOGÍA**
  - 3.3. FISIOGRAFÍA, GEOLOGÍA Y LITOLOGÍA**
  - 3.4. EDAFOLOGÍA**
  - 3.5. VEGETACIÓN Y FLORA**
  - 3.6. FAUNA**
  - 3.7. PASISAJE**
  - 3.8. COMPONENTES SOCIOECONÓMICOS**
- 4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES**
- 5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS**
  - 5.1. IDENTIFICACIÓN**
  - 5.2. VALORACIÓN**
- 6. MEDIDAS CORRECTORAS**
- 7. CONCLUSIONES**
- 8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

### **APÉNDICE 1: MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL**



## 1. OBJETO DEL ANEJO

El presente anejo nos servirá para definir las posibles afecciones e impactos causados por las obras que se darán lugar en el presente proyecto, dentro del entorno en el que estas acciones se enmarcan, y con ello establecer las medidas necesarias para prevenir y en su caso corregir las posibles afecciones que se puedan desarrollar. Con todo esto se pretende minimizar en lo posible, el impacto ambiental que esta actuación causa en su entorno.

La normativa que rige es la Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental. En su artículo 7 se dispone el ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental tanto ordinaria como simplificada. Se remite a los anejos I y II de dicha Ley para comprobar si el proyecto tiene la obligación de realizar estos trámites ambientales.

En dichos anejos no se recoge la obligatoriedad de realizar la evaluación de impacto ambiental para el presente proyecto. Se remite por tanto a la legislación Autonómica que sea de aplicación.

En el ámbito de la Comunidad Autónoma de Galicia será obligatorio el sometimiento a la evaluación de efectos ambientales de todos los proyectos, públicos o privados, de ejecución de obras, instalaciones o cualquier otra actividad contemplada en las diferentes legislaciones sectoriales, tanto de la Comunidad Autónoma de Galicia como del Estado, que precisen o prevean la necesidad de la realización de un estudio ambiental y no estén contemplados en el anexo del Decreto 442/1990, así como las modificaciones o ampliaciones de proyectos que figuren en el Anexo del Decreto 442/1990, y cuyo proyecto inicial haya sido objeto de declaración.

Por tanto, se realiza una Estudio de Evaluación de Efectos Ambientales para su estudio y aprobación por parte del órgano competente.

## 2. NORMATIVA APLICABLE

La normativa estudiada para la realización del presente proyecto es la siguiente:

- Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.
- Ley 9/2013 de emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia.
- Real Decreto Legislativo 1/2008 de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- Real Decreto 1131/1988 de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.

- Decreto 133/2008 por el que regula la evaluación de incidencia ambiental.
- Decreto 442/1990 de Evaluación de Impacto Ambiental para Galicia.
- Decreto 327/1991 de Evaluación de Efectos Ambientales para Galicia.

## 3. DESCRIPCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES Y DEL MEDIO FÍSICO

### 3.1. Introducción

En este apartado se hace referencia a los principales elementos del medio físico y los recursos naturales más afectados por la realización del proyecto:

- Inventario de emisiones: estudio de las emisiones en la zona y descripción de la situación actual.
- Geomorfología: estudio de las formas del relieve (fisiografía y pendientes). Definición de las zonas de riesgo geomorfológico en relación con las acciones del PLAN.
- Hidrología: delimitación y características de las aguas superficiales y subterráneas.
- Flora y vegetación: estudio fisiográfico de las comunidades, con especial atención al Decreto 33/1998, de 5 de mayo, al Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo), así como a las especies endémicas y a los hábitats prioritarios según la Directiva 92/43/CEE.
- Fauna: se ha centrado en el estudio de las comunidades faunísticas a partir de recopilaciones bibliográficas y estudios continuados de campo.
- Paisaje: con hincapié en el análisis de la incidencia visual y capacidad de acogida de la futura zona en un entorno de 20 Km.
- Planeamiento: en el que se incluye la descripción de planeamiento y condicionantes ambientales más relevantes.
- Espacios naturales protegidos y áreas de especial interés: afectados o no por el PLAN, teniendo en cuenta las distintas disposiciones de Galicia sobre declaración de espacios protegidos, y en particular los espacios pertenecientes a la RED NATURA 2000 (LIC's y ZEPAs) declarados como espacios naturales en régimen de protección general, según la Orden de 7 de junio de 2001 y actualizaciones posteriores.

### 3.2. Climatología

En la región donde se va a realizar el proyecto tiene gran importancia el estudio de la climatología, ya que las condiciones influyen de manera directa sobre las características geomorfológicas e hidrológicas y por tanto en las geotécnicas.



A Coruña se encuentra en una zona de clima templado lluvioso con verano seco y cálido. Las características principales son: una temperatura media del mes más cálido inferior a 22°C y al menos 4 meses con temperatura media superior a 10°C.

- Precipitaciones y temperaturas:

Se dispone por un lado de los datos de las estaciones meteorológicas cercanas (A Coruña – Aeropuerto, A Coruña – estación y Betanzos) y por otro lado de los datos del Instituto Nacional de Meteorología.

Estaciones meteorológicas:

- Estación de A Coruña-aeropuerto (E-1): Altitud: 103m Longitud: 8 38 12 W Latitud: 43 18 15 N
- Estación A Coruña-estación (E-2): Altitud: 67m Longitud: 8 22 42 W Latitud: 43 22 02 N
- Estación de Betanzos (E-3): Altitud: 38m Longitud: 8 12 37 W Latitud: 43 16 50 N

	Precipitaciones (mm)		
	A Coruña Aeropuerto	A Coruña Estación	Media
Enero	156,4	131,1	143,75
Febrero	129,9	103,7	116,8
Marzo	108,4	86,3	97,35
Abril	96,8	83,3	90,05
Mayo	90	78,2	84,1
Junio	50	48,8	49,4
Julio	30,7	25,2	27,95
Agosto	33,4	28,8	31,1
Septiembre	74,4	62,5	68,45
Octubre	117,8	104	110,9
Noviembre	132,8	116,2	124,5
Diciembre	153,8	127,8	140,8
Anual	1174,4	995,9	1085,15

- Clasificación climática:

Se realiza el estudio del clima para establecer tipos climáticos, los cuales permiten definir regiones climáticas y caracterizar el área donde se va a construir la urbanización. Para ello se debe emplear el índice termopluviométrico de Dantin-Revenga. Este se define con la siguiente fórmula:

$$I = 100 \times T / P$$

Siendo:

- T: Temperatura media anual en °C.
- P: Precipitación media anual en mm.

A continuación, se realiza una tabla con la temperatura media mensual y anual de la región donde se encuentra el proyecto a realizar.

Mes	Temperatura (°C)
Enero	10,4
Febrero	10,9
Marzo	11,7
Abril	12,5
Mayo	14,4
Junio	16,7
Julio	18,7
Agosto	19,2
Septiembre	18,2
Octubre	15,6
Noviembre	13
Diciembre	11,5
Anual	14,4

Con los datos obtenidos realizamos una tabla resumen:

Estación	T (°C)	P (mm)	Índice Zona	Designación
I.N.M.	14,4	1.085	1,32	Zona Húmeda

Como conclusión, hemos obtenido que la ciudad de A Coruña pertenece a una zona de dominio climático oceánico, húmedo, con temperaturas suaves con una media anual comprendida entre 13 y 15°C, con una oscilación térmica inferior a los 10°C y unas precipitaciones relativamente abundantes, de 1.000 a 1.1000 mm anuales.

### 3.3. Fisiografía, geología y litología



En este punto se remite a los Anejo N°4 Geología y N°5 Geotecnia, donde se definen de forma detallada todos los aspectos referentes a estos temas.

### 3.4. Edafología

Los principales factores responsables de la formación de suelos son: el clima, la topografía y la litología. Estos suelos se pueden agrupar fundamentalmente en dos tipos: los suelos con perfil A/C y aquellos otros con perfil más evolucionado A/(B)/C. Tales suelos, siguiendo los trabajos realizados por el Mapa Agronómico Nacional (1958) y el C.S.I.C. (1963), se clasifican como Rankers y Tierras pardas, respectivamente. Ontañón (1964), aplicando el sistema de clasificación americano, sitúa a estos suelos como pertenecientes a los grandes grupos Haplumbrepts y Dystrochrepts del orden Inceptisoles, y siguiendo la nomenclatura propuesta por la F.A.O. (1973), los clasifica como Rankers, Cambisoles Dísticos y Luvisoles Albicos.

El impacto producido sobre estos suelos deriva de que las obras necesarias para la explanación y la construcción de los viales conllevan un movimiento de tierras con eliminación de suelos y cubierta vegetal. Este impacto es mayor durante la ejecución de las obras.

Las afecciones sobre suelos se concretan por la destrucción directa o compactación, por la construcción de la vía y los movimientos de tierras. Hay que tener en cuenta no sólo la superficie afectada por la vía, desmontes y terraplenes, sino también las obras ajenas y las superficies en las que el suelo sufre una compactación por el depósito de materiales y tránsito de maquinaria pesada.

### 3.5. Vegetación y flora

En la zona de trabajo la vegetación que podríamos encontrar en caso de no realizar ninguna actuación humana sería bosque caducifolio típico de la Europa Atlántica, este es una formación arbolada de elevada diversidad y con predominio de caducifolias.

Las principales unidades de vegetación que se encuentran actualmente en la zona de trabajo son las siguientes:

- Zonas de labor intensiva sin arbolado: los cultivos corresponden a un policultivo de subsistencia con progreso hacia la ganadería vacuna y los cultivos en que esta se apoya.
- Mosaico de praderas y cultivos: muy escasos son los prados verdaderamente naturales, siendo más frecuente aquellos en los que las comunidades herbáceas se mantienen debido a las

continuadas actuaciones tales como riegos, fertilizaciones, pastoreo, siega, destrucción de especies leñosas invasoras, etc.

- Matorral sin arbolado: son formaciones muy abundantes en toda el área. La vegetación está formada por tojo y brezo, calluna y muy poco Sarothamnus.
- Superficie arbolada con especies forestales: la zona considerada presenta una elevada productividad forestal por lo cual muchos montes han sido repoblados con especies de crecimiento rápido entre las que destacan el pino marítimo (*Pinus pinaster*), pino insignie (*Pinus radiata*), pino albar (*Pinus sylvestris*), en menor medida, y eucalipto (*Eucalyptus globulus*). Estas superficies representan más de la mitad de la cobertura del territorio y han suplantado en gran medida a las especies potenciales de la zona que pertenecen al típico bosque caducifolio eurosiberiano.

### 3.6. Fauna

La descripción de las comunidades faunísticas se ha realizado en base a la existencia de los siguientes hábitats: Bosque caducifolio, matorral y cultivos.

Cada uno de estos hábitats alberga una fauna característica compuesta por especies especializadas o exclusivas de este tipo de medios y especies generalistas que están presentes prácticamente en todo tipo de hábitats. En gran parte del territorio, los hábitats están muy fragmentados y con un alto grado de solapamiento. La variedad, fragmentación y mezcla de hábitats es tal que conviven especies animales típicas de medios forestales, de matorral y de zonas cultivadas en superficies relativamente pequeñas.

- Bosques caducifolios: Se trata de un hábitat rico en especies, debido a que se trata de bosques con una gran diversidad de especies vegetales, son medios con una gran oferta de alimentos y de microhábitats, lo que redundará en una gran diversidad faunística. La diversidad de aves, con mucho, es la más alta de todos los hábitats considerados para la zona de estudio. Por otro parte, cabe mencionar las especies especialistas en este tipo de medios como agateadores, trepadores, picos, paridos, tordos, etc. Los mamíferos están bien representados en estos bosques. Los quirópteros están presentes gracias a la cantidad de refugios (huecos de árboles, rocas). Son habituales las comadrejas y armiños, tejones, garduñas y turones. Asimismo, la gineta tiene en estos bosques su hábitat más propicio. Generalmente la riqueza en especies del bosque caducifolio está en estrecha relación con su estado de madurez, con su conservación y con la extensión que ocupen. Esta última condición es de vital importancia para la presencia de especies de gran tamaño. Está demostrado que la disminución en la superficie de un bosque o su fragmentación, como sucede en la zona de estudio, va acompañada de la desaparición de ciertas



especies como el corzo y el lobo. En este sentido, la fragmentación hace que las especies mencionadas hayan desaparecido en la zona de intervención.

- Matorrales: Los matorrales son, en general, pobres en fauna, aunque al formar grandes extensiones coexisten con ellos otros hábitats. Este hecho, unido a la baja densidad de población, favorece que una serie de especies hagan su aparición. Están presentes mamíferos de talla mediana (pequeños carnívoros), que nunca llegan a alcanzar densidades importantes, destacando, entre los mamíferos, los roedores excavadores. También algunas rapaces utilizan estos medios como lugar de caza e incluso de nidificación. Las especies más significativas de estos medios son la lagartija y la curruca rabilarga. También característicos de estos medios son la perdiz común y el acentor. En general, los matorrales suelen presentar muchas especies faunísticas propias de los cultivos, medios con los que suelen estar mezclados.
- Cultivos: Existen en la zona de estudio zonas de cultivos de secano y regadío, prados y zonas antropogénicas en general. La gran heterogeneidad de estos medios en cuanto a estructura espacial, vegetación, extensión, etc., hace que sea muy difícil adjudicarle un tipo de comunidad característica. La presencia de setos, muros y árboles proporciona una gran variedad de ambientes diferentes y amplia oferta alimenticia. Estas áreas de cultivos albergan varias especies de anfibios y reptiles y un gran número de aves y mamíferos de pequeño porte. Son de destacar como más característicos el mirlo, el chochín, el petirrojo, la curruca zarcera y el escribano montesino. Se trata, por tanto, de un medio en el que predominan las aves de zonas despejadas y esteparias. Entre los mamíferos, poco representados en este tipo de medios, son de destacar algunos roedores como elementos dominantes.

### 3.7. Paisaje

La composición del paisaje que se observa desde la zona afectada por el Proyecto está claramente marcada tanto por las actividades agrícolas desarrolladas como por las superficies arboladas con pino, coníferas y eucaliptos. Grandes manchas boscosas y en menor medida de matorrales rompen con la predominancia en primer plano de los cultivos, integrados en un entorno eminentemente rural con casas aisladas y unifamiliares.

Pero lo que realmente marca el paisaje de esta zona es la presencia de grandes y potentes infraestructuras urbanas, tales como carreteras de alta capacidad, una gran superficie comercial, etc, que desvirtúan totalmente a los afloramientos de naturaleza.

### 3.8. Componentes socioeconómicos

La zona de análisis se caracteriza por haber tenido un crecimiento en torno a la Ronda de Outeiro, por lo que el tejido urbano y social no está muy consolidado. Existe una grandísima dependencia del vehículo privado.

La construcción del aparcamiento disuasorio implicará un aumento de los viajes que se realizarán hacia el centro de la ciudad ya que los usuarios que entren a la misma por las vías que dan acceso al aparcamiento tendrán mayor facilidad de estacionamiento. A su vez también se mejorará la circulación por el centro urbano de la ciudad debido a la descongestión que producirá la realización del proyecto.

## 4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACTUACIONES

El proyecto a evaluar se encuentra ubicado entre las calles Lugar Gramela y Alcalde Jaime Hervada, entre los barrios del Agra do Orzán y el Ventorrillo.

La actuación consta de dos bloques claramente diferenciados. El primero consiste en la ejecución de un aparcamiento subterráneo. La segunda se basa en el acondicionamiento de la superficie.

El aparcamiento subterráneo diseñado consta de 2 plantas de sótano, con una altura libre variable entre sótanos, siendo esta de 2,45 en la planta -2 y de 2,40 en la planta -1.

La estructura diseñada para el aparcamiento subterráneo presenta las características recogidas a continuación. El sistema de contención de tierras perimetral estará formado por muros de sótano de 60 centímetros de espesor y altura total de 6,80 metros. La cimentación será una cimentación superficial, ejecutada mediante una losa de cimentación de 70 centímetros de canto. Los pilares serán rectangulares de dimensiones 60 por 50 centímetros. Los 2 forjados serán forjados bidireccionales reticulares aligerados de casetones recuperables, ejecutados "in situ". El canto del forjado de la planta de sótano -2 será de 55 centímetros, mientras que el canto del forjado de la planta de sótano -1 será de 70 centímetros. El esquema estructural incluye las rampas de comunicación entre las plantas de sótano y las de entrada y salida del propio aparcamiento.

Previamente a la ejecución de la estructura del aparcamiento subterráneo, será necesario acometer un programa de trabajos previos, cuya finalidad es preparar la zona de actuación. Este programa de trabajos previos incluye la retirada del mobiliario urbano de la plaza, el desbroce y la retirada de la vegetación existente.

La excavación y vaciado del recinto que ocuparán las instalaciones del aparcamiento subterráneo objeto de este proyecto constructivo se realizará mediante medios de excavación convencionales y tras la completa ejecución del sistema de contención de tierras.





Se proyectan 3 accesos peatonales para el aparcamiento subterráneo, que conectan la superficie de la plaza con las 2 planta de sótano. Estos estarán dotados de escaleras y ascensor.

El aparcamiento dispondrá, además, de todas las instalaciones necesarias para su seguridad y correcto funcionamiento. Estas son instalación eléctrica, iluminación, ventilación, detección de CO, protección contra incendios, saneamiento, abastecimiento y circuito cerrado de televisión.

## 5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

### 5.1. Identificación de los impactos

Definimos impacto ambiental como: “acción o actividad que provoca una alteración favorable o desfavorable, al medio ambiente o alguno de sus componentes. Esta acción puede provenir de un proyecto de obra, un programa, un plan, una ley o cualquier otra acción administrativa con implicancias ambientales”.

#### Sobre el medio físico

Los regímenes de temperaturas, vientos y precipitaciones no se ven afectados en modo alguno por las distintas fases de que está compuesta la actuación, que son la fase de proyecto, fase de construcción y posterior puesta en servicio.

##### – Atmósfera:

1. Calidad: El estudio de este factor pretende localizar las acciones que repercutirán negativamente sobre el estado inicial de la atmósfera, para así poder reducirlas en la medida de lo posible. Estas acciones englobarán las emisiones producidas por la combustión en trabajos con maquinaria, y por la utilización de materias que generan emisiones tóxicas o desagradables.

En esta obra la contaminación atmosférica no será de gran importancia ya que habitualmente no se moverán volúmenes importantes de arena seca. Por otra parte, la contaminación provocada por los camiones que transportan los materiales será puntual y temporal.

2. Ruido: Las actuaciones que afectan a los niveles de ruido se comprenden en la fase de construcción, siendo en este caso el producido por el trabajo de maquinaria pesada, y de explotación, por los ruidos producidos por los vehículos que den uso al aparcamiento.
3. En cuanto a los factores climáticos, la reducción sonora disminuye cuando aumenta la humedad. La combinación de las variaciones de temperatura y viento pueden ocasionar efectos difíciles de modelar que pueden aumentar o disminuir el ruido.

##### – Geología y Morfología:

1. Sedimentos: Para valorar este aspecto habrá que tener en cuenta los siguientes factores; volumen de materiales implicados, calidad general de los materiales y calidad de las aguas.

#### Sobre el medio biótico

- Flora y Fauna: Durante la fase de explotación los impactos más significativos son los vertidos incontrolados y accidentales, que pueden afectar a la vegetación de los alrededores. Es en esta en la que existe el riesgo de atropello y el efecto barrera, pero son mínimos en comparación con obras lineales.
- Recursos naturales: Las perturbaciones serán mínimas, dada la inexistencia en la zona de construcción de los mismos. Además, la propagación de los efectos a otras áreas es prácticamente nula.

#### Sobre el medio Socioeconómico

- Influencia Social: Este apartado hace referencia a todos aquellos aspectos que se deben cuidar para conseguir que el proyecto a realizar satisfaga a toda la población afectada de la mejor manera posible.
- Fase de Construcción: Durante el tiempo que duren las actividades de construcción de la obra convendrá minimizar al máximo las posibles incomodidades que puedan causar a la población, entre ellas los ruidos producidos por las excavaciones, vertidos, y la afección por emisión de polvo u otras partículas o el transporte de la maquinaria. Así como escoger adecuadamente la zona de depósito de materiales de la obra y excedentes para que no constituyan obstáculos al tránsito ni potenciales peligrosos.
- Fase de Explotación: Durante esta fase los beneficios producidos por el aparcamiento será dotar a la zona de una mayor oferta de plazas de aparcamiento, reduciendo al mismo tiempo los estacionamientos indebidos que se producen diariamente en dicha zona.
- Movimiento de maquinaria: Durante la fase de construcción el transporte de instalaciones, materiales y maquinaria hasta la obra, así como su posterior carga y descarga, son actividades que requieren tiempo de ocupación de vía y que por ello son potencialmente nocivas para el libre movimiento de los vehículos. Acciones que implican este tipo de trabajos son acopio de materiales y transporte de maquinaria pesada.

### 5.2. Valoración de los impactos

El impacto ambiental en su más amplio sentido es causado por la presencia de un proyecto que puede provocar efectos tanto positivos como negativos. El procedimiento para la Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) tiene por objetivo evaluar la relación que existe entre el proyecto propuesto y el



ambiente en el cual va a ser implementado. Esto se lleva a cabo considerando la mayor cantidad de información disponible sobre diversos aspectos técnicos, legales, económicos, sociales y ambientales que permitan un juicio sobre su factibilidad y aceptabilidad.

Se consideran impactos positivos aquellos que suponen una mejora significativa durante las fases de ejecución o explotación de la obra. Por el contrario, son impactos negativos los que implican un empeoramiento significativo durante las fases de ejecución y explotación de la obra y sobre los que se deben adoptar medidas correctoras.

Para la valoración de los aspectos positivos y negativos que se encuentran a causa de la realización del proyecto se va a desarrollar una matriz causa-efecto. En esta matriz se situarán en las entradas según las filas las características del medio que puedan ser alteradas y en las entradas según las columnas las acciones que llevará a cabo el hombre para alterar el medio ambiente.

En las cuadrículas de cruce se valorará el grado de afección que tiene cada una de las acciones del hombre en cada una de las características del medio colocando un signo (-), en el caso de ser el efecto negativo, y un signo (+), en el caso contrario y por lo tanto, si el efecto es positivo.

Los intervalos que se asignan a cada una de las categorías de impacto son las previstas por el reglamento de Impacto Ambiental. Índice del Impacto	Categoría
0-25	Compatible
25-50	Moderado
50-75	Severo
75-100	Crítico

En el apéndice “Matriz de Impacto Ambiental” correspondiente de este anejo se encuentra la matriz Causa-Efecto.

## 6. MEDIDAS CORRECTORAS

Durante las distintas etapas de las obras, se prestará especial atención a las siguientes actuaciones medioambientales:

- Minimizar los residuos procedentes de la excavación, pensando en su reutilización, para depositar en el vertedero la menor cantidad posible.
- Controlar la generación de polvo durante las operaciones de movimiento de tierras, mediante el riego de caminos y la colocación de lonas en los camiones de transporte.
- Disminuir las molestias generadas por las vibraciones y por el ruido. Para ello, se dispondrán en la maquinaria recubrimientos de goma, realizando un mantenimiento preventivo adecuado, y se limitará el trabajo de las unidades más ruidosas a las horas en que ocasionen menos molestias a los usuarios.
- Reducir la generación de residuos peligrosos, utilizando productos alternativos inocuos o menos nocivos y adquiriendo productos en envases reutilizables o en grandes formatos.
- Prevenir la contaminación de las aguas por medio del control de operaciones de mantenimiento y limpieza de maquinaria, lavado de canaletas y cubas de hormigón en zonas acondicionadas.

## 7. CONCLUSIONES

En el presente anejo se ha llevado a cabo un estudio de los posibles impactos en los que se puede concurrir con la realización del proyecto.

De acuerdo con el criterio seguido en la valoración global del impacto se puede concluir lo siguiente:

- No existe ningún impacto con la calificación de crítico, por lo que la obra es viable desde un punto de vista ambiental.
- Se ha identificado algún impacto moderado.
- No se ha identificado ningún impacto severo.

Todo esto nos lleva a la conclusión de que en el caso de mantener de forma adecuada todas y cada una de las medidas correctoras y protectoras anteriormente mencionadas el entorno sufrirá una afección mínima.

Teniendo todo esto en cuenta, se considera adecuadamente estudiado el proyecto en cuestión, a fin de que pueda ser evaluada por la administración la posible incidencia del proyecto de construcción: “Rehabilitación del Aparcamiento en la zona del Centro Sociocultural Ágora” sobre el entorno.



## APÉNDICE 1: MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL



Matriz de Impacto Ambiental			Fase de Construcción					Fase de Explotación				
			Movimiento Maquinaria	Movimiento Tierras	Vertidos	Consumo Materiales	Consumo Mano de Obra	Transporte Materiales	Tráfico Vehículos	Emisiones	Ruido	Presencia Infraestructura
Medio Biofísico	Medio Abiótico	Atmósfera	Compatible (-)	Compatible (-)	-	-	-	-	Compatible (-)	Compatible (-)	Compatible (-)	Compatible (-)
		Agua	-	Compatible (-)	Compatible (-)	-	-	-	-	-	-	-
		Suelos	Moderado (-)	Severo (-)	-	-	-	-	-	-	-	Compatible (-)
	Medio Biótico	Fauna	Moderado (-)	Compatible (-)	Compatible (-)	-	-	-	Compatible (-)	Compatible (-)	Compatible (-)	Compatible (-)
		Vegetación	Compatible (-)	Moderado (-)	Compatible (-)	-	-	-	-	-	-	-
	Medio Perceptual	Paisaje	-	Moderado (-)	Moderado (-)	-	-	-	-	-	-	Compatible (-)
Medio Socio-Económico	Nivel Socio-Económico		-	-	-	Moderado (+)	-	-	-	-	-	Severo (+)
	Usos del Suelo		Compatible (-)	Moderado (-)	Compatible (-)	-	-	-	-	-	-	Moderado (-)
	Tráfico		Moderado (-)	-	-	-	-	-	Severo (+)	Moderado (+)	Moderado (+)	Severo (+)
	Molestias de Obra		Moderado (-)	Moderado (-)	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ruido		Moderado (-)	Moderado (-)	-	-	-	Moderado (-)	-	-	-	-
	Contaminación		Moderado (-)	-	-	-	-	Moderado (-)	-	-	-	-



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



FUNDACIÓN DE LA INGENIERÍA CIVIL DE  
GALICIA

REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO EN LA ZONA DEL CENTRO SOCIOCULTURAL ÁGORA

ANTONIO FILGUEIRA CHENLO

UNIVERSIDADE DA CORUÑA



# ANEJO Nº25: SEGURIDAD Y SALUD



## **ÍNDICE**

- 1. DATOS GENERALES**
    - 1.1. PROYECTO DE EJECUCIÓN**
    - 1.2. ESTABLECIMIENTO POSTERIOR DE UN PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD**
  - 2. CONSIDERACIONES SOBRE EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD**
    - 2.1. OBJETO**
    - 2.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN**
    - 2.3. VARIACIONES DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD**
  - 3. DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS**
    - 3.1. DESCRIPCIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE LA OBRA**
    - 3.2. PREVISIÓN DE MEDIOS HUMANOS PARA EL DESARROLLO DE LA OBRA**
    - 3.3. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS POR LA SITUACIÓN DE LA OBRA**
    - 3.4. TRÁFICO RODADO**
    - 3.5. CLIMATOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE**
    - 3.6. VEHÍCULOS, MÁQUINAS Y MEDIOS AUXILIARES A UTILIZAR**
  - 4. ACTUACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA**
    - 4.1. ACCESOS, CERRAMIENTOS Y RAMPAS**
    - 4.2. SEÑALIZACIÓN**
    - 4.3. INSTALACIONES PROVISIONALES DE LOS TRABAJADORES**
    - 4.4. PRIMEROS AUXILIOS, ITINERARIOS DE EVACUACIÓN PARA ACCIDENTES GRAVES**
    - 4.5. ZONAS DE TRABAJO, CIRCULACIÓN Y ACOPIOS**
    - 4.6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL**
    - 4.7. ILUMINACIÓN**
    - 4.8. MEDIDAS CONTRA INCENDIOS**
    - 4.9. DEMOLICIÓN**
  - 5. ANÁLISIS DE RIESGOS Y SU PREVENCIÓN DURANTE LA OBRA, CLASIFICADOS POR FASES GLOBALES**
    - 5.1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS**
    - 5.2. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA**
    - 5.3. OFICIOS, UNIDADES Y MONTAJE**
    - 5.4. INSTALACIONES**
  - 6. ANÁLISIS DE RIESGOS CLASIFICADOS POR MEDIOS AUXILIARES**
    - 6.1. ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS**
    - 6.2. ANDAMIOS COLGADOS**
    - 6.3. ANDAMIOS MECÁNICOS TUBULARES**
    - 6.4. ANDAMIOS MECÁNICOS SOBRE RUEDAS**
    - 6.5. CASTILLERE DE HORMIGONAR**
    - 6.6. PLATAFORMA DE SOLDADOR EN ALTURA**
    - 6.7. ESCALERAS DE MANO**
    - 6.8. PUNTALES**
    - 6.9. SILO DE MORTERO**
  - 7. ANÁLISIS DE RIESGOS CLASIFICADOS POR MAQUINARIA**
    - 7.1. MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS EN GENERAL**
    - 7.2. MAQUINARIA DE ELEVACIÓN**
    - 7.3. MÁQUINAS HERRAMIENTAS**
    - 7.4. HERRAMIENTAS MANUALES EN GENERAL**
- APÉNDICE 1: PLANOS**
- APÉNDICE 2: PLIEGO DE CONDICIONES**
- APÉNDICE 3: PRESUPUESTO**





## 1. DATOS GENERALES

### 1.1. Proyecto de ejecución

El presente Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones perceptivas de higiene, 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 (BOE 25/10/1997), por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas.
- Que la duración estimada sea superior a treinta días laborables, empleándose en algún momento a más de veinte trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas

Por lo tanto, es necesaria la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud en el presente proyecto.

#### 1.1.1. Nombre de la obra

El presente Estudio de Seguridad y Salud se redacta para ser incluido en el Proyecto “**REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO EN LA ZONA DEL CENTRO SOCIOCULTURAL ÁGORA**”, tal y como prescribe el R.D. 1627/1997.

#### 1.1.2. Localización de la obra

El aparcamiento subterráneo se sitúa en la esquina formada por las calles Lugar Gramela y Alcalde Jaime Hervada.

#### 1.1.3. Descripción de la obra

Se trata de un edificio subterráneo de dos niveles perfectamente listo para su utilización al incluirse en el presente proyecto todas las instalaciones de electricidad, abastecimiento, saneamiento, ventilación, CCTV, detección de CO y protección contra incendios.

El edificio proyectado tiene una forma rectangular.

El acceso rodado al aparcamiento se realiza desde la Calle Lugar Gramela.

En lo que se refiere a los peatones, se proyectan tres accesos mediante escaleras de dos tramos, dotado de un ascensor. La disposición de este acceso permite al usuario realizar recorridos mínimos: la plaza más alejada se encuentra a 50 metros de su acceso más próximo, tal y como exige la normativa de seguridad de utilización (CTE).

Dentro del nivel -1 se habilita una sala de control, además de 2 aseos, con inodoro adaptado a personas de movilidad reducida, los 3 accesos peatonales provistos de ascensor y un cuarto de instalaciones además de espacio reservado a almacén.

La capacidad del aparcamiento es de 372 plazas, disponiéndose 8 para minusválidos y 16 para motos. Las plazas de aparcamiento proyectadas tendrán 5 metros de longitud y 2,5 metros de anchura, excepto las plazas reservadas para personas con discapacidad, que serán de 5 metros de longitud y 3,5 metros de anchura, excepto 4 de ellas que tendrán 4 metros de anchura. En el caso de las motos son de 1,25 m de anchura por 2,5 de largo.

El aparcamiento ocupa una superficie en planta de 5.375,44 m<sup>2</sup>. En superficie se proyecta un parque totalmente remodelado con zonas ajardinadas.

#### 1.1.4. Datos de la obra

Presupuesto ejecución material: 4.329.947,86€

Plazo de ejecución previsto: 18 meses

Número máximo de trabajadores simultáneamente: 50

## 1.2. Establecimiento posterior de un plan de Seguridad y Salud

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

En dicho plan, se incluirá, 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.

## 2. CONSIDERACIONES SOBRE EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD



## 2.1. Objeto

El Plan de Seguridad y Salud tiene por objeto analizar, estudiar, desarrollar y complementar, en función del sistema de ejecución del proyecto de construcción, las previsiones necesarias del Estudio de Seguridad y Salud. El Plan de Seguridad y Salud en la obra disposición de la Dirección Facultativa.

## 2.2. Ámbito de aplicación

La vigencia del Plan se inicia desde a fecha en que se produzca la aprobación por el Servicio al que esté adscrita la obra, previo informe favorable de la Dirección Facultativa de Seguridad.

Su aplicación será vinculante para todo el personal propio y el dependiente de otras empresas subcontratadas, por (NOMBRE EMPRESA) o por el cliente, al realizar sus trabajos en el interior del recinto de la obra y con independencia de las condiciones contractuales que regulen su intervención.

## 2.3. Variaciones del plan de Seguridad y Salud

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado en función del proceso de construcción de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la misma, previa aprobación expresa de la Dirección Facultativa de Seguridad.

# 3. DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS

## 3.1. Descripción y construcción de la obra

La obra consiste en un aparcamiento de dos plantas bajo rasante.

El vaciado se realiza mediante medios mecánicos, tras la ejecución de los taludes de pendiente 1:2 (a excepción de en la primera capa de rellenos antrópicos que se utiliza 1:1)

La estructura se compone de forjados reticulares de casetones recuperables. Se utilizan casetones de 55 y 70 cm de espesor, con 20 y 25 cm de capa de compresión respectivamente. La cimentación se resuelve mediante una losa continua de 70 cm de espesor.

El proceso constructivo consiste, fundamentalmente, en vaciar el solar, ejecutar los muros de sótano y la cimentación, construyendo sobre ella la misma, realizar los acabados e instalaciones y finalmente los acabados en superficie.

## 3.2. Previsión de medios humanos para el desarrollo de la obra

Todas estas personas recibirán información de los trabajos a realizar y los riesgos que conllevan, así como formación para la correcta adopción de medidas de seguridad para anularlos y/o neutralizarlos mediante la implantación de medios de protección colectiva, en primer lugar, y utilización de equipos de protección individual, en segundo lugar.

## 3.3. Interferencias y servicios afectados por la situación de la obra

Mientras la desviación no se haga efectiva, se adoptarán las siguientes medidas preventivas.

### 1. Líneas eléctricas

#### Aéreas

Se considerarán unas distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina, considerando siempre la situación más desfavorable.

Los criterios preventivos que pueden aplicarse y que están recogidos en muchas publicaciones especializadas, como las de la Comisión Técnica Permanente de la Asociación de Medicina y Seguridad en el Trabajo de UNESA, dan como "Distancias Mínimas" de seguridad las siguientes:

- 3 m para  $T < 66.000$  V
- 5 m para  $T > 66.000$  V

La distancia de seguridad mínima es función de la tensión de la línea y del alejamiento de los soportes de esta. Cuando aumenta la temperatura, los conductores se alargan y, por este hecho, disminuye la distancia con respecto al suelo.

Esta puede reducirse en varios metros en caso de fuerte aumento de la temperatura. El viento provoca un balanceo de los conductores, cuya amplitud también puede alcanzar varios metros

Como resumen, debe considerarse siempre la situación más desfavorable. Distancia de los conductores al terreno. La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficie de agua no navegable, a una altura mínima de 6,00 m.

#### Puesta en obra de los aparatos de elevación

Los aparatos de elevación y sus cargas, que, en el curso de sus movimientos, permanecen fuera de la zona peligrosa, pueden ponerse en servicio sin tomar medidas especiales.



No obstante, hay que tener en cuenta:

- La desviación con relación a la vertical por el balanceo de las cargas.
- La dilatación de los conductores de la línea por la variación de temperatura, y el consiguiente cambio de longitud de la catenaria de los cables.

Si los aparatos de elevación o cargas suspendidas pueden entrar en la zona peligrosa, deben adoptarse algunas de las siguientes medidas de seguridad:

- Desplazar la línea.
- Aislar los conductores desnudos: la colocación y quitado del aislamiento deben hacerse por el propietario de la línea.
- Limitar en movimiento de traslación, de rotación y de elevación del ingenio por dispositivos de parada mecánicos.
- Limitar la zona de trabajos de los ingenios por barreras de protección.
- Estas delimitan la distancia mínima entre el ingenio y la línea. Bloqueos y barreras de protección.

Para las máquinas, como grúas, palas, excavadoras, etc., se señalarán las zonas que no deben traspasar y, para ello, se interpondrán barreras que impidan todo contacto con las partes en tensión.

Estas barreras deben fijarse de forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos y usuales. Las barreras de protección son construcciones formadas, generalmente, por soportes colocados verticalmente y cuyo pie está sólidamente afincado en el suelo, arriostrados por medio de cables, unidos por largueros o tablas.

Los largueros o las tablas deben de impedir el acceso a la zona peligrosa. El espacio vertical máximo entre los largueros o las tablas no debe de sobrepasar de *1,00 m*. En lugar de colocar los largueros o las tablas, se pueden utilizar cables de retención provistos de la adecuada señalización. Los cables deben estar siempre bien tensos. El espacio vertical entre los cables de retención no puede ser superior a *0,50 m*.

La dimensión de los elementos de las barreras de protección debe ser determinada en función de la fuerza de los vientos que soplan en la zona.

Se colocarán redes cuya abertura de malla no sobrepase los *6 cm* entre los largueros, las tablas o los cables de retención, para evitar elementos metálicos de andamios, hierros de armadura, etc., puedan penetrar en la zona de riesgo.

#### **Paso bajo en líneas aéreas en tensión**

La altura de paso máximo bajo líneas eléctricas aéreas debe estar delimitada por barreras de protección, indicadoras del gálibo máximo permisible de seguridad. Las barreras de gálibo generalmente están compuestas por dos largueros colocados verticalmente, sólidamente anclados, unidos a la altura de paso máximo admisibles por un larguero horizontal.

En lugar del larguero horizontal, se puede utilizar un cable de retención bien tenso, provisto de señalización.

Deben colocarse barreras de protección en cada lado de la línea aérea. Su alojamiento de la zona peligrosa viene determinado por la configuración de lugares bajo la línea aérea (depresiones de terreno o terraplenes).

La altura de paso máximo debe de ser señalada por papeles apropiados fijados a la barrera de protección.

Las entradas del paso deben de señalarse en los lados.

#### **Recomendaciones a observar en caso de accidente**

- Caída de línea

Se debe prohibir el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un especialista compruebe que están sin tensión. No se debe tocar a las personas en contacto con una línea eléctrica. En el caso de estar seguro de que se trata de una línea de baja tensión, se interesará separar a la víctima mediante elementos no conductores, sin tocarla directamente.

- Accidente con máquinas

En el caso de contacto de una línea aérea con maquinaria de excavación, transporte, etc., sobre cubiertas neumáticas deben observarse las siguientes normas:

##### a) El conductor o maquinista

- Conservará la calma incluso si los neumáticos comienzan a arder.
- Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre de riesgo de electrocución.
- Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.
- Advertirá a las personas que allí se encuentren de que no deben tocar la máquina.
- No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si descende antes, el conductor entra en el circuito línea aérea-máquina-suelo y está expuesto a electrocutarse, descenderá utilizando los medios habituales, si no que saltará lo más lejos de la máquina, evitando tocar ésta.

##### b) Normas generales de actuación.

- No tocar la máquina o la línea caída a tierra.



- Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos, para asegurar que los valores de la tensión de paso concéntricos al punto en que la máquina o la línea hace tierra, pudieran dar lugar a gradientes de potencial muy peligrosos.
- Advertir a las otras personas que se encuentran fuera de la zona peligrosa de no acercarse a la máquina.
- Hasta que no se realice la separación entre la línea eléctrica y la máquina y se abandone la zona peligrosa, no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.

### **Subterráneas**

Antes de comenzar los trabajos en obras con posibles interferencias de líneas eléctricos enterradas, es recomendable atender a las siguientes normas:

- No tocar o intentar alterar la posición de ningún cable.
- Se procurará no tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el peso de la maquinaria o vehículos, así como posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.
- Utilizar detectores de campo capaces de indicarnos trazados y profundidad del conductor.
- Emplear señalización indicativa del riesgo, siempre que sea posible, indicando la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad.
- A medida que los trabajos siguen su curso se velará porque se mantengan en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada.
- Informar a la Compañía propietaria inmediatamente, si un cable sufre daño.
- Conservar la calma y alejar a todas las personas para evitar riesgos que puedan ocasionar accidentes.
- Normas básicas de realización de los trabajos.
- No utilizar picos, clavos, horquillas o utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos (arcillosos) donde pueden estar situados cables subterráneos.

Si no se conoce exactamente el trazado, la profundidad y la protección se podrá excavar con máquina hasta *1,00 m.* de conducción, a partir de esta cota y hasta *0,50 m.* se podrá utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc., y, a partir de aquí, pala manual. Con carácter general, en todos los casos, en los que la conducción quede al aire, se suspenderá o apuntalará, se evitará si el caso lo requiere, obstáculos que impidan el acercamiento. Una vez descubierta la línea, para continuar los trabajos en el interior de las zanjas, pozos, etc., se tendrá en cuenta, como principales medidas de seguridad, el cumplimiento de las cinco reglas siguientes:

- Descargo de la línea.
- Bloqueo contra cualquier alimentación.

- Comprobación de la ausencia de tensión.
- Puesta a tierra y en cortocircuito.
- Asegurarse contra posibles contactos con partes cercanas en tensión, mediante su recubrimiento o delimitación.

Estas medidas de seguridad se realizarán siguiendo el orden de arriba a abajo.

En la actualidad existen unos aparatos llamados “detectores de campo”, capaces de indicarnos el trazado y la profundidad de la línea. La precisión de estos aparatos es función de su sensibilidad y de la tensión del conductor.

### **2. Conducciones de gas**

Cuando se realices excavaciones sobre gaseoductos, se tomarán precauciones especiales, para no dañar la tubería y evitar los peligros del trabajo en presencia de gas.

#### **Ejecución de los trabajos**

Cuando se descubra un tramo de gaseoducto, se seguirá, en líneas generales, las recomendaciones siguientes:

- Identificación

Se identificará el trazado de la tubería que se quiere excavar a partir de los planos constructivos de la misma, localizando también los planos disponibles, las canalizaciones enterradas de otros servicios que puedan ser afectados.

- Señalización

Se procederá a localizar la tubería mediante un detector, marcando con piquetas su dirección y profundidad, se hará igualmente con las canalizaciones enterradas de otros servicios. Indicando además el área de seguridad.

- Conducciones enterradas a profundidad igual o menor de *1,00 m*

En este caso se empezará siempre haciendo catas a mano, hasta llegar a la generatriz superior de la tubería, en el número que se estime necesario, para asegurarse de su posición exacta.

- Conducciones enterradas a profundidad superior a *1,00 m*

Se podrá empezar la excavación con máquina, hasta llegar a *1,00 m.* sobre la tubería, procediéndose a continuación como en el punto anterior.

#### **Finalización de la excavación**





Una vez localizada exactamente la tubería mediante catas, se procederá a finalizar la excavación, siguiendo las precauciones y recomendaciones que a continuación se indican:

#### Precauciones y recomendaciones

- Anchura y profundidad de zanjas: las dimensiones transversales y profundidad de la zanja al excavar se fijarán en cada caso, en función del personal y la maquinaria que intervengan en la excavación.
- Intervención en tuberías: en caso de tener que intervenir en la tubería, se descubrirá longitudinalmente un tramo algo superior al estrictamente requerido, a fin de permitir la flexión de la tubería con gatos, para realizar los acoplamientos necesarios.
- Tramos a descubrir: no se descubrirán tramos de tubería de longitud superior 15 m. dudas en la existencia o situación de canalizaciones. En caso de que se presentasen dudas sobre la existencia o situación de canalizaciones enterradas de terceros, se consultará al titular de la canalización acerca de la ubicación de la misma, y si fuera necesario se requerirá la presencia de un técnico designado por el titular para que presencie los trabajos de excavación.
- Excavación mecánica: no se permitirá la excavación mecánica a una distancia inferior de 0,50 m de una tubería de gas a la presión de servicio.
- Utilización de dragas: no se permitirá la utilización de dragas en la excavación, cuando la tubería tenga un recubrimiento de tierra de espesor inferior a 1,00 m.

#### Normas de seguridad

Cuando se trabaja en proximidad de conducciones de gas o cuando sea necesario cubrir estas, se prestará interés a los siguientes puntos:

- Se proveerá y mantendrá todas las luces guardas, cercas y vigilancia para la protección de las obras o para la seguridad de terceros cuando el caso lo requiera.
- Se instalarán las señales precisas para indicar el acceso a la obra, circulación en la zona que ocupan los trabajadores y los puntos de posible peligro, debido a la marcha de aquellos, tanto en dicha zona como en sus límites e inmediaciones.
- Queda enteramente prohibido fumar o realizar cualquier tipo de fuego o chispa dentro del área afectada.
- Queda enteramente prohibido manipular o utilizar cualquier aparato, válvula o instrumento de la instalación en servicio.
- Está prohibida la utilización, por parte del personal, de calzado que lleve herrajes metálicos, a fin de evitar la posible formación de chispas al entrar en contacto con elementos metálicos.
- No se podrá almacenar material sobre conducciones de cualquier clase.
- En los lugares donde exista riesgo de caída de objetos o materiales, se pondrán carteles advirtiendo de tal peligro, además de la protección correspondiente.

- Queda prohibido utilizar las tuberías, válvulas, etc., como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.
- Para colocar o quitar bombillas de los portalámparas en zonas de conducciones de gas, es obligatorio desconectar previamente el circuito eléctrico.
- Todas las máquinas utilizadas en proximidad de gaseoductos que funcionen eléctricamente dispondrán de una correcta conexión a tierra.
- Los cables o mangueras de alimentación eléctrica utilizados en estos trabajos estarán perfectamente aislados y se procurará que es sus tiradas no haya empalmes.

#### Actuación en caso de fuga de gas, incendio o explosión

En caso de escape incontrolado de gas, incendio o explosión, todo el personal de la obra se retirará más allá de la distancia de seguridad señalada y no se permitirá acercarse a nadie que no sea el personal de la Compañía Instaladora.

#### Grupos electrógenos y compresores

En los casos en que haya que emplear grupos electrógenos o compresores, se situarán tan lejos como sea posible de la instalación en servicio, equipando los escapes con rejillas cortafuegos.

### **3. Conducciones de agua**

Cuando haya que realizar trabajos sobre conducciones de agua, tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán medidas que eviten que, accidentalmente, se dañen estas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio.

#### Identificación

En caso de no ser facilitados por la Dirección Facultativa planos de los servicios afectados, se solicitarán a los Organismos encargados, a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción. (Se dispondrá, en lugar visible, teléfono y dirección de estos Organismos).

#### Señalización

Una vez localizada la tubería, se procedería a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad.

#### Recomendaciones en ejecución

Es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50 m de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.

- Una vez descubierta la tubería, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará, a fin de que no rompa por flexión en



tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente, para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.

- Se instalarán sistemas de iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera.
- Está totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Compañía Instaladora.
- No almacenar ningún tipo de material sobre la conducción.
- Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.

#### **Actuación en caso de rotura o fuga en la canalización**

Comunicar inmediatamente con la Compañía Instaladora y paralizar los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.

### **3.4. Tráfico rodado**

Debido a la situación de la obra, se producirá durante su transcurso movimiento de vehículos y máquinas en los accesos de la misma ocupando los viajes periféricos en operaciones de elevación, transporte y colocación de cargas en el interior de la obra.

En estas operaciones se realizarán los desvíos de vehículos y peatones necesarios, colocando señalizaciones, balizamientos, protecciones y la presencia de un vigilante que regule el paso.

### **3.5. Climatología y medio ambiente**

La zona de estudio corresponde a un clima cálido y templado. En invierno se dan muchas más lluvias que en verano.

La temperatura media anual es de 12,8°C. en general, no se producen lluvias ni vientos violentos, aun así, se deberán apuntalar y arriostrar los encofrados y paramentos verticales con los elementos o sistemas pertinentes para prever el vuelco por acción del viento.

En el caso de la aparición de vientos con velocidades superiores a 60 Km/h se suspenderá la elevación de cargas con grúas torres y los trabajos sobre andamios y cubiertas.

### **3.6. Vehículos, máquinas y medios auxiliares a utilizar**

#### **1. En excavaciones y zanjas**

- Vehículos y máquinas.
- Retroexcavadoras.
- Palas cargadoras.
- Compactador vibratorio.
- Camiones
- Medios auxiliares
- Elementos y sistemas de apuntalamiento.

#### **2. En estructuras y forjados**

- Vehículos y máquinas.
- Camiones hormigonera.
- Grúas autopropulsadas.
- Sierras circulares eléctricas.
- Medios auxiliares.
- Escaleras manuales.
- Torretas para hormigonar pilares.
- Andamios y plataformas de trabajo.
- Elementos de encofrado y apuntalamiento.

#### **3. En cerramientos y albañilería**

- Vehículos y máquinas.
- Camiones.
- Sierras de corte de material cerámico.
- Medios auxiliares.
- Uñas portapalets para grúas.
- Plataformas de descarga de materiales.
- Transpalets.
- Conductos para descombro y contenedores.
- Andamios metálicos tubulares.
- Andamios colgados
- Plataformas de trabajo.
- Escaleras manuales.

#### **4. En montajes metálicos**

- Vehículos y máquinas.
- Grúas autopropulsadas.





- Equipos de soldadura.
- Radiales.
- Medios auxiliares.
- Carro porta cilindros.
- Banquetas.
- Pasarelas.
- Escaleras.
- Cestas colgadas.
- Andamios tubulares.

#### 5. En instalaciones

- Vehículos y máquinas.
- Camiones.
- Grúas electromotrices.
- Medios auxiliares.
- Escaleras manuales.
- Andamios metálicos tubulares.
- Andamios colgados motorizados.
- Plataformas de trabajo.
- Grupos de corte y soldadura.
- Máquinas eléctricas portátiles.

#### 6. En todas las fases de obra

- Vehículos y máquinas.
- Grúas torre.
- Dumper motovolquete.
- Medios auxiliares.
- Eslingas de reparto de carga.

## 4. ACTUACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

### 4.1. Accesos, cerramientos y rampas

#### A. Accesos

- Según se detalla en los planos, se han establecido accesos cómodos y seguros para personas, vehículos y maquinaria.

#### B. Cerramiento

- En el plano general de obra se detalla el cerramiento perimetral que impide el paso de personas y vehículos ajenos a la misma.
- La altura de ducha protección perimetral es de 2 metros.

#### C. Rampas

- Las rampas para el movimiento de camiones se ejecutarán con pendientes iguales o inferiores al 12% en los tramos rectos y al 8% en las curvas.
- El ancho mínimo será de 4,5 metros en los tramos rectos y sobre ancho adecuado en las curvas.
- Se colocarán las siguientes señales:
  - A la salida de la rampa señal de STOP.
  - A la entrada de la rampa señales de limitación de velocidad a 40 Km/h y de “entrada prohibida a peatones”.
  - Se señalizarán adecuadamente los dos laterales de la rampa estableciendo límites seguros para evitar vuelcos o desplazamientos de camiones o maquinaria.

### 4.2. Señalización

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

- En la oficina de obra se instalará un cartel con los teléfonos de interés más importantes utilizables en caso de accidente o incidente en el recinto de la obra. Dicho cartel debe estar en sitio visible y junto al teléfono, para poder hacer uso del mismo, si fuera necesario, en el menor tiempo posible.
- En las entradas de personal a la obra, se instalarán las siguientes señales: Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
- Uso obligatorio del caso de seguridad. Peligro indeterminado.
- Superada la puerta de entrada, se colocará un panel informativo con las señales de seguridad de Prohibición, Obligación y Advertencia más usuales.
- En los cuadros eléctricos generales y auxiliares de obra, se instalarán las señales de riesgo eléctrico.
- En las zonas donde exista peligro de caída de altura y base de grúas torre se utilizarán las señales de peligro caídas a distinto nivel y utilización obligatoria del cinturón de seguridad.
- Deberá utilizarse la cinta balizadora para advertir de la señal de peligro en aquellas zonas donde exista riesgo (zanjas, vaciados, forjados sin desencofrar, etc.) y colocarse la señal de riesgo de caída a distinto nivel, hasta la instalación de la protección con elementos rígidos y resistentes.



- En las zonas donde exista peligro de incendio por almacenamiento de material combustible, se colocará señal de prohibido fumar.
- En las sierras de disco para madera se colocarán pegatinas de uso obligatorio de gafas y guantes.
- En las hormigoneras y sierras circulares para corte cerámico se colocarán pegatinas de uso de gafas y máscara antipolvo.
- En los trabajos con martillos neumáticos y compresores se colocará la señal de uso obligatorio de protectores auditivos.
- En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la señal correspondiente para ser localizado visualmente.
- En las zonas donde se coloquen extintores se pondrán las correspondientes señales para su fácil localización.
- En los trabajos superpuestos y operaciones de desencofrado se colocará la señal de caída de objetos.
- En las zonas de acopio de materiales se colocará la señal de caída al mismo nivel.

#### 4.3. Instalaciones provisionales de los trabajadores

Todas las instalaciones de la obra se mantendrán limpias. En consecuencia, con lo anterior, se organizará un servicio de limpieza para que sean barridas y fregadas con los medios necesarios para tal fin.

Los residuos no deben permanecer en los locales utilizados por las personas sino en el exterior de estos locales y en cubos con tapa.

Se cumplirán las siguientes normas:

##### A. Aseos

- 1 inodoro por cada 25 operarios.
- 1 ducha por cada 10 operarios.
- 1 lavabo por cada 10 operarios.
- 1 espejo (40x50 cm) por cada 25 operarios.
- 1 calentador de agua.
- Jabón, portarrollos, papel higiénico, etc.

##### B. Vestuarios

- Bancos, perchas, etc.
- 1 taquilla por trabajador.

#### 4.4. Primeros auxilios, itinerarios de evacuación para accidentes graves

La asistencia elemental para las pequeñas lesiones sufridas por el personal de obra, serán atendidas en el botiquín instalado a pie de obra, facilitado por la MUTUA DE ACCIDENTES DE TRABAJO.

Asimismo, se dispondrá de un botiquín para efectuar las curas de urgencia y convenientemente señalizado. Se hará cargo de dicho botiquín la persona más capacitada.

El botiquín contendrá:

- 1 frasco conteniendo agua oxigenada.
- 1 frasco conteniendo alcohol de 96 grados.
- 1 frasco conteniendo tintura de yodo.
- 1 frasco conteniendo mercurocromo.
- 1 frasco conteniendo amoníaco.
- 1 caja conteniendo gasa estéril.
- 1 caja conteniendo algodón hidrófilo estéril.
- 1 rollo de esparadrapo.
- 1 torniquete.
- 1 bolsa para agua o hielo.
- 1 bolsa conteniendo guantes esterilizados.
- 1 termómetro clínico.
- 1 caja de apósitos autoadhesivos.
- Analgésicos.

El itinerario para acceder, en el menor plazo posible, al Centro asistencial para accidentes graves será conocido por todo el personal presente en la obra y colocado en sitio visible (interior de vestuario, comedor, etc.).

#### 4.5. Zonas de trabajo, circulación y acopios

##### A. Circulación peatonal y de vehículos ajenos a la obra

- El recinto de la obra o de los tajos de trabajo correspondientes a la misma estarán perfectamente delimitados mediante vallado perimetral o balizado de toda su área de influencia, susceptible de ser franqueada por personal o vehículos ajenos a la obra.
- En aquellos tajos que puedan generar caídas de objetos desde alturas superiores, se dispondrá una marquesina rígida o, en su defecto, se acordonará la zona de riesgo de posible interferencia entre los materiales desprendidos y la circulación ajena a la obra.



- Se dispondrán protecciones colectivas, en previsión de caídas de objetos desde los tajos situados en altura (redes, plataformas de recogida, barandillas, conductos de evacuación de escombros, etc.).
- Las señales de tráfico deberán ajustarse, en cuanto a su distribución y características, a lo establecido para obras en la Instrucción 8.3-IC de la Orden Ministerial de 31.08.87 del MOPU.
- Todos los accesos a la obra dispondrán de las señales de seguridad normalizadas según lo establecido en el R.D. 1403/1986, sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo.
- Los obstáculos situados en las inmediaciones de la obra deberán estar adecuadamente balizados y señalizados.
- Se contratará un Seguro de Responsabilidad Civil de la obra.

#### B. Circulación del personal de obra

- Las conducciones y otros elementos situados a una altura inferior a 1,80 m, situados sobre los lugares de trabajo, habrán de estar adecuadamente señalizados, para evitar choques contra ellos.
- No se habilitarán como zonas de paso, zonas cuya anchura entre paramentos verticales sea inferior a 0,60 m.
- Los pasos bajo zonas de trabajo deberán disponer de marquesina rígida.
- Las zonas de paso que deban superar zanjas y desniveles deben disponer de pasarelas con barandillas sólidas y completas.
- Los accesos fijos a distintos niveles de la obra deben disponer de escaleras con peldaño amplio, sólido y estable, dotadas de barandillas o redes, cerrando los laterales.
- Las zonas de paso deben estar permanentemente libres de acopios y obstáculos.
- Los puntos de previsible caída de objetos desde tajos superiores, así como las zonas de peligro por evolución de máquinas en movimiento, deben permanecer perfectamente acotadas mediante balizas y señalización de riesgo.
- Los huecos horizontales o verticales con riesgos de caídas de altura de personas u objetos deben estar condenados, protegidos o, como mínimo y en momentos puntuales, señalizados.
- Todas las zonas de paso del personal estarán dotadas de iluminación suficiente.

#### C. Circulación de vehículos de obra

- Previo al establecimiento definitivo de zonas de paso para vehículos de obra, se habrá comprobado previamente el buen estado del firme, especialmente en lo relativo a terraplenes, rellenos y terrenos afectados por la climatología.
- Los cables eléctricos y manueras no deben verse afectados por el paso de vehículos, acudiendo si es preciso a la canalización enterrada o mediante una protección de tablonos al mismo nivel o, en su defecto, procediendo a realizar una conducción elevada a más de 3 m de altura.
- Los circuitos de circulación del personal y de vehículos de obra deben estar perfectamente definidos y separados.
- Las excavaciones al descubierto, próximas a zonas de circulación de vehículos de obra, estarán protegidas y situados a 1 m del perímetro del hueco.

#### 4.6. Instalación eléctrica provisional

Previo petición de suministro se procederá al montaje de la instalación eléctrica provisional de obra.

Deben considerarse como riesgos más frecuentes los siguientes:

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra (incorrecta instalación).
- Quemaduras.
- Incendios.

Se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

##### A. Para los cables:

- El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.
- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones y repelones).
- La distribución general desde el cuadro general de obras a los cuadros secundarios y de planta, se efectuará mediante manquera eléctrica antihumedad.
- El tendido de los cables y manueras se efectuará a una altura mínima de 2 m en los lugares peatonales y de 5 m en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento, aunque se dará preferencia a enterrar los cables eléctricos en los pasos de vehículos.



- Los empalmes provisionales entre mangueras se ejecutarán mediante conexiones estancos antihumedad.
  - Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas estancas de seguridad.
  - Las mangueras de suministro a los cuadros de planta transcurrirán por el hueco de las escaleras.
  - El trazado de las mangueras de suministro eléctrico a las plantas será colgado a una altura sobre el pavimento o arrimada a los paramentos verticales, para evitar accidentes por agresión a las mangueras a ras de suelo.
  - Las mangueras de “alargadera”, por ser provisionales y de corta distancia, pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.
  - Las mangueras de “alargadera” provisionales, se emplearán mediante conexiones estancas antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles.
- B. Para los interruptores:
- Se ajustarán expresamente a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
  - Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
  - Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de “peligro, riesgo eléctrico”.
- C. Para los cuadros eléctricos:
- Serán metálicos de tipo intemperie, con puerta y cerradura (con llave), según norma UNE-20324.
  - Pese a ser intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
  - Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
  - Poseerán adheridas sobre la puerta una señal normalizada de “peligro, riesgo eléctrico”.
  - Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a “pies derechos” firmas.
  - Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.
- D. Para las tomas de energía:
- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos). Esta norma es extensiva a las tomas del “cuadro general” y “cuadro de distribución”.
  - Cada toma de corriente suministrará a energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina herramienta.
  - La tensión siempre estará en la clavija “hembra”, nunca en la “macho”, para evitar os contactos eléctricos directos.
- E. Para la protección de los circuitos:
- La instalación poseerá todos aquellos interruptores automáticos que el cálculo defina como necesarios; no obstante, se calcularán siempre aminorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad, es decir, antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.
  - Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas, aparatos y máquinas herramientas de funcionamiento eléctrico.
  - Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.
  - La instalación de alumbrado general, para las “instalaciones provisionales de obras y de primeros auxilios” y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.
  - Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial.
  - Todas las líneas estarán protegidas por un disyuntor diferencial.
  - Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
    - 300 mA – (según R.E.B.T.). Alimentación a la maquinaria.
    - 30 mA – (según R.E.B.T.). Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
    - 30 mA – Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.
- F. Para las tomas de tierra:
- El transformador de la obra será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
  - Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
  - El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
  - La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.



- El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

#### 4.7. Iluminación

La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.

La iluminación mediante portátiles se hará con portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentado a 24 voltios.

Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

#### 4.8. Medidas contra incendios

##### A. En los almacenamientos de obra

Normalmente y por motivos de funcionalidad y organización de los tajos, se suelen almacenar en recintos separados los materiales que han de utilizarse en oficios distintos.

Este principio básico es favorable a la protección contra incendios y han de separarse claramente los materiales combustibles unos de otros, y todos ellos han de evitar cualquier tipo de contacto con equipos y canalizaciones eléctricas.

Los combustibles líquidos y lubricantes precisan estar en un local aislado, vigilado y convenientemente ventilado, con todos los recipientes cerrados.

##### B. En la maquinaria

La maquinaria, tanto fija como móvil, accionada por energía eléctrica, ha de tener las conexiones de corriente bien realizadas, y en los emplazamientos fijos se instalará toma de tierra. Todos los derechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo, han de ser apartados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.

##### C. En el trasvase de combustible

Las operaciones de trasvase de combustible han de efectuarse con una buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición, se preverá, asimismo, las consecuencias de posibles derrames durante la operación, por lo que se debe tener a mano tierra o arena para empapar el suelo.

La prohibición de fumar o encender cualquier tipo de llama ha de formar parte de la conducta a seguir en estos trabajos.

Cuando se trasvasan líquidos combustibles o se llenan depósitos, se pararán los motores accionados por el combustible que está trasvasando.

##### D. Protección de los trabajos de soldadura

En los trabajos de soldadura y corte se deben proteger de la proyección de materias incandescentes los objetos que sean susceptibles de combustión y que no hayan de ser cambiados de su emplazamiento, cubriéndolos con mantas ignífugas o con lonas, a ser posibles mojadas.

Periódicamente se deben comprobar si bajo las lonas ha podido introducirse alguna chispa o ha habido un recalentamiento excesivo.

No podrán efectuarse trabajos de corte y soldadura en lugares donde haya explosivos, vapores inflamables, o donde pese a todas las medidas posibles de precaución no pueda garantizarse la seguridad ante un eventual incendio.

##### E. Medios de extinción para todos los casos

En las situaciones descritas anteriormente (almacenes, maquinaria fija o móvil, trasvase de combustible, trabajos de soldadura) y en aquellas otras en que se manipule una fuente de ignición, han de colocarse extintores cuya carga y capacidad estén en consonancia con la naturaleza del material combustible y con el volumen de este, así como de arena y tierra donde se manejen líquidos inflamables, con la herramienta propia para extenderla.

En el caso de grandes cantidades de acopio, almacenamiento o concentración de embalajes o desechos, han de completarse los medios de protección con mangueras de riego que proporcionen agua abundante.

##### F. Información a los vigilantes de obra

Los vigilantes de obra serán informados de los puntos y zonas que pueden revestir peligro de incendio en la obra, y de las medidas de protección existentes en la misma, para que puedan eventualmente hacer





uso de ellas, así como la posibilidad de dar el aviso correspondiente a los servicios públicos de extinción de incendios.

#### 4.9. Demolición

##### A. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas de altura desde un elemento elevado o por hundimiento de la zona ocupada por algún trabajador.
- Caída de materiales por desplome o derrumbe de elementos estructurales y al descombrar.
- Contactos eléctricos.
- Choques y golpes en la cabeza.
- Caídas al mismo nivel.
- Cortes.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Inhalación de polvo.
- Ruido.

##### Orden prioritario de derribo

Aunque se tendrán en cuenta las características específicas y circunstancias del edificio, podría considerarse el siguiente:

1. Anulación de las instalaciones existentes.
2. Apeos y apuntalamientos necesarios.
3. Instalación de andamios, plataformas, tolvas y todos aquellos medios auxiliares previstos para la demolición.
4. Desmantelamiento de la cubierta.
5. Desmonte del último forjado.
6. Desmonte a nivel de cada planta:
  - Tabiquería interior.
  - Elementos estructurales.
7. Retirada para su aprovechamiento de cuantos materiales se hayan previsto, siempre y cuando no den lugar a riesgos.

##### B. MEDIDAS PREVENTIVAS

- Desinfectar y desinsectar en caso necesario.

- Sobre una misma zona no deben ejecutarse trabajos a distintos niveles, ya que la caída de materiales puede afectar a los trabajadores situados en niveles inferiores.
- Cuando la altura de trabajo sobre el nivel inferior supere los dos metros, se utilizará protección colectiva (redes, barandillas, mallazo, etc.) o cinturón de seguridad.
- Cuando no se puedan instalar andamios en las fachadas, se colocarán dispositivos en voladizo por debajo del nivel de trabajo (como máximo dos pisos). De esta forma se recogerá la caída de cualquier objeto.
- Las aberturas realizadas en los forjados para evacuar escombros se iniciarán en el último piso.
- Todas las escaleras y pasarelas del edificio que hayan de utilizarse para el tránsito de los trabajadores se mantendrán libres de obstáculos hasta el momento de su derribo.
  - El tramo de escalera entre pisos se demolerá antes que el forjado superior donde se apoya.
  - El derribo de escaleras debe ejecutarse desde una andamiada que cubra el hueco.
  - Primero se retirarán los peldaños y losas de rellano y luego las bóvedas.
- Las chimeneas se abatirán sobre la cubierta. En el caso de hacerse por cable, se hará hacia el exterior guardando las correspondientes distancias de seguridad. Las chimeneas situadas hacia el centro de las vertientes se desmontarán desde plataformas perimetrales.
- Se dispondrán tableros para apoyo de los trabajadores en el caso de demoliciones de forjados tradicionales.
- En la demolición por cable de tracción, la zona a abatir abarcará solamente aquella que podamos controlar.
- Se debe utilizar un segundo cable (cable de socorro o tirante de recuperación) de manera que en caso de rotura del cable de tracción no sea necesario entrar en la zona de riesgo para proceder a retirar dicho cable que se hará mediante el anterior.
- Todo elemento demolido por tracción o empuje debe quedar exento con anterioridad de los elementos colindantes para no producir arrastres en su caída. El abatimiento por tracción de un muro no debe realizarse desde una distancia inferior a vez y media la altura de aquel.
- La pala cargadora, utilizada tanto en demolición por empuje como en desescombro, estará dotada de pórtico de seguridad (FOPS).
  - El punto de aplicación del empuje sobre la zona a derribar debe estar por encima del centro de gravedad.





- No se derribará con el cazo de la máquina, partes de la construcción cuya altura sobre el suelo sea superior a la de la proyección horizontal del cazo en su punto más elevado.

- En toda demolición se impedirá el acceso a los tajos mediante barreras y señalizaciones desde las plantas inferiores.
- Las bóvedas enrasilladas se demolerán desde andamiadas inferiores.
- Queda totalmente prohibido apoyarse sobre la zona que se destruye.
- Al finalizar la jornada de trabajo no quedarán paredes o elementos en voladizo que presentes dudas sobre su estabilidad.
- El derribo de la cubierta se iniciará en la cumbrera, se proseguirá hacia los aleros y en orden a su construcción. Las cornisas se derribarán desde los andamios exteriores.

- Se utilizarán tableros de reparto de cargas y pasarelas de tránsito.
- Las vigas de madera antes de cortarlas se apearán o colgarán.
- Las cerchas se descolgarán enteras para luego ser fraccionadas en el suelo.

- Cuando se utilice oxicorte se tomarán las medidas de seguridad reglamentarias para estos tipos de trabajo indicadas en este documento.
- Cuando se trabaje sobre un muro extremo que solo tenga piso a un lado y la altura sea superior a 10 m, se establecerá en la otra cara del muro un andamio o cualquier otro dispositivo equivalente para evitar la caída de los trabajadores. Si el muro es aislado, sin piso en ninguna de las dos caras y de elevación superior a 6 m, el andamio o dispositivo equivalente se dispondrá en ambas caras.

#### C. Protecciones individuales

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Mascarillas
- Protectores auditivos
- Cinturones antivibratorios
- Cinturón de seguridad clase C
- Gafas antifragmentos

## 5. ANÁLISIS DE RIESGOS Y SU PREVENCIÓN DURANTE LA OBRA, CLASIFICADOS POR FASES GLOBALES

### 5.1. Movimientos de tierras

#### 5.1.1. Vaciados

##### A. Riesgos más frecuentes

- Repercusiones en las estructuras de edificaciones colindantes.
- Desprendimiento de tierras.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras.
- Caída de personas, vehículos, maquinaria u objetos desde el borde de coronación de la excavación.
- Caídas de personas al mismo nivel.

##### B. Medidas preventivas

- Antes del comienzo de los trabajos, se inspeccionará el estado de las medianerías, cimentaciones, apuntalamientos o apeos, etc. de los edificios colindantes, con el fin de prever posibles movimientos. Cualquier anomalía se comunicará de inmediato al Jefe de Obra, tras proceder a desalojar los tajos expuestos a riesgo.
- En el caso de presencia de agua en la obra (alto nivel freático, fuertes lluvias, inundaciones por rotura de conducciones, etc.), se procederá de inmediato a su achique en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes o de las cimentaciones próximas.
- Durante la excavación, antes de proseguir el frente de avance se eliminarán los bolos y viseras inestables.
- La coronación de taludes del vaciado a las que deben acceder las personas se protegerán mediante barandillas situadas a dos metros del borde de coronación del talud (como norma general).
- Se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de taludes inestables.
- Se inspeccionarán antes de la reanudación de trabajos el buen comportamiento de las entibaciones, comunicando cualquier anomalía al Jefe de Obra tras haber paralizado los trabajos relacionados con el riesgo detectado.
- Se prohíbe permanecer o trabajar en el entorno del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.
- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, etc.



- Los caminos de circulación interna de vehículos tendrán una distancia mínima de aproximación del borde de coronación del vaciado de 3 m para vehículos ligeros y 4 m para los pesados.

#### C. Protección individual

- Casco de seguridad (lo utilizarán, a parte del personal a pie, los maquinistas y camioneros que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Botas de seguridad.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Mascarillas antipolvo.
- Cinturón de seguridad clase C.
- Guantes.

#### 5.1.2. Zanjas y pozos

##### A. Riesgos más frecuentes

###### Pozos

- Caídas de objetos
- Caídas de personas al caminar por las proximidades de un pozo
- Derrumbamiento de las paredes del pozo
- Interferencias con conducciones subterráneas
- Inundación
- Electrocutación
- Asfixia

###### Zanjas

- Desprendimiento de tierras
- Caída de personas al interior de la zanja
- Atrapamiento de personas mediante maquinaria
- Los derivados por interferencias con conducciones enterradas
- Inundación
- Caída de objetos

##### B. Medidas preventivas

###### Para la excavación de pozos

- El acceso y salida del pozo se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo y sobrepasará la profundidad a salvar en 1 m aproximadamente.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) en un círculo de 2 m (como norma general) alrededor de la boca del pozo.

- Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m se adoptarán las medidas preventivas adecuadas, ya sean en los procedimientos de trabajo o de cualquier otra índole para evitar derrumbamientos.
- Cuando la profundidad de un pozo sea igual o superior a los 2 m, se rodeará su boca con barandillas.
- Cuando la profundidad de un pozo sea inferior a los 2 m, si bien siempre es aplicable la medida preventiva anterior, puede optarse por efectuar una señalización del peligro, por ejemplo:
  - a. Rodear el pozo mediante una circunferencia hecha con cal o yeso blanco, de diámetro superior al del pozo, más 2 metros.
  - b. Rodear el pozo mediante señalización de cuerda o cinta de banderolas, ubicada en torno al pozo sobre pies derechos, formando una circunferencia de diámetro igual al del pozo.
  - c. Cerrar el acceso a la zona al personal ajeno a la excavación del pozo.
- Al descubrir cualquier tipo de conducción subterránea, se paralizarán los trabajos avisando al Jefe de Obra para que dicte las acciones de seguridad a seguir.
- La iluminación interior de los pozos se efectuará mediante “portátiles estanco antihumedad” alimentados mediante energía eléctrica a 24 voltios.
- Se prohíbe la utilización de maquinaria accionada por combustión o explosión en el interior de los pozos en prevención de accidentes por intoxicación.

###### Para la excavación de zanjas

- El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará en 1 m, el borde de la zanja.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a 2 m (como norma general) del borde de una zanja.
- Cuando la profundidad y el tipo de terreno de una zanja lo requiera, se adoptarán las medidas adecuadas para evitar desprendimientos.
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2 m se protegerán los bordes de coronación mediante barandillas situadas a una distancia mínima de 2 m del borde.
- Cuando la profundidad de una zanja sea inferior a los 2 m puede instalarse una señalización de peligro.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V.
- Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa mango aislados eléctricamente.



- En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, es imprescindible la revisión de las paredes antes de reanudar los trabajos.
- Se revisará el estado de taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes dinámicos por proximidad de (camino, carreteras, calles, etc.), transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

### 5.1.3. Muros

#### A. Riesgos más frecuentes

- Caída de personas
- Contacto eléctrico indirecto
- Cortes
- Pinchazos
- Golpes por balanceo de armaduras, cuchara, etc.
- Vuelco de máquinas
- Atropellos
- Los riesgos derivados del manejo de ferralla y hormigón

#### B. Medidas preventivas

- Se acotará la zona de acción de la máquina
- Se utilizarán cabos de gobierno para el manejo de los elementos suspendidos
- Se protegerán las esperas de armaduras.
- Se comprobará que la posición de la máquina sea estable
- Se señalizará el tráfico y área de montaje de ferralla.
- Se prohíbe el acceso de trabajadores a la excavación de la pantalla.

#### C. Protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes
- Gafas antiimpacto
- Botas de seguridad
- Botas impermeables al agua

### 5.1.4. Relleno de tierras

#### A. Riesgos más frecuentes

- Caídas de material desde las cajas de los vehículos
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras

- Atropello de personas
- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados o barrizales
- Vibraciones sobre las personas
- Ruido ambiental

#### B. Medidas preventivas

- Todo el personal que maneje los camiones Dumper, apisonadoras o compactadoras, será especialista en el manejo de estos vehículos.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas (especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras).
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Se instalarán en el borde de los terraplenes de vertidos, topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m, (como norma general), en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento ya que la visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado.
- Todos los vehículos empleados en las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro salida de camiones" y "STOP".
- Los vehículos utilizados estarán dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil limitada.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: -vuelco-, -atropello-, colisión-, etc.).

#### C. Protección individual

- Casco
- Botas de seguridad
- Botas impermeables de seguridad
- Mascarillas antipolvo
- Guantes de cuero
- Cinturón antivibratorio



- Cinturón de seguridad

## 5.2. Cimentación y estructura

### 5.2.1. Encofrados

#### A. Riesgos más frecuentes

- Golpes en las manos durante el empleo del martillo.
- Caída de los encofradores al vacío.
- Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes), durante las maniobras del izado a las plantas.
- Caída de madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- Caída de personas al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas.
- Caída de personas por el borde o huecos del forjado.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Cortes al utilizar las mesas de sierra circular.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocutión por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Golpes en general con objetos.
- Dermatitis por contactos con el cemento.

#### B. Medidas preventivas

##### En madera

- En estos trabajos se utilizarán horcas y redes para evitar caídas al vacío.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante la operación de izado de tablones, sopandas, puntales y feralla; igualmente, se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano. Seguro tránsito en esta fase y evitar deslizamientos.
- Se instalarán cubridores de madera sobre las esperas de ferralla de las losas de escalera (sobre las puntas de los redondos, para evitar su hincarse en las personas).
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada se extraerán o remacharán.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas, realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.
- Los recipientes para productos de desencofrado se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación. En el primer caso, se apilarán para su elevación a la planta superior y en el segundo, para su vertido en bateas emplintadas.
- Antes del vertido del hormigón, se comprobará la buena estabilidad del conjunto.
- Se prohíbe encofrar sin haber cubierto el riesgo de caída desde altura, mediante la rectificación de la situación de las redes.

### En forjados

Son de interés las medidas preventivas descritas para los trabajos de encofrado y desencofrado en madera, en cuanto a los elementos y situaciones comunes. Las medidas preventivas específicas de estos forjados son las siguientes:

- En estos trabajos la protección colectiva más recomendable, es el uso de redes de poliamida con malla enmudada sobre los soportes de horca.
- El izado de casetones recuperables se efectuará mediante bateas emplintadas, en cuyo interior se dispondrán las piezas perfectamente encajadas, apiladas y flejadas.
- Antes de autorizar la subida de personas al forjado para armarlo, se revisará la verticalidad y estabilidad de los puntales y buena nivelación de las sopandas.
- El desencofrante se dará protegido por guantes. El desencofrado por aire comprimido se ejecutará desde una posición en un lugar ya sin bovedillas.
- Los casetones que queden pegados se desprenderán mediante cuña metálica desde un castillete de hormigonado.
- Concluido el desencofrado se apilarán los casetones recuperables ordenadamente para su reutilización; se procederá a barrer la planta, apilando los desperdicios para su posterior recogida en bateas emplintadas.

#### C. Protección individual

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad cinturón de seguridad
- Guantes de cuero
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Botas de goma o PVC de seguridad
- Trajes impermeables para ambientes húmedos

### 5.2.2. Ferralla

#### A. Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero
- Aplastamientos durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla
- Aplastamientos durante las operaciones de montaje de armaduras
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado
- Sobreesfuerzos
- Caídas al mismo nivel caídas a distinto nivel
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida

#### B. Medidas preventivas





- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.
- Las líneas eléctricas de distribución, de cuadro a máquinas, se protegerán para evitar pinchazos, repelones y en consecuencia posibles contactos eléctricos indirectos.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas. El ángulo superior, en el anillo de cuelgue que formen los hondillos de la eslinga entre sí, será igual o menor a 90 grados.
  - La ferralla montada (pilares, parrillas, etc.) se almacenará en los lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero se recogerán acopiándose en el lugar determinado para su posterior carga y transporte al vertedero.
- La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.
- Se prohíbe trepar por las armaduras, en cualquier caso.
- Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.
- Se evitará en lo posible caminar por los hondillos de los encofrados de vigas.

#### C. Protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Botas de goma de PVC de seguridad
- Cinturón porta-herramientas
- Cinturón de seguridad clase C
- Trajes impermeables para el tiempo lluvioso

### 5.2.3. Manipulación del hormigón

#### A. Riesgos más frecuentes

##### Vertidos mediante canaleta

- Se instalarán topes de final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a "puntos fuertes", en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos con riesgo de caída desde altura.
- La maniobra de vertido será dirigida por un Capataz que vigilará no se realicen maniobras inseguras.

##### Vertido mediante cubo

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- La maniobra de aproximación se dirigirá mediante señales preestablecidas fácilmente inteligibles por el gruista o mediante teléfono autónomo.
- Se procurará no golpear con cubo los encofrados ni las entibaciones.

##### Vertido mediante bombeo

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
- La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes, arriostándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal del vertido, será gobernada por dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie, se establecerá un camino de tabloncillo seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernen el vertido con la manguera.
- El hormigonado de pilares y elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por tapones y sobrepresiones internas. Es imprescindible evitar atoramientos o tapones internos de hormigón; procurar evitar los codos de radio reducido.
- Después de concluido el bombeo, se lavará y limpiará el interior de las tuberías de impulsión de hormigón.
- Antes de iniciar el bombeo de hormigón, se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de atoramiento o tapones.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redcilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.

##### Hormigonado de cimientos

- Antes del inicio del vertido del hormigón, se revisará el buen estado de taludes y encofrados.



- Se establecerán pasarelas móviles, formadas por un mínimo de tres tablones sobre las zanjas a hormigonar para facilitar el paso y los movimientos necesarios del personal de ayuda al vertido.
- Se establecerán a una distancia mínima de 2 m (como norma general) topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de zanjas (o zapatas) para verter hormigón. Siempre que sea posible, el vibrado se efectuará estacionándose el operario en el exterior de la zanja.
- Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

#### **Hormigonado de muros**

- Antes del inicio del vertido del hormigón, el Encargado revisará el buen estado de seguridad de los taludes del vaciado de la zona de muro que se va a hormigonar, para realizar los refuerzos o saneos que fueran necesarios.
- El acceso al trasdós del muro (espacio comprendido entre el encofrado externo y el talud del vaciado), se efectuará mediante escaleras de mano.
- Antes del inicio del hormigonado, el Encargado revisará el buen estado de seguridad de los encofrados, en prevención de reventones y derrames.
- Antes del inicio del hormigonado, y como remate de los trabajos de encofrado, se habrá construido la plataforma de trabajo de coronación del muro, desde la que realizar las labores de vertido y vibrado.
- Se establecerán a una distancia mínima de 2 m (como norma general), topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de los taludes del vaciado, para verter el hormigón.
- El vertido del hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, en evitación de sobrecargas puntuales que puedan deformar o reventar el encofrado.

#### **Hormigonado de pilares y vigas**

- Antes del inicio del vertido del hormigón, el Encargado revisará el buen estado de la seguridad de los encofrados, en prevención de accidentes por reventones o derrames.
- Antes del inicio del hormigonado, se revisará la correcta disposición y estado de las redes de protección de los trabajos de estructura.
- Se prohíbe terminantemente trepar por los encofrados de los pilares o permanecer en equilibrio sobre los mismos.
- Se vigilará el buen comportamiento de los encofrados durante el vertido del hormigón, paralizándolos en el momento que se detecten fallos.
- El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde castilletes de hormigonado.

- El hormigonado y vibrado del hormigón de vigas, se realizará desde andamios metálicos modulares.
- Se revisará el buen estado de los huecos en el forjado, reinstalando las protecciones que falten.
- Se revisará el buen estado de las viseras de protección contra caída de objetos.
- Se esmerará el orden y limpieza durante esta fase.

#### **B. Medidas preventivas**

- Caída de personas y/u objetos al vacío.
- Hundimiento de encofrados.
- Rotura o reventón de encofrados.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- Atrapamientos.
- Electrocutión. Contactos eléctricos.

### **5.3. Oficios, unidades especiales y montaje**

#### **5.3.1. Saneamiento**

##### **A. Riesgos más frecuentes**

- Caída de personas a distinto nivel.
- Desplome y vuelco de los paramentos del pozo.
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas.
- Desplome de los taludes.
- Los derivados de trabajos realizados en ambientes húmedos, encharcados y cerrados.
- Electrocutión.
- Intoxicación por gases.
- Explosión por gases o líquidos.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Infecciones (trabajos en la proximidad en el interior o próximos a alcantarillas en servicio).

##### **B. Medidas preventivas**

- Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, delimitado por varios pies derechos que impidan que los conductos se deslicen o rueden.
- Siempre que exista peligro de derrumbamiento se procederá a adoptar las medidas necesarias para evitarlo.
- La excavación del pozo se ejecutará con el método adecuado para evitar derrumbamientos sobre las personas.





- La excavación en mina se ejecutará protegida mediante un escudo sólido de bóveda.
- Se prohíbe la permanencia en solitario en el interior de pozos o galerías.
- Se tenderá a lo largo del recorrido una soga a la que asirse para avanzar en casos de emergencia.
- El ascenso o descenso a los pozos se realizará mediante escaleras firmemente ancladas a los extremos superior e inferior.
- Los trabajadores permanecerán unidos al exterior mediante una soga anclada al cinturón de seguridad, tal que permita bien la extracción del operario tirando, o en su defecto, su localización en caso de rescate.
- La detección de gases se efectuará mediante equipos adecuados.
- En caso de detección de gases se ordenará el desalojo de inmediato, en prevención de estados de intoxicación (o explosión).
- El material cerámico se izará a las plantas sin romper los flejes con las que lo suministre el fabricante, para evitar los riesgos por derrame de la carga.
- El ladrillo suelto se izará apilado ordenadamente en el interior de plataformas de izar emplintadas, vigilando que no puedan caer las piezas por desplome durante el transporte.
- Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.
- Los escombros y cascotes se evacuarán mediante trompas de vertido montadas al efecto y no directamente.
- Se evitará trabajar junto a los paramentos recién levantados antes de transcurridas 48 h. Si hubiera vientos fuertes podrían derrumbarse sobre el personal.
- Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones, terrazas y bordes de forjados si antes no se ha procedido a instalar una protección sólida contra posibles caídas al vacío (red vertical).

#### C. Protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad clase C
- Botas de goma con puntera reforzada.

#### 5.3.3. Alicatados

##### A. Riesgos más frecuentes

- Golpes.
- Cortes.
- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos.

- Contactos con la energía eléctrica.

##### B. Medidas preventivas

- El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas se ejecutarán en vía húmeda para evitar la formación de polvo ambiental durante el trabajo.
- Los tajos se limpiarán de recortes y desperdicios de pasta.
- Los andamios sobre borriquetas tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a los 60 cm. (3 tablones trabados entre sí).
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas para formar andamios, bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.
- Se prohíbe utilizar el uso de borriquetas en tribunas (balcones, terrazas, ventanas), sin protección contra las caídas desde alturas.
- Para utilización de borriquetas en balcones se instalarán redes tensas de seguridad entre la tribuna superior y la que sirve de apoyo para evitar caídas desde altura.
- La iluminación mediante portátiles se hará con portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla y alimentada a 24 V.
- Se prohíbe lanzar los escombros directamente por los huecos de fachada o patios. Estos se apilarán, ordenadamente para su evacuación mediante conductos para tal fin.

##### C. Protección individual

- Casco de seguridad.
- Cinturón de seguridad clase C.
- Botas de seguridad.
- Gafas antipolvo (tajo de corte).

#### 5.3.4. Enfoscados y enlucidos

##### A. Riesgos más frecuentes

- Cortes y golpes.
- Caídas al vacío y al mismo nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Contactos con la energía eléctrica.

##### B. Medidas preventivas

- Las superficies de tránsito y de apoyo para realizar trabajos de enfoscado se mantendrán limpias y ordenadas.
- Las plataformas sobre borriquetas para ejecutar enyesados y asimilables de techos, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Los andamios para enfoscados de interiores se formarán sobre borriquetas. Se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc., para estos fines.



- Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones sin protección contra las caídas desde altura.
- Se colgarán de elementos firmes de la estructura cables en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad, para realizar trabajos sobre borriquetas en los lugares con riesgo de caída desde altura.
- La iluminación mediante portátiles se hará con “portalámparas estancos con mango aislante” y “rejilla” de protección de la bombilla. La energía eléctrica los alimentará a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

#### C. Protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de P.V.C. o goma.
- Botas de seguridad.
- Gafas de protección contra gotas de morteros y asimilables.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad clase C.

#### 5.3.5. Falsos techos de escayola

##### A. Riesgos más frecuentes

- Cortes por el uso de herramientas manuales.
- Golpes durante la manipulación de reglas y planchas o placas de escayola.
- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Dermatitis por contacto con la escayola.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Contactos con la energía eléctrica.

##### B. Medidas preventivas

- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de intercomunicación interna de obra. Cuando un paso quede cortado temporalmente por los andamios de los escayolistas se utilizará un paso alternativo señalizado.
- Las plataformas sobre borriquetas para la instalación de falsos techos de escayola, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablonas, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Los andamios para la instalación de falsos techos de escayola se ejecutarán sobre borriquetas de madera o metálicas. Se prohíbe expresamente la utilización de bidones, pilas de materiales, escaleras apoyadas contra los paramentos, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- Los andamios para la instalación de falsos techos sobre rampas tendrán la superficie de trabajo horizontal y estarán bordeados de barandillas reglamentarias.

- Se prohíbe el uso de andamios de borriquetas próximos a huecos, sin la utilización de medios de protección contra el riesgo de caída desde altura.
- La iluminación mediante portátiles se hará con “portalámparas estancos con mango aislante” y “rejilla” de protección de bombilla; la energía eléctrica los alimentará a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- El transporte de sacos y planchas de escayola se realizará preferiblemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.
- Los acopios de sacos o planchas de escayola se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.

#### C. Protección individual

- Casco de seguridad, (obligatorio para los desplazamientos por la obra).
- Guantes del P.V.C. o goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Gafas de protección, (contra gotas de escayola).
- Cinturón de seguridad clase C.

#### 5.3.6. Solados

##### A. Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Cortes por manejo de elementos con aristas o bordes cortantes.
- Dermatitis por contacto con el cemento.
- Caídas a distinto nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Sobreesfuerzos
- Contactos con la energía eléctrica

##### B. Medidas preventivas

- El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda en evitación de lesiones por trabajar en atmósferas pulvígenas.
- La iluminación mediante portátiles, se efectuará con portalámparas estancos con mango aislante provisto de rejilla protectora de la bombilla y alimentados a 24 V.
- Se prohíbe la conexión de los cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las piezas del pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido. El conjunto apilado se flejará o atará a la plataforma de izado o transporte para evitar los accidentes por derrames de la carga.



- Las piezas de pavimento sueltas, se izarán perfectamente apiladas en el interior de bateas emplintadas, en evitación de accidentes por derrame de la carga.
- Los sacos de aglomerante, se izarán perfectamente apilados y flejados o atados sobre plataformas emplintadas, firmemente amarradas para evitar accidentes por derrame de la carga.
- Las cajas o paquetes de pavimento se acopiarán en las plantas linealmente y repartidas junto a los tajos, en donde se las vaya a instalar, situadas lo más alejados posibles de los vanos para evitar sobrecargas innecesarias.
- Las cajas o paquetes de pavimento, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
- Cuando esté en fase de pavimentación un lugar de paso y comunicación interno de obra, se cerrará el acceso, indicándose itinerarios alternativos.
- Las pulidoras y abrillantadoras estarán dotadas de doble aislamiento, (o conexión a tierra de todas sus partes metálicas); para evitar los accidentes por riesgo eléctrico.
- Las pulidoras y abrillantadoras tendrán la empuñadura de la lanza revestida de material aislante de la electricidad.
- Las pulidoras y abrillantadoras estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos, (o abrasiones), por contacto con los cepillos y lijas.
- Las operaciones de mantenimiento y sustitución o cambio de cepillos o lijas se efectuarán siempre con la máquina desenchufada de la red eléctrica, para evitar los accidentes por riesgo eléctrico.
- Los lodos, producto de los pulidos, serán orillados siempre hacia zonas no de paso y eliminados inmediatamente de la planta.

#### C. Protección individual

- Casco de seguridad (para desplazamientos o permanencia en lugares con riesgo de caída de objetos).
- Rodilleras impermeables almohadilladas.
- Botas de seguridad.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Mandil impermeable.
- Cinturón-faja elástica de protección de la cintura.
- Polainas impermeables.
- Cinturón de seguridad clase C.

#### 5.3.7. Pavimentos

##### A. Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel, (por las escaleras).
- Corte por manejo de herramientas de corte.

- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras por manejo de sopletes.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Incendio.

##### B. Medidas preventivas

- La iluminación mediante portátiles se efectuará con portalámparas estancos con mango aislante, provistos de rejilla protectora de la bombilla y alimentados a 24 V.
- Se prohíbe la conexión de los cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Los acopios de pavimento nunca se dispondrán de tal forma que obstaculicen los lugares de paso.
- Se colgarán los cables de seguridad, anclados a elementos firmes de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad, en la pavimentación de peldaños de escaleras sin proteger con la barandilla definitiva.
- Se prohíbe abandonar y dejar encendidos los mecheros y sopletes. Una vez utilizados se apagarán inmediatamente, para evitar posibles incendios.
- Durante el empleo de colas y disolventes se mantendrá constantemente una corriente de aire suficiente como para la renovación constante y evitar atmósferas tóxicas.
- Se establecerá en el lugar señalado el almacén para colas y disolventes. Este almacén mantendrá siempre ventilación.
- Se prohíbe mantener colas y disolventes en recipientes sin estar perfectamente cerrados, para evitar la formación de atmósferas nocivas.
- Los pavimentos plásticos se almacenarán separados de los disolventes y colas.
- Se instalarán dos extintores de polvo químico seco, ubicados cada uno al lado de la puerta de cada almacén, (el de disolventes y el de productos plásticos).
- En el acceso de cada planta donde se estén utilizando colas y disolventes se instalarán una señal de "prohibido fumar".

##### C. Protección individual

- Casco de seguridad, (de uso obligatorio para desplazarse por la obra).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Rodilleras almohadilladas.
- Guantes de P.V.C. o goma.
- Mascarilla con filtro químico.

#### 5.3.8. Carpintería de madera

##### A. Riesgos más frecuentes

- Caída a distinto nivel.



- Cortes por manejo de máquinas-herramientas manuales.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Afecciones respiratorias por trabajos dentro de atmósferas pulverulentas.

#### B. Medidas preventivas

- En todo momento se mantendrán libres los pasos o caminos de intercomunicación interior y exterior de la obra.
- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en buenas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad instalados, en buen estado.
- Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.
- El cuelgue de hojas de puertas se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.
- Los tramos de lamas de madera transportados a hombro por un solo hombre irán inclinados hacia atrás, procurando que la punta que va por delante esté a una altura superior a la de una persona, para evitar los accidentes por golpes a otros operarios.
- Las plataformas de los andamios sobre borriquetas a utilizar para la ejecución del chapado de paramentos verticales tendrán una anchura mínima de 60 cm, (3 tablonos trabados entre sí y atados a las borriquetas), para evitar accidentes por trabajos sobre andamios inseguros.
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas los bidones, cajas o pilas de materiales o asimilables, para evitar accidentes por trabajos sobre andamios inseguros.
- La iluminación mediante portátiles se hará mediante portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras a utilizar serán de tipo de tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y de cadenilla limitadora de apertura.
- Los cercos de ventana sobre precerco serán perfectamente apuntalados para evitar vuelcos tanto interiores como hacia el exterior.
- Las operaciones de lijado mediante lijadora eléctrica manual se ejecutarán siempre bajo ventilación por corriente de aire, para evitar los accidentes por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.
- El almacén de colas y barnices se ubicará en el lugar definido en los planos, poseerá ventilación directa y constante, un extintor de polvo químico seco junto a la puerta de acceso y sobre ésta una señal de “peligro de incendio” y otra de “prohibido fumar” para evitar posibles incendios.

#### C. Protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarilla de seguridad con filtro específico recambiable para polvo de madera, (de disolventes o de colas).
- Botas de seguridad.

#### 5.3.9. Carpintería metálica-cerrajería

##### A. Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al vacío, (carpintería en fachadas).
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Caída de elementos de carpintería metálica sobre las personas.
- Los derivados de los medios auxiliares a utilizar.
- Contactos con la energía eléctrica.

##### B. Medidas preventivas

- En todo momento se mantendrán libres los pasos o caminos de intercomunicación interior y exterior de la obra para evitar los accidentes por tropiezos o interferencias.
- El izado a las plantas mediante el gancho de la grúa se ejecutará por bloques de elementos flejados, (o atados), nunca elementos sueltos. Una vez en las plantas correspondientes, se romperán los paquetes para su distribución y puesta en obra.
- Se comprobará que todas las carpinterías en fase de presentación permanezcan perfectamente acunadas y apuntaladas, para evitar accidentes por desplomes.
- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad instalados en perfectas condiciones.
- Los cercos metálicos serán presentados por un mínimo de una cuadrilla, para evitar los riesgos de vuelcos, golpes y caídas.
- Los andamios para recibir las carpinterías metálicas desde el interior de las fachadas estarán limitados en su parte delantera, (la que da hacia el vacío), por una barandilla sólida de 90 cm. De altura, medida desde la superficie de trabajo, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié para evitar el riesgo de caídas desde altura (o al vacío).
- Los tramos metálicos longitudinales, transportados a hombros por un solo hombre, irán inclinados hacia atrás, procurando que la punta que va por delante, esté a una altura superior a la de una persona, para evitar golpes a los otros operarios.





- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas los bidones, cajas o pilas de material y asimilables, para evitar trabajar sobre superficies inestables.
- Toda la maquinaria eléctrica a utilizar en esta obra estará dotada de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro general de la obra, o de doble aislamiento.
- Se prohíbe la anulación del cable de toma de tierra de las mangueras de alimentación.
- Los elementos metálicos que resulten inseguros en situaciones de consolidación se mantendrán apuntalados o atados en su caso a elementos firmes, para garantizar su perfecta ubicación definitiva y evitar desplomes.

#### C. Protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Las propias de protección para los trabajos de soldadura eléctrica y oxicorte.

### 5.3.10. Montaje de vidrio

#### A. Riesgos más frecuentes

- Caídas de personas al mismo y distinto nivel.
- Cortes en manos, brazos o pies durante las operaciones de transporte y ubicación manual del vidrio.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- Los derivados de los medios auxiliares a utilizar.

#### B. Medidas preventivas

- Los acopios de vidrio se ubicarán en los lugares señalados sobre durmientes de madera.
- A nivel de calle se acotará con cuerda de banderolas la vertical de los paramentos en los que se esté acristalando, para evitar el riesgo de golpes (o cortes) a las personas por fragmentos de vidrio, desprendido.
- Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio.
- Se mantendrán libres de fragmentos de vidrio los tajos, para evitar el riesgo de cortes.
- Los vidrios se cortarán a la medida adecuada para cada hueco en el local señalado a tal efecto.
- La manipulación de las planchas de vidrio se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad.
- El vidrio presentado en la carpintería correspondiente se recibirá y terminará de instalar inmediatamente, para evitar el riesgo de accidentes por roturas.
- Los vidrios ya instalados, se pintarán de inmediato a base de pintura a la cal, para significar su existencia.

- Los vidrios en las plantas se almacenarán en los lugares designados sobre durmientes de madera, en posición casi vertical, ligeramente ladeados contra un paramento.
- Los pasillos y caminos internos a seguir con el vidrio estarán siempre expeditos; es decir, sin mangueras, cables y acopios diversos que dificulten el transporte y puedan causar accidentes.
- Las planchas de vidrio transportadas a mano se las moverá siempre en posición vertical para evitar accidentes por rotura.
- La instalación de vidrio se realizará desde el interior del edificio. Sujeto el operario con el cinturón de seguridad, amarrado a punto fuerte.
- Los andamios que deben utilizarse para la instalación de los vidrios en las ventanas estarán protegidos en su parte delantera, (la que da hacia la ventana), por una barandilla sólida de 90 cm de altura, medidos desde la plataforma de trabajo.
- Se prohíbe utilizar a para evitar los trabajos realizados sobre superficies inestables.
- Se prohíben los trabajos con vidrio, en régimen de temperaturas inferiores a los 0 ° grados.
- Se prohíben los trabajos con vidrio bajo régimen de vientos fuertes.

#### C. Protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Manoplas de cuero.
- Muñequeras de cuero que cubran el brazo.
- Botas de seguridad.
- Polainas de cuero.
- Mandil.
- Cinturón de seguridad clase C.

### 5.3.11. Pintura y barnizado

#### A. Riesgos más frecuentes

- Caídas de personas al mismo y distinto nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Los derivados de los trabajos realizados en atmósferas nocivas (intoxicaciones).
- Contactos con sustancias corrosivas.
- Los derivados de la rotura de las mangueras de los compresores.
- Contactos con la energía eléctrica.

#### B. Medidas preventivas

- Las pinturas, los barnices, disolventes, etc., se almacenarán en los lugares señalados. Estará ventilado, para evitar los riesgos de incendios y de intoxicaciones.
- Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén.





- Sobre la hoja de la puerta de acceso al almacén de pinturas, se instalará una señal de “peligro de incendios” y otra de “prohibido fumar”.
- Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando.
- Se tenderán cables de seguridad amarrados a los puntos fuertes de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad en las situaciones de riesgo de caída de altura.
- Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm (tres tablones trabados), para evitar los accidentes por trabajos realizados sobre superficies inseguras.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de un tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de los de apoyo libre como de las de tijera, para evitar el riesgo de caída a distinto nivel.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de un tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de los de apoyo libre como de las de tijera, para evitar el riesgo de caída a distinto nivel.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.
- Se prohíbe la utilización de las escaleras de mano en los balcones, (terrazas, tribunas, viseras), sin haber puesto previamente los medios de protección colectiva (redes, etc.), para evitar los riesgos de caídas al vacío.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar serán de tipo “tijera”, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caídas por inestabilidad.
- Las operaciones de lijados, mediante lijadora eléctrica de mano, se ejecutarán siempre bajo ventilación por corriente de aire, para evitar el riesgo de respirar polvo en suspensión.
- El vertido de pigmentos en el soporte (acuoso o disolvente) se realizará desde la menor altura posible, en evitación de salpicaduras y formación de atmósferas pulvígenas.
- Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión (o de incendio).

- Se tenderán redes horizontales, sujetas a puntos firmes de la estructura, bajo el tajo de pintura de cerchas (y asimilables).

#### C. Protección individual

- Casco de seguridad (para desplazamiento por la obra).
- Guantes de P.V.C.
- Mascarilla con filtro mecánico específico (para ambientes pulverulentos).
- Mascarilla con filtro químico específico (para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos).
- Gafas de seguridad (antipartículas y gotas).
- Calzado antideslizante.

### 5.4. Instalaciones

#### 5.4.1. Eléctrica

##### A. Riesgos más frecuentes

- Caídas de personas al mismo y distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- Riesgos detectables durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio de la instalación más comunes:
  - Electrocutación o quemaduras.
  - Explosión de los grupos de transformación durante la entrada en servicio.
  - Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.

##### B. Medidas preventivas

A este respecto la *NTE-IEB* indica que se deben cumplir las siguientes condiciones:

- Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia mediante un comprobador de tensión.
- En el lugar de trabajo se encontrarán siempre un mínimo de dos operarios.
- Las herramientas estarán aisladas y se utilizarán guantes aislantes.
- Cuando sea preciso el uso de aparatos o herramientas eléctricos, éstos estarán dotados de grado de aislamiento II o estarán alimentados a tensión inferior a 50 V mediante transformador de seguridad.
- Se cumplirán además todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- El almacén para acopio de material eléctrico se ubicará en el lugar señalado.
- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.



- El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar serán del tipo de “tijera”, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- La instalación eléctrica en (terrazas, tribunas, balcones, vuelos, etc.) sobre escaleras de mano o andamios sobre borriquetas, se efectuará una vez instalada una red tensa de seguridad entre las plantas techo y la de apoyo en la que se ejecutan los trabajos, para eliminar el riesgo de caída desde altura.
- Se prohíbe en general, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- La herramienta a utilizar por los electricistas instaladores estará protegida con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Para evitar la conexión accidental a la red, de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la compañía suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

#### C. Protección individual

- Casco de seguridad, para utilizar durante los desplazamientos por la obra.
- Botas aislantes de la electricidad (conexiones).
- Botas de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Cinturón de seguridad clase C.
- Banqueta de maniobra.
- Alfombra aislante.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

#### 5.4.2. Fontanería y aparatos sanitarios

##### A. Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Cortes en las manos por objetos y herramientas.

- Atrapamientos entre piezas pesadas.
- Explosión (del soplete, botellas de gases licuados, bombonas).
- Los inherentes al uso de la soldadura autógena.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos.

##### B. Medidas preventivas

A este respecto las Normas Tecnológicas NTE-IFF y NTE-IFC indican que se deben cumplir las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

El CTE de saneamiento indica que, al iniciarse la jornada, se revisará todo el andamiaje y medios auxiliares, comprobándose sus protecciones y estabilidad y se acotará la parte inferior donde se estén colocando bajantes.

Además, se exigirán las siguientes medidas preventivas:

- El almacén para los aparatos sanitarios, (inodoros, bidés, bañeras, lavabos, piletas, fregaderos y asimilables), se ubicará en el lugar señalado.
- Se prohíbe utilizar los flejes de los paquetes como asideros de carga.
- Los bloques de aparatos sanitarios flejados sobre bateas se descargarán flejados con la ayuda del gancho de la grúa.
- Los bloques de aparatos sanitarios, una vez recibidos en las plantas se transportarán directamente al sitio de ubicación para evitar accidentes por obstáculos en las vías de paso interno, (o externo), de la obra.
- El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, y evitación del golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados (o iluminados a contra luz).
- Se repondrán las protecciones de los huecos de los forjados una vez realizado el aplomado, para la instalación de conductos verticales, evitando así, el riesgo de caída. Los operarios de aplomado realizarán la tarea sujetos con un cinturón de seguridad.
- Se rodearán con barandillas de 90 cm de altura los huecos de los forjados para paso de tubos que no puedan cubrirse después de concluido el aplomado, para evitar el riesgo de caída.
- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombros para su vertido para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.



- Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados. Siempre que se deba soldar con plomo se establecerá una corriente de aire de ventilación, para evitar el riesgo de respirar productos tóxicos.
- El local destinado a almacenar las bombonas o botellas de gases licuados se ubicará en el lugar señalado; tendrá ventilación constante por corriente de aire.
- Sobre la puerta del almacén de gases licuados se establecerá una señal normalizada de “peligro de explosión” y otra de “prohibido fumar”.
- Al lado de la puerta del almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo químico seco.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante mecanismos estancos de seguridad con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- Las botellas o bombonas de gases licuados se transportarán y permanecerán en los carros porta botellas.
- Se evitará soldar con las botellas o bombonas de gases licuados expuestos al sol.
- Se instalará un letrero de prevención en el almacén de gases licuados y en el taller de fontanería con la siguiente leyenda: “No utilice acetileno para soldar cobre o elementos que lo contengan, se produce acetiluro de cobre que es explosivo”.
- Las instalaciones de fontanería en balcones, tribunas, terrazas, etc. Serán ejecutadas una vez levantados los petos o barandillas definitivas.
- El transporte de material sanitario se efectuará a hombro, apartando cuidadosamente los aparatos rotos, así como sus fragmentos para su transporte al vertedero.

#### C. Protección individual

- Casco de seguridad para desplazamientos por la obra.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Mandil de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.

Además, en el tajo de soldadura utilizarán:

- Gafas de soldador.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de soldadura de mano.
- Mandil de cuero.
- Muñequeras de cuero que cubran los brazos.
- Manoplas de cuero.
- Polainas de cuero.

#### 5.4.3. Ascensores y montacargas

##### A. Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Caídas al vacío por el hueco del ascensor.
- Caídas de objetos.
- Atrapamientos entre piezas pesadas.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Golpes por manejo de herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos.
- Los inherentes a la utilización de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.

##### B. Medidas preventivas

- No se procederá a realizar el cuelgue del cable de las “carracas” portantes de la plataforma provisional de montaje, hasta haberse agotado el tiempo necesario para el endurecimiento del punto fuerte de seguridad que ha de soportar el conjunto, bajo la bancada superior.
- Antes de iniciar los trabajos, se cargará la plataforma con el peso máximo que deba soportar, aumentado en un 40% de seguridad. Esta prueba de carga se ejecutará a una altura de 30 cm sobre el fondo del hueco del ascensor. Concluida satisfactoriamente, se iniciarán los trabajos sobre plataforma.
- Antes de proceder a tender los plomos para el replanteo de guías y cables de la cabina, se verificará que todos los huecos de acceso al hueco para ascensores están cerrados con barandillas provisionales sólidas, de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- La losa de hormigón de la bancada superior del hueco de ascensores estará diseñada con los orificios precisos para poder realizar sin riesgo a través de ellos, las tareas de aplomado de las guías.
- La plataforma de trabajo móvil estará rodeada perimetralmente por barandillas de 90 cm de altura, formadas de barra pasamano, barra intermedia y rodapié, dotada de sistema de acuñado en caso de descenso brusco.
- La plataforma de trabajo se mantendrá siempre libre de recortes y de material sobrante.
- Se prohíbe arrojar tornillería y fragmentos desde la plataforma al hueco del ascensor.
- Se prohíbe expresamente el acopio de sustancias combustibles bajo un tajo de soldadura.
- El acopio de guías, puertas, motores elevadores y camarines se ubicará en el lugar previsto para evitar el riesgo por interferencia en los lugares de paso.
- Los elementos componentes del ascensor, se descargarán flejados pendientes del gancho de la grúa. Las cargas se gobernarán mediante cabos sujetos por dos operarios, se prohíbe guiarlas directamente con las manos, para evitar los riesgos de accidentes por atrapamiento, por derrame de la carga o por caída por empujón de la misma.



- La instalación de los cercos de las puertas de paso de las plantas, se ejecutará sujetos con cinturones de seguridad a puntos fuertes.
- Las puertas se colgarán inmediatamente que el cerco esté recibido y listo para ello, procediendo a disparar un pestillo de cierre de seguridad, o a instalar un acuñado que impida su apertura fortuita y los accidentes de caída por el hueco del ascensor.
- Si por alguna causa, debieran realizarse trabajos por encima de la plataforma de trabajo en el hueco para el ascensor, se dotará a ésta de una visera resistente de protección contra impactos.
- Se prohíbe durante el desarrollo de toda la obra, arrojar escombros por los huecos destinados a la instalación de los ascensores.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos de seguridad con mango aislante dotados con rejilla protectora de la bombilla, alimentados 24 V.
- En la puerta o sobre el hueco que dé acceso tanto a la plataforma de trabajo como al casetón de ascensores, se instalará un letrero de prevención de riesgos, con la siguiente leyenda: “Peligro: Se prohíbe la entrada a toda persona ajena a la instalación”.

#### C. Protección individual

- Casco de seguridad (preferible con barbuquejo).
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad.

Para el tajo de soldadura además se utilizará:

- Gafas de soldador.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de soldador de mano.
- Guantes de cuero.
- Muñequeras de cuero que cubran los brazos.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.

#### 5.4.4. Ventilación

Se cumplirán las disposiciones de la NTE-ISV: Ventilación, según las cuales:

- Al iniciarse la jornada se revisará todo el andamiaje y medios auxiliares comprobándose su protección y estabilidad.
- Todos los huecos previstos en los forjados para el paso de conductos estarán protegidos en tanto no se realicen estos.
- Durante la ejecución de trabajos sobre cubiertas inclinadas será obligatorio el uso de cinturón de seguridad anclado a punto fijo.

- Se suspenderán los trabajos al exterior cuando exista lluvia, nieve o viento superior a 50 km/h.
- Durante la fase de realización de la instalación eléctrica, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas de alimentación.
- Las herramientas manuales serán aislantes.
- Cuando sea preciso el uso de aparatos o herramientas eléctricas éstas estarán dotadas de grado de aislamiento II o estarán alimentadas a tensión inferior a 50 V mediante transformador de seguridad.
- Se cumplirán, además, todas las condiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

## 6. ANÁLISIS DE REISGOS CLASIFICADOS POR MEDIOS AUXILIARES

### 6.1. Andamios sobre borriquetas

#### A. Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas al vacío.
- Vuelco o caída por fallo del pescante
- Caída por rotura de la plataforma (fatiga, vejez de la madera).
- Vuelco o caída por fallo de la trócola o carraca.
- Los inherentes al propio trabajo a ejecutar sobre estos andamios.

#### B. Medidas preventivas

- Se montarán perfectamente niveladas, para evitar los riesgos por trabajar sobre superficies inclinadas.
- Las borriquetas de madera estarán sanas, perfectamente encoladas y sin oscilaciones, deformaciones y roturas, para eliminar los riesgos por fallo, rotura espontánea y cimbreo.
- Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas, en evitación de balanceos y otros movimientos indeseables.
- Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas más de 40 cm para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.
- Las borriquetas no estarán separadas a ejes entre sí más de 2,5 m para evitar las grandes flechas, ya que aumentan los riesgos al cimbrar.
- Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos borriquetas. Se prohíbe expresamente, la sustitución de éstas (o alguna de ellas), por bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar situaciones inestables.





- Sobre los andamios sobre borriquetas, solo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo para evitar las sobrecargas que mermen la resistencia de los tablones.
- Las borriquetas metálicas de sistema de apertura de cierre o tijera estarán dotadas de cadenas limitadoras de la apertura máxima, tales que garanticen su perfecta estabilidad.
- Las plataformas de trabajo sobre borriquetas tendrán una anchura mínima de *60 cm*, (3 tablones trabados entre sí), y el grosor del tablón será como mínimo de *7 cm*.
- Los andamios sobre borriquetas, cuya plataforma de trabajo esté ubicada a 2 o más metros de altura, estarán recercados de barandillas sólidas de *90 cm* de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las borriquetas metálicas para sustentar plataformas de trabajo ubicadas a 2 o más metros de altura, se arriostrarán entre sí, mediante cruces de San Andrés, para evitar los movimientos oscilatorios, que hagan el conjunto inseguro.
- Los trabajos en andamios sobre borriquetas en los balcones (bordes de forjados, cubiertas y asimilables), tendrán que ser protegidos del riesgo de caída desde altura por alguno de estos sistemas:
  - a. Cuelgue de “puntos fuertes” de seguridad de la estructura, cables en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad.
  - b. Cuelgue desde los puntos preparados para ello en el borde de los forjados, de redes tensas de seguridad.
  - c. Montaje de pies derechos firmemente acuñados al suelo y al techo, en los que instalar una barandilla sólida de *90 cm* de altura, medidos desde la plataforma de trabajo, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Se prohíbe formar andamios sobre borriquetas metálicas simples cuyas plataformas de trabajo deban ubicarse a 6 o más metros de altura.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas sustentadas en borriquetas apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles a utilizar en trabajos sobre andamios de borriquetas estará montada a base de manguera antihumedad con portalámparas estanco de seguridad con mango aislante y rejilla protectora de la bombilla. Estos portalámparas estarán conectados a los cuadros de distribución.
- Se prohíbe apoyar borriquetas aprisionando cables o mangueras eléctricas para evitar el riesgo de contactos eléctricos por cizalladura o repelón del cable o manguera.
- La madera a emplear será sana, sin defectos ni nudos a la vista, para evitar los riesgos por rotura de los tablones que forman una superficie de trabajo.

- Caídas al vacío.
- Vuelco o caída por fallo del pescante.
- Caída por rotura de la plataforma (fatiga, vejez de la madera).
- Vuelco o caída por fallo de la trócola o carraca.
- Los inherentes al propio trabajo a ejecutar sobre estos andamios.

#### B. Medidas preventivas

- Como norma general las plataformas a colgar cumplirán con los siguientes requisitos:
  1. Barandilla delantera de *70 cm*, de altura formada por pasamanos y rodapié.
  2. Barandilla idéntica a la anterior, de cierre de tramos de andamiada y colgada.
  3. Suelo de material antideslizante.
  4. Barandilla posterior de *90 cm* de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Los andamios colgados serán instalados por personal conocedor del sistema correcto de montaje del modelo que se va a utilizar.
- A su recepción en obra se revisarán los elementos componentes de los andamios colgados.
- El cuelgue del cable del elemento preparado para ello en el pescante se ejecutará mediante un gancho de cuelgue dotado con pestillo de seguridad.
- Se evitará la unión de varias guindolas formando una andamiada de longitud superior a *8 m*, por motivos de seguridad del conjunto.
- Las guindolas contiguas en formación de andamiada continua se unirán mediante las articulaciones con cierre de seguridad.
- La separación entre la cara delantera de la andamiada y el paramento vertical en el que se trabaja no será superior a *40 cm* en prevención de caídas de personas, durante los trabajos en posición vertical.
- Se prohíben las pasarelas de tablones entre guindolas de andamios colgados. Se utilizarán siempre módulos normalizados.
- Las guindolas de andamios colgados siempre se suspenderán de un mínimo de dos trócolas o carracas. Se prohíbe, el cuelgue de una lateral y el apoyo del opuesto en, bidones, escalones, pilas de material y asimilables.
- El izado o descenso de andamiadas se realizará accionando todos los medios de elevación al unísono, utilizando para ello a todo el personal necesario en prevención del riesgo de caídas por tropiezo o resbalón al caminar por superficies inclinadas.
- El izado o descenso de una guindola de andamio colgado por medio de una sola persona, se ejecutará accionando alternativamente los mecanismos de ascenso o descenso procurando mantenerla lo más nivelada posible.
- Se colgarán de los puntos fuertes dispuestos en la estructura, tantos cables de seguridad como operarios deban permanecer en las andamiadas. A estos cables de seguridad, anclará el fiador del cinturón de seguridad en prevención de caídas de personas al vacío.

## 6.2. Andamios colgados

### A. Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.





- La carga en las andamiadas permanecerá siempre uniformemente repartida en prevención de basculamientos por sobrecargas indeseables.
- Se establecerán una serie de pies derechos a los que se amarrará la cuerda de banderolas de señalización, en torno a las zonas con riesgo de caídas de objetos bajo los andamios colgados.
- Se revisarán los cables de sustentación de los andamios colgados. Todos aquellos que tengan el 5% de hilos rotos, serán marcados para su sustitución inmediata.
- Se prohíbe la anulación de cualquier dispositivo de seguridad de los andamios colgados.

#### C. Protección individual

- Casco de seguridad.
- Cinturón de seguridad clase C.
- Botas de seguridad.

### 6.3. Andamios mecánicos tubulares

#### A. Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Los inherentes al trabajo específico que deba desempeñar sobre ellos.

#### B. Medidas preventivas

- Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:
  - 1) No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés y arriostramientos).
  - 2) La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del cinturón de seguridad.
  - 3) Las barras, módulos tubulares y tablonos, se izarán mediante eslingas normalizadas.
  - 4) Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
  - 5) Los tornillos de las mordazas se apretarán por igual, realizándose una inspección del tramo ejecutado antes de iniciar el siguiente en prevención de los riesgos por la existencia de tornillos flojos, o de falta de alguno de ellos.
  - 6) Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los nudos o bases metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.

- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de *60 cm* de anchura.
- Las plataformas de trabajo se limitarán por un rodapié de *15 cm*.
- Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de *90 cm* de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las plataformas de trabajo se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablonos.
- Los módulos de base de los andamios tubulares se apoyarán sobre tablonos de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
- Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones se complementarán con entablados y viseras seguras a nivel de techo en prevención de golpes a terceros.
- Los módulos base de andamios tubulares, se arriostrarán mediante travesaños tubulares a nivel, por encima del *1,90 m*, y con los travesaños diagonales, con el fin de hacer rígido el conjunto y garantizar su seguridad.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).
- Se prohíbe el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, torretas de maderas diversas y asimilables.
- Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablonos de reparto, se clavarán a éstos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de *90 cm* de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral se montarán con esta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.
- Se prohíbe en esta obra el uso de andamios sobre borriquetas (pequeñas borriquetas), apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.
- Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a *30 cm* del paramento vertical en el que se trabaja.
- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales.
- Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas ubicadas en cotas por debajo de otras plataformas en las que se está trabajando, en prevención de accidentes por caídas de objetos.



- Se prohíbe trabajar sobre los andamios tubulares bajo régimen de vientos fuertes en prevención de caídas.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas ubicadas en cotas por debajo de otras plataformas en las que se está trabajando, en prevención de accidentes por caídas de objetos.
- Se prohíbe trabajar sobre los andamios tubulares bajo régimen de vientos fuertes en prevención de caídas.

#### 6.4. Andamios mecánicos sobre ruedas

##### A. Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel.
- Aplastamientos y atrapamientos durante el montaje.
- Sobreesfuerzos.

##### B. Medidas preventivas

- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- Las plataformas de trabajo sobre las torretas sobre ruedas, tendrán la anchura máxima (no inferior a *60 cm*), que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas más seguras y operativas.
- Las torretas o andamios cumplirán siempre con la siguiente expresión con el fin de cumplir un coeficiente de estabilidad y, por consiguiente, de seguridad:

$$H/L \text{ mayor o igual a } 3$$

Donde:

- H = a la altura de la plataforma de la torreta.
  - L = a la anchura menor de la plataforma en planta.
- En la base, a nivel de las ruedas, se montarán dos barras en diagonal de seguridad para hacer el conjunto indeformable y más estable.
  - Cada dos bases, montadas en altura, se instalarán de forma alternativa (vistas en planta), una barra diagonal de estabilidad.
  - Las plataformas de trabajo montadas sobre los andamios sobre ruedas se limitarán en todo su contorno con una barandilla sólida de *90 cm* de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
  - Se prohíbe el uso de andamios de borriquetas montadas sobre las plataformas de trabajo de las torretas metálicas sobre ruedas, por inseguros.

- Las cargas se izarán hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio o torreta sobre ruedas, en prevención de vuelcos de la carga o del sistema.
- Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan originar caídas de los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de sobrecargas que pudieran originar desequilibrios o balanceos.
- Se prohíbe arrojar directamente escombros desde las plataformas de los andamios sobre ruedas.
- Se prohíbe trabajar en exteriores sobre andamios o torretas sobre ruedas, bajo régimen de fuertes vientos, en prevención de accidentes.
- Se prohíbe transportar personas o materiales sobre las torretas o andamios sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición en prevención de caídas de los operarios.
- Se prohíbe subir y/o realizar trabajos apoyados sobre las plataformas de andamios o torretas metálicas sobre ruedas sin haber instalado previamente los frenos antirrodamiento de las ruedas.
- Se prohíbe utilizar andamios o torretas sobre ruedas, apoyados directamente sobre soleras no firmes (tierras, pavimentos frescos, jardines y asimilables) en prevención de vuelcos.

#### 6.5. Castilletes de hormigonar

##### A. Riesgos más frecuentes

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes por el cubo de la grúa.
- Los derivados de los trabajos ejecutados con ayuda de este medio auxiliar.

##### B. Medidas preventivas

- Los castilletes o torretas de hormigonado en esta obra serán metálicos con las siguientes características:
  - 1) Se emplearán en su construcción angulares de acero normalizado.
  - 2) Se apoyarán sobre 4 pies derechos de angular dispuestos en los ángulos de un cuadrado ideal en posición vertical y con una longitud superior en *1 m*, a la de la altura en la que se decida ubicar la plataforma de trabajo.
  - 3) El conjunto se rigidizará mediante cruces de San Andrés en angular dispuestos en los cuatro laterales, la base a nivel del suelo, y la base al nivel de la plataforma de trabajo, todos ellos electrosoldados.
  - 4) Sobre la cruz de San Andrés superior, se soldará un cuadrado de angular en cuyo interior se encajará la plataforma de trabajo apoyada sobre una de las alas del perfil y recercada por la otra.



- 5) Las dimensiones mínimas del marco de angular descrito en el punto anterior serán de  $1,10 \times 1,10 \text{ m}$  (lo mínimo necesario para la estancia de 2 hombres).
  - 6) La plataforma de trabajo se formará mediante chapa metálica de espesor adecuado y antideslizante.
  - 7) Rodeando la plataforma en tres de sus lados, se soldarán a los pies derechos barras metálicas componiendo una barandilla de  $90 \text{ cm}$  de altura formada por barra pasamanos y barra intermedia. El conjunto se rematará mediante un rodapié de tabla  $15 \text{ cm}$  de altura.
  - 8) El ascenso y descenso de la plataforma se realizará a través de una escalera metálica.
  - 9) El acceso a la plataforma se cerrará mediante una cadena o barra siempre que permanezcan personas sobre ella.
- Se prohíbe el transporte de personas o de objetos sobre las plataformas de los castilletes de hormigonado durante sus cambios de posición, en prevención del riesgo de caída.
  - Los castilletes de hormigonado se ubicarán para proceder al llenado de los pilares en esquina, con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más favorable y más segura.

## 6.6. Plataforma de soldador en altura

### A. Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel (maniobras de entrada o salida).
- Desplome de la plataforma.
- Los derivados de los trabajos de soldadura.

### B. Medidas preventivas

- Las guindolas no serán de fabricación de obra, salvo excepciones muy puntuales que deberán ser autorizadas por la Dirección de Obra, sino que serán montadas en un taller de cerrajería cumpliendo las siguientes características:
  - 1) Estarán construidas con hierro dulce, o en tubo de sección cuadrada y chapa de hierro dulce.
  - 2) El pavimento será de chapa de hierro antideslizante.
  - 3) Las dimensiones mínimas del prisma de montaje medidas al interior, serán  $500 \times 500 \times 1.000 \text{ mm}$ .
  - 4) Los elementos de colgar no permitirán balanceos.
  - 5) Los cuelgues se efectuarán por enganche doble de tal forma que quede asegurada la estabilidad de la guindola en caso de fallo de alguno de estos.
  - 6) Las soldaduras de unión de los elementos que forman la guindola serán de cordón electrosoldado.

- 7) Estarán provistas de una barandilla perimetral de  $100 \text{ cm}$  de altura formada por barra pasamanos, barra intermedia y rodapié de  $15 \text{ cm}$  en chapa metálica.

- Las guindolas se izarán a los tajos mediante garruchas o cabrestantes, nunca directamente a mano en prevención de los sobreesfuerzos.
- El interior de las guindolas estará siempre libre de objetos y recortes que puedan dificultar la estancia del trabajador.
- Se prohíbe el acceso a las guindolas encaramándose en los pilares (o por métodos asimilables), por inseguros.
- El acceso directo a las guindolas se efectuará mediante el uso de escaleras de mano, provistas de uñas o de ganchos de anclaje y cuelgue en cabeza, arriostradas, en su caso, al elemento vertical del que están próximas o pendientes.

## 6.7. Escaleras de mano

### A. Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.)
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras cortas para la altura a salvar, etc.).

### B. Medidas preventivas

#### De aplicación al uso de escaleras de madera

- Las escaleras de madera tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.
- Las escaleras de madera se guardarán a cubierto; a ser posible se utilizarán preferentemente para usos internos de la obra.

#### De aplicación al uso de escaleras metálicas

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas no estarán suplementadas con uniones soldadas.



- El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

#### **De aplicación al uso de escaleras de tijera**

- Las escaleras de tijera estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima. Las escaleras de tijera en posición de uso estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales o sobre superficies provisionales horizontales.

#### **Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen**

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m.
- Las escaleras de mano estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Las escaleras de mano estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano sobrepasarán en 1 m la altura a salvar. Esta cota se medirá en vertical desde el plano de desembarco, al extremo superior del larguero.
- Se prohíbe transportar pesos a mano o a hombro, iguales o superiores a 25 kg sobre las escaleras de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

### **6.8. Puntales**

#### **A. Riesgos más frecuentes**

- Caída desde altura de las personas durante la instalación de puntales.
- Caída desde altura de los puntales por incorrecta instalación.
- Caída desde altura de los puntales durante las maniobras de transporte elevado.
- Golpes en diversas partes del cuerpo durante la manipulación.
- Atrapamientos de dedos, (extensión y retracción).
- Caída de elementos conformadores del puntal sobre los pies.
- Vuelco de la carga durante operaciones de carga y descarga.

- Rotura del puntal por fatiga del material.
- Rotura del puntal por mal estado (corrosión interna y/o externa).
- Deslizamiento del puntal por falta de acuíñamiento o de clavazón.
- Desplome de encofrados por causa de la disposición de puntales.
- Los propios del trabajo del carpintero encofrador.

#### **B. Medidas preventivas**

- Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que desee, con la única salvedad de que cada capa, se disponga de forma perpendicular a la inmediata inferior.
- La estabilidad de las torretas de acopio de puntales se asegurará mediante la hincada de pies derechos de limitación lateral.
- Se prohíbe expresamente tras el desencofrado el amontonamiento irregular de los puntales.
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas (o cotas diversas) en paquetes flejados por los dos extremos; el conjunto, se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la grúa torre.
- Se prohíbe expresamente la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre en prevención de sobreesfuerzos.
- Los puntales de tipo telescópico se transportarán a brazo y hombro con los pasadores y mordazas instaladas en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.
- Las hileras de puntales se dispondrán sobre durmientes de madera tablonados, nivelados y aplomados en la dirección exacta en la que deban trabajar.
- Los tablonados durmientes de apoyo de los puntales que deban trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuíñarán. Los puntales, siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.
- Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.
- El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido.

### **6.9. Silo de mortero**

#### **A. Riesgos más frecuentes**

- Vuelco del silo durante las operaciones de carga y descarga sobre camión.
- Vuelco del silo durante las operaciones de puesta en obra y servicio.
- Vuelco por fallo de la cimentación.
- Atrapamiento de personas durante operaciones de carga y descarga.
- Creación de ambientes pulvígenos.
- Caídas desde alturas interiores y exteriores durante operaciones de mantenimiento.





- Medidas preventivas
- La operación de descarga del silo desde el camión que lo suministra se realizará mediante grúa torre o camión grúa. El silo se suspenderá de tres puntos de cuelgue en posición horizontal, mediante balancín o aparejo indeformable, depositándolo en paralelo junto al camión.
- El transporte hasta la bancada de apoyo se realizará en posición horizontal, suspendido mediante balancín o aparejo indeformable, mediante grúa. La carga se guiará mediante cabos de gobierno manejados por dos operarios que estarán dirigidos por un capataz.
- Una vez acercado a la bancada, se enganchará el balancín o aparejo indeformable a las esperas de coronación de la cara inferior del silo. Se despejará la zona de personal incluido lo cual se iniciará la maniobra de cambio de posición hasta la vertical.
- La ubicación exacta en posición vertical del silo sobre la bancada será conseguida mediante los cabos atados para tal menester a los pies derechos del silo, gobernados por dos hombres a los que guiará el Capataz en la operación. Se prohíbe expresamente, tocar el silo directamente con las manos durante las operaciones de ubicación, en prevención de los accidentes por movimientos pendulares u oscilatorios.
- Una vez recibido en la bancada el silo, se procederá inmediatamente a realizar las operaciones de bulonado de inmovilización y de instalación y tensado de los cables contra vientos.
- El silo de mortero será suministrado en la obra sobre camión, incluso con el balancín de carga y descarga, enganchado a los puntos de suspensión del silo, dispuesto amarrado en paralelo a uno de los laterales de la caja del camión.
- Los enganches y desenganches del balancín se efectuarán, previa suspensión desde grúa, con el silo totalmente inmovilizado, accionando los pestillos y ganchos desde una escalera de mano sólidamente apoyada contra la pared vertical del silo. El operario ejecutor estará provisto de cinturón de seguridad amarrado al propio silo.
- En prevención de sobrepresiones que creen nubes de polvo, el cemento se trasegará comprimido de cisterna a silo, a un máximo de 2 atmósferas.
- Se instalarán filtros de manga para evitar las nubes de polvo en la chimenea del silo y su salida al exterior.
- Las operaciones de acceso a la boca superior del silo se realizarán a través de la escalera vertical de pates provista de anillos de seguridad anticaída, de la que debe estar dotado.
- La boca superior del silo estará rodeada, excepto por el lugar de desembarco de la escalera de acceso, por una barandilla de 90 cm de altura, dotada de pasamanos, barra intermedia y rodapiés. El acceso, una vez sobre el silo, lo cerrará el trabajador con una cadenilla o barra de seguridad.
- La zona superior del silo estará dotada de anclajes en los que amarrar el mosquetón del cinturón de seguridad, en caso de emergencia.
- Los silos a instalar en esta obra, estarán dotados de un mecanismo antibóveda en la tolva.

- Las operaciones de mantenimiento a realizar en el interior de un silo se efectuarán con el fiador del cinturón de seguridad amarrado a un cable anclado a la parte superior del silo, en presencia constante de un vigilante exterior apostado en la boca; junto a las palancas y mandos del silo se habrá instalado un cartel de peligro con la leyenda “No accionar, Hombres trabajando en el interior”.

## 7. ANÁLISIS DE RIESGOS CLASIFICADOS POR MAQUINARIA

### 7.1. Maquinaria de movimiento de tierras en general

#### A. Riesgos más frecuentes

- Vuelco.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).
- Proyecciones.
- Desplomes de tierras a cotas inferiores.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Desplomes de taludes sobre la máquina.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.
- Pisadas en mala posición (sobre cadenas o ruedas).

#### B. Medidas preventivas

- Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.
- Las máquinas para el movimiento de tierras serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohíbe trabajar con maquinaria para el movimiento de tierras en la proximidad de la línea eléctrica.
- Si se produjese un contacto con líneas eléctricas con la maquinaria con tren de rodadura de neumáticos, el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas.
- Antes de realizar ninguna acción se inspeccionará el tren de neumáticos con el fin de detectar la posibilidad de puente eléctrico con el terreno; de ser posible el salto sin riesgo





de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.

- Las máquinas en contacto accidental con líneas eléctricas serán acordonadas a una distancia de  $5\text{ m}$ , avisándose a la compañía propietaria de la línea para que efectúe los cortes de suministro y puestas a tierra necesarias para poder cambiar sin riesgos, la posición de la máquina.
- Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto, para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.
- Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barro y aceite, para evitar los riesgos de caída.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.
- Se prohíbe la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para el movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.
- Se prohíbe el acopio de tierras a menos de  $2\text{ m}$  del borde de la excavación (como norma general).
- Se delimitará la cuneta de los caminos que transcurran próximos a los cortes de la excavación a un mínimo de  $2\text{ m}$  de distancia de esta (como norma general), para evitar la caída de la maquinaria por sobrecarga del borde de los taludes (o cortes).
- La presión de los neumáticos de los tractores será revisada, y corregida en su caso diariamente.

## 7.2. Maquinaria de elevación

### 7.2.1. Montacargas

#### A. Riesgos más frecuentes

- Caída de personas desde alturas (montaje).
- Caída de personas al vacío (pérdida de equilibrio al asomarse).
- Desplome de la plataforma.
- Atrapamientos.
- Golpes.
- Contactos con la energía eléctrica.

- Golpes por objetos desprendidos durante la elevación.

#### B. Medidas preventivas

- Se instalará una visera protectora a base de tablonos (de  $9\text{ cm}$ , o similar según cálculo, sobre una estructura de angular en el acceso a la plataforma del montacargas para protección de impactos por caída de materiales; de tal forma, que permita al operador seguir la trayectoria de la misma con la vista durante todo su recorrido.
- Se instalarán pasarelas sólidas de unión para el desembarco, carga y descarga del montacargas, en cada planta, limitadas lateralmente por barandillas sólidas de  $90\text{ cm}$  de altura formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Se efectuarán revisiones del estado de los cables, frenos, dispositivos eléctricos y puertas de los montacargas.
- Las labores de mantenimiento y ajuste de los montacargas se realizarán en posición de máquina parada.
- Se instalarán junto a los umbrales de acceso a los montacargas y en cada planta, señales de peligro reforzadas con los siguientes textos:
  - “No puentee los mecanismos de conexión eléctrica”
  - “Baje la puerta de cierre, una vez descargado el material”
  - “Peligro, no asome por el hueco del montacargas”
  - “No almacene objetos junto al acceso del montacargas”
- La plataforma se cargará con el material a elevar uniformemente repartido; de tal forma, que quede asegurado que no habrá desplomes durante el recorrido.
- Las plataformas de los montacargas estarán rodeadas de una barandilla angular de  $1,20\text{ m}$  de altura, cubierta en sus vanos con malla metálica electrosoldada en cuadrícula mínima de  $4 \times 4\text{ cm}$ .
- Se comprobará diariamente el buen funcionamiento del disyuntor diferencial selectivo instalado en el cuadro eléctrico de cada montacargas. En caso de no responder al test, el montacargas quedará inmediatamente fuera de servicio, hasta subsanar el fallo.
- Los montacargas fuera de servicio temporal quedarán señalizados mediante la instalación de un cartel con la siguiente leyenda: “Aparato fuera de servicio por avería”.
- Los montacargas estarán dotados de un cartel informativo donde se indique la carga máxima de los mismos. En ningún momento se sobrepasará la carga señalada en el rótulo.
- Se instalará un cartel con la leyenda: “Prohibido subir a las personas”, pendiente de la puerta de cierre a cada cota a nivel de parada de los montacargas.
- Los elementos mecánicos del motor de cada montacargas estarán cubiertos por medio de una carcasa protectora de atrapamientos y de caída de objetos que pudieran deteriorar o causar accidentes en el aparato.
- Los montacargas estarán dotados de desconexión automática en caso de obstáculos en la línea de desplazamiento de la plataforma.



- Se instalará una bocina de aviso o reenvío de la plataforma del montacargas.
- Las plataformas y los lugares de desembarco estarán iluminados, en previsión de accidentes por puntos oscuros.

### 7.2.2. Ascensores de obra

#### A. Riesgos más frecuentes

- Caída de personas desde alturas (montaje, mantenimiento).
- Atrapamientos (montaje, mantenimiento).
- Golpes por objetos y herramientas.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Golpes por objetos desprendidos durante la elevación.

#### B. Medidas preventivas

- Se instalará una visera protectora a base de tablón de 9 cm (o similar), sobre estructura de angular, en el acceso para protección de impactos por caída de objetos.
- Se instalarán pasarelas sólidas de unión entre los forjados y la parada de la cabina, en cada planta.
- Estarán limitadas lateralmente por barandillas sólidas de 90 cm de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Delante de cada umbral de parada, se instalará un cierre de 1,80 m de altura formado por angular y malla metálica, ubicado a un mínimo de 50 cm de las partes móviles.
- Las máquinas y poleas de los ascensores estarán protegidas mediante cercados de angular y malla metálica, incluso en el techo, para prevenir atrapamientos, o impactos de objetos.
- Las puertas del ascensor, tendrán una altura mínima de 1,90 y no serán de anchura inferior a los de la cabina.
- Las bisagras serán redondeadas en la intención de evitar enganches fortuitos de la ropa, que pueden potenciar riesgos.
- Si durante la marcha de la cabina se abriera alguna de las puertas de la instalación, la cabina se detendrá y la instalación quedará desconectada.
- La cabina será un recinto totalmente cerrado con excepción de la puerta de acceso. Tanto el suelo como el techo serán de superficie llana.
- En el techo de la cabina existirá una trampilla para emergencias, de un mínimo de 50 x 50 cm. Con enclavamiento eléctrico idéntico al del resto de las puertas.
- Los ascensores estarán provistos de un limitador de carga máxima que impida el funcionamiento de la cabina si se sobrepasa.
- Los cables de acero de suspensión de las cabinas y contrapesos tendrán una resistencia a la rotura comprendida entre 12.000 y 18.000 Kp/cm<sup>2</sup>.
- Se prohíbe la utilización de cables empalmados o deformados.

- Las cabinas de los ascensores estarán dotadas de un sistema de paracaídas capaz de pararla a plena carga, en el sentido de descenso, actuando sobre las guías o sus estructuras.
- Los ascensores estarán dotados de un mecanismo de limitación de velocidad de desplazamiento de la cabina.
- Los aparatos elevadores estarán dotados en su extremo inferior de topes o amortiguadores.
- Los ascensores tendrán todos sus elementos metálicos protegidos contra la oxidación.
- Todas las cabinas tendrán instalado un pulsador de parada de emergencia y alarma.
- Todas las cabinas de los ascensores tendrán instalado un rótulo con la leyenda de la carga útil y del número máximo de pasajeros admisibles.
- Sobre todos los limitadores de velocidad se instalará una placa en la que se indicará la velocidad de actuación del limitador.
- Todos los equipos componentes de los ascensores: grupo tractor, mecanismos de freno, limitadores de velocidad, amortiguadores, paracaídas, puertas, enclavamientos de cierre, mecanismos y cerraduras de cierre, a instalar en esta obra serán de los tipos aprobados por el Organismo competente de la Administración.
- Todos los ascensores instalados estarán dotados de un "libro de registro de montaje y mantenimiento" dejando en él constancia expresa de todas las intervenciones efectuadas en los elementos que los constituyen.
- Todas las puertas de la instalación podrán abrirse desde el exterior, utilizando exclusivamente una llave especial. Esta llave, estará identificada mediante una etiqueta en un lugar fijo y seguro.

### 7.2.3. Maquinillo

#### A. Riesgos más frecuentes

- Caídas al vacío.
- Caídas de la carga.
- Caídas de la máquina.
- Los derivados de las sobrecargas.
- Atrapamientos.
- Contactos con la energía eléctrica.

#### B. Medidas preventivas

- El anclaje del maquinillo al forjado se realizará mediante tres bridas pasantes por cada apoyo, que atravesarán el forjado abrazando las viguetas o nervios.
- La toma de corriente de los maquinillos se realizará mediante una manguera eléctrica antihumedad dotada de conductor expreso para toma de tierra. El suministro se realizará bajo la protección de los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general.



- Los soportes de los maquinillos estarán dotados de barras laterales de ayuda a la realización de las maniobras.
- Los maquinillos estarán dotados de:
  - 1) Dispositivo limitador del recorrido de la carga en marcha ascendente.
  - 2) Gancho con pestillo de seguridad.
  - 3) Carcasa protectora de la maquinaria con cierre efectivo para el acceso a las partes móviles internas. En todo momento estará instalada al completo.
  - 4) Los lazos de los cables utilizados para izado se formarán con tres bridas y guardacabos. También pueden formarse mediante un casquillo soldado y guardacabos.
  - 5) En todo momento podrá leerse en caracteres grandes la carga máxima autorizada para izar, que coincidirá con la marcada por el fabricante del maquinillo.
- Se instalará una argolla de seguridad, cable de seguridad o asimilable, en la que anclar el fiador del cinturón de seguridad del operario encargado del manejo del maquinillo.
- Se prohíbe expresamente anclar los fiadores de los cinturones de seguridad a los maquinillos instalados.
- Se prohíbe izar o desplazar cargas con el maquinillo mediante tirones sesgados, por ser maniobras inseguras y peligrosas.
- Se instalará, junto a la zona de seguridad para carga y descarga mediante maquinillo, una señal de “peligro, caída de objetos”.
- Se prohíben las operaciones de mantenimiento de los maquinillos sin desconectar de la red eléctrica.

#### 7.2.4. Grúas

##### A. Riesgos más frecuentes

###### Durante el montaje y desmontaje de la torre y pluma

- Caídas a otro nivel (operaciones en el suelo).
- Caídas al vacío (operaciones en altura).
- Atrapamientos.
- Golpes por el manejo de herramientas y objetos pesados.
- Cortes.
- Sobreesfuerzos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Los propios de lugar de ubicación, carga y descarga.

###### Torre en servicio, incluso mantenimiento

- Vuelco o caída de la grúa por:
  - 1) Fuertes vientos.

- 2) Incorrecta nivelación de la base fija.
- 3) Incorrecta nivelación de la vía para desplazamiento.
- 4) Incorrecta superficie de apoyo.
- 5) Lastre inadecuado.
- 6) Choque con otras grúas próximas por igual nivel, o por solape.
- 7) Enganche entre cables de izado y entre grúas.
- 8) Sobrecarga de la pluma.
- 9) Descarrilamiento.
- 10) Fallo humano.

- Caídas desde altura (mantenimiento o maquinista en cabina elevada).
- Atrapamientos.
- Incorrecta respuesta de la botonera.
- Derrame o desplome de la carga durante el transporte.
- Golpes por la carga a las personas o a las cosas durante su transporte aéreo.
- Contactos con la energía eléctrica.

##### B. Medidas preventivas

- Los carriles a montar para soporte de la grúa serán planos o en su defecto algo desgastados por uso.
- Las vías de las grúas a instalar cumplirán las siguientes condiciones de seguridad:
  - 1) Solera de hormigón sobre terreno compactado.
  - 2) Perfectamente horizontales (longitudinal y transversalmente).
  - 3) Bien situadas sobre una base sólida.
  - 4) Estarán perfectamente alineadas y con una anchura constante a lo largo del recorrido.
  - 5) Los raíles serán de la misma sección todos ellos y en su caso, con desgaste uniforme.
  - 6) El relleno de materiales entre dos raíles no sobrepasará el nivel de las placas de apoyo.
- Los raíles se unirán a testa mediante doble presilla una a cada lado, sujetas mediante pasadores roscados a tuerca.
- Bajo cada unión de dos raíles se habrá situado una traviesa. Cada extremo del raíl a unir se recibirá a la traviesa.
- Los raíles de las grúas torre a instalar, estarán rematados a 1 m de distancia del final del recorrido, y en sus cuatro extremos, por topes electrosoldados.
- Queda prohibida la utilización de traviesas cruzadas sobre la vía a modo de tope final de recorrido, por ser considerado un tope inseguro.
- Las vías de las grúas torre a instalar, estarán conectadas a tierra.



- El hormigón, solera de cimentación de los carriles de la grúa torre, sobresaldrá lateralmente de los carriles un mínimo de 80 cm (como norma general), en la intención de dotar a la vía de una mayor estabilidad lateral.
  - Estarán dotadas de:
    - 1) Un letrero en lugar visible, en el que se fije claramente la carga máxima admisible en punta.
    - 2) Escalerilla de ascensión a la corona, protegida con anillos de seguridad para disminuir el riesgo de caídas.
    - 3) Engrase permanente en punta, para evitar el riesgo de caída al vacío durante las operaciones de mantenimiento.
    - 4) Cable fiador de seguridad, para anclar los cinturones de seguridad a lo largo de la escalera interior de la torre.
    - 5) Cable fiador para anclar los cinturones de seguridad a todo lo largo de la pluma; desde los contrapesos a la punta.
  - Se realizarán inspecciones regulares del estado de seguridad de los cables de izado de la grúa.
  - Los cables de sustentación de cargas que presenten un 10 por 100 de hilos rotos, serán sustituidos de inmediato.
  - Los ganchos de acero normalizados tendrán pestillo de seguridad.
  - Se prohíbe la suspensión o transporte aéreo de personas mediante el gancho de la grúa torre.
  - En presencia de tormentas, se procederá como sigue:
    - 1) Se paralizarán los trabajos con la grúa torre.
    - 2) Se la dejará en estación con los aprietos de inmovilización torre-vía instalados.
    - 3) Se izará el gancho libre de cargas, junto a la torre.
    - 4) Se procederá a dejar la pluma en veleta.
  - El gancho del que quede equipada la grúa torre será del modelo y lastre marcado por el fabricante para el modelo de grúa montada/s.
  - Al finalizar cualquier periodo de trabajo (mañana, tarde, fin de semana), se realizarán en la grúa torre las siguientes maniobras:
    - 1) Izar el gancho libre de cargas a tope junto al mástil.
    - 2) Dejar la pluma en posición "veleta".
    - 3) Poner los mandos a cero.
    - 4) Abrir los seccionadores del mando eléctrico de la máquina (desconectar la energía eléctrica). Esta maniobra implica la desconexión previa del suministro eléctrico de la grúa en el cuadro general de la obra.
  - Se paralizarán los trabajos con la grúa torre, por criterios de seguridad, cuando las labores deban realizarse bajo régimen de vientos iguales o superiores a 60 Km/h.
  - La grúa torre puede tener el tambor de enrollamiento en la parte inferior de la base. En el caso de que este se ubique lateralmente, se instalará un bastidor cubierto con malla anudada (o electrosoldada), ambas metálicas, que, permitiendo la visión del correcto enrollamiento del cable, impida los atrapamientos por cualquier causa, al no permitir el acceso directo.
  - Los gruistas o maquinistas demostrarán su capacidad profesional.
  - Los gruistas siempre llevarán puesto un cinturón de seguridad clase C que amarrarán al punto sólido y seguro.
  - Se prohíbe, para prevenir el riesgo de caídas de los gruistas, que trabajen sentados en los bordes de los forjados o encaramándose sobre la estructura de la grúa.
  - El lastre a emplear para las bases de las grúas torre será de la densidad y granulometría (o piezas prefabricadas de hormigón), fijada por el fabricante del modelo de grúa.
  - El lastre de la contraflecha cumplirá con las especificaciones dadas por el fabricante para su constitución, montaje y sujeción.
- C. Medidas de prevención de aplicación durante el montaje o desmontaje de la grúa torre
- La grúa torre a instalar, se montará siguiendo expresamente todas las maniobras que el fabricante da para ese modelo y marca, sin omitir ni cambiar los medios auxiliares o de seguridad recomendados.
  - El cableado de alimentación eléctrica de la grúa torre se realizará, enterrado por los pasos de zona con tránsito de vehículos o protegidos mediante una cubrición a base de tabloneras enrasadas en el pavimento.
  - Las grúas torre, estarán dotadas de mecanismos limitadores de carga para el gancho y de desplazamiento de carga para la pluma, en prevención del riesgo de vuelco.
  - Las grúas torre no realizarán maniobras de izado o descenso de cargas sin tener instalados en posición de inmovilidad los aprietos chasis-carril (o eje carril), en prevención del riesgo por vuelco.
- D. Normas preventivas para gruistas
- Sitúese en una zona de la construcción que le ofrezca la máxima seguridad, comodidad y visibilidad; evitará accidentes.
  - Si debe trabajar al borde de forjados o de cortes del terreno, pida que le instalen puntos fuertes a los que amarrar el cinturón de seguridad. Estos puntos deben ser ajenos a la grúa, de lo contrario si la grúa cae, caerá usted con ella.
  - No trabaje encaramado sobre la estructura de la grúa, no es seguro.
  - En todo momento debe tener la carga a la vista para evitar accidentes; en caso de quedar fuera de su campo de visión, solicite la colaboración de un señalista. No corra riesgos innecesarios.





- Evite pasar cargas suspendidas sobre los tajos con hombres trabajando. Si debe realizar maniobras sobre los tajos, avise para que sean desalojados.
- No trate de realizar ajustes en la botonera o en el cuadro eléctrico de la grúa. Avise de las anomalías al Encargado para que sean reparadas.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la botonera, al cuadro eléctrico o a las estructuras de la grúa. Pueden accidentarse o ser origen de accidentes.
- No trabaje con la grúa en situación de avería o de semiavería. Comunique al Encargado las anomalías para que sean reparadas y deje fuera de servicio la grúa.
- Si su puesto de trabajo está en el interior de una cabina en lo alto de la torre, suba y baje de ella provisto siempre de un cinturón de seguridad clase C. Recuerde que un resbalón o el cansancio, pueden originar su caída.
- Elimine de su dieta de obra en lo posible las bebidas alcohólicas, manejará con mayor seguridad la grúa.
- Si debe manipular por cualquier causa el sistema eléctrico, cerciórese primero, de que está cortado en el cuadro general, y colgado del interruptor (o similar) un letrero con la siguiente leyenda: “No conectar, hombres trabajando en la grúa”.
- No intente izar cargas que por alguna causa estén adheridas al suelo. Puede hacer caer la grúa.
- No intente arrastrar cargas mediante tensiones inclinadas del cable. Puede hacer caer la grúa.
- No intente balancear la carga para facilitar su descarga en las plantas. Pone en riesgo de caída a sus compañeros que la reciben.
- No puentee o elimine, los mecanismos de seguridad eléctrica de la grúa.
- Si nota la caída de algún tornillo de la grúa, avise inmediatamente al Encargado y deje fuera de servicio la máquina, hasta que se efectúe su revisión. Lo más probable es que la estructura de la torre esté dañada.
- Cuando interrumpa por cualquier causa su trabajo, eleve a la máxima altura posible el gancho.
- Ponga el carro portor lo más próximo posible a la torre; deje la pluma en veleta y desconecte la energía eléctrica.
- No eleve cargas mal flejadas, pueden desprenderse sobre sus compañeros durante el transporte y causar lesiones.
- No permita la utilización de eslingas rotas o defectuosas para colgar las cargas del gancho de la grúa. Evitará accidentes.
- Comunique inmediatamente al Encargado la rotura del pestillo de seguridad del gancho, para su reparación inmediata.
- No intente izar cargas cuyo peso sea igual o superior al limitado por el fabricante para el modelo de grúa que usted utiliza, puede hacerla caer.
- No rebase la limitación de carga prevista para los desplazamientos del carro portor sobre la pluma, puede hacer desplomarse la grúa.

- No levante ninguna carga sin haberse cerciorado de que están instalados los aprietos chasis vía. Considere siempre, que esta acción aumenta la seguridad de la grúa.

#### 7.2.5. Grúa autopropulsada

##### A. Riesgos más frecuentes

- Vuelco de la grúa autopropulsada.
- Atrapamientos.
- Caídas a distinto nivel.
- Atropello de personas.
- Golpes por la carga.
- Caídas al subir o bajar de la cabina.

##### B. Medidas preventivas de aplicación en el recinto interno de la obra

- La grúa autopropulsada tendrá al día el libro de mantenimiento, en prevención de los riesgos por fallo mecánico.
- El gancho o el doble gancho, de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo o pestillos, de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimiento de la carga.
- Se comprobará el correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa autopropulsada.
- Se dispondrá en obra de una partida de tablonos de 9 cm de espesor, para ser utilizada como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores en el caso de tener que apoyar sobre terrenos blandos.
- Las maniobras de carga o de descarga, estarán siempre guiadas por un especialista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Se prohíbe expresamente, sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa autopropulsada, en función de la longitud en servicio del brazo.
- El gruista tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si esto no fuere posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista.
- Se prohíbe utilizar la grúa autopropulsada para arrastrar las cargas, por ser una maniobra insegura.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas, en prevención de accidentes.

##### C. Normas de seguridad para operadores de camión grúa

- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar la máquina y sufrir lesiones.
- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal, puede producir accidentes.
- No dé marcha atrás sin ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.





- Suba y baje de la cabina y plataformas por los lugares previstos para ello.
- No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina, aunque el contacto eléctrico haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no permita que nadie la toque, la grúa autopropulsada, puede estar cargada de electricidad.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes.
- Antes de cruzar un puente provisional de obra, cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.
- Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
- No permita que nadie se encarama sobre la carga, ni admita que alguien se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.
- Limpie sus zapatos del barro o de la grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o marcha, puede provocar accidentes.
- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y, en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y sufrir accidentes.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida, no es seguro.
- No permita que haya operarios bajo cargas suspendidas. Pueden sufrir accidentes.
- Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepase el límite marcado en la tabla.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. Pueden provocar accidentes.
- No consienta que se utilicen, aparejos, balancines, eslingas, o estribos defectuosos o dañados. No es seguro.
- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estribos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito. Evitará accidentes.

- Utilice siempre los equipos de protección que le indiquen en la obra.

### 7.3. Máquinas herramientas

#### 7.3.1. Hormigonera eléctrica

##### A. Riesgos más frecuentes

- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.).
- Contactos con la energía eléctrica.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.

##### B. Medidas preventivas

- Las hormigoneras pasteras no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros (como norma general), del borde de excavación, zanja, vaciado y asimilables, para evitar los riesgos de caída a otro nivel.
- No se ubicarán en el interior de zonas batidas por cargas suspendidas del gancho de la grúa, para prevenir los riesgos por derrames o caídas de la carga.
- Tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión (correas, corona y engranajes), para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.
- La alimentación eléctrica se realizará a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución) eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.
- Las carcasas y demás partes metálicas estarán conectadas a tierra.
- La botonera de mandos eléctricos será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.
- El cambio de ubicación de la hormigonera pastera a gancho de grúa, se efectuará mediante la utilización de un balancín o aparejo indeformable que la suspenda de cuatro puntos seguros.

#### 7.3.2. Mesa de sierra circular

##### A. Riesgos más frecuentes

- Cortes.
- Golpes por objetos.
- Abrasiones.
- Atrapamientos.



- Emisión de partículas.
- Emisión de polvo.
- Ruido ambiental.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Los derivados de los lugares de ubicación.

#### B. Medidas preventivas

- Las sierras circulares, no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros, (como norma general) del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos.
- No se ubicarán en el interior de áreas de batido de cargas suspendidas del gancho de la grúa, para evitar los riesgos por derrame de carga.
- Estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:
  - 1) Carcasa de cubrición del disco.
  - 2) Cuchillo divisor del corte.
  - 3) Empujador de la pieza a cortar y guía.
  - 4) Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
  - 5) Interruptor estanco.
  - 6) Toma de tierra.
- El mantenimiento será realizado por personal especializado.
- La alimentación eléctrica se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.
- La toma de tierra de las mesas de sierra se realizará a través del cuadro eléctrico general en combinación con los disyuntores diferenciales.
- Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y eléctricos.
- Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular.

#### C. Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco

- Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Encargado para que sea subsanado el defecto y no trabaje con la sierra, puede sufrir accidentes por causa de electricidad.
- Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Encargado para que sea sustituido, evitará accidentes eléctricos.
- Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Esta máquina es peligrosa.
- No retire la protección del disco de corte.

- Si la máquina se detiene, retírese de ella y avise al Encargado para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones, puede sufrir accidentes. Desconecte el enchufe.
- Antes de iniciar el corte: Gire el disco a mano con la máquina desconectada de la energía eléctrica y haga que lo sustituyan si está fisurado, rajado o le falta algún diente. Si no lo hace, puede romperse durante el corte y usted o sus compañeros pueden resultar accidentados.
- Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre que tenga que cortar.
- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.

#### D. Normas de seguridad para el corte de material cerámico

- Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicite al Encargado que se cambie por otro nuevo. Esta operación realícela con la máquina desconectada de la red eléctrica.
- Efectúe el corte a ser posible a la intemperie o en un local muy ventilado y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico.
- Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas, pero procure no lanzarlas sobre sus compañeros, también pueden sufrir daños al respirarlas.
- Moje el material cerámico (empápelo de agua) antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.

#### 7.3.3. Alisadoras eléctricas

##### A. Riesgos más frecuentes

- Caídas desde altura (en forjados).
- Atrapamiento, golpes o cortes en los pies por las aspas.
- Contactos con la energía eléctrica.

##### B. Medidas preventivas

- El alisado se efectuará durante la fase de estructura o recercados, generalmente antes de la retirada de las redes de protección para prevenir los riesgos de caída desde altura.
- Estarán dotadas de doble aislamiento, para evitar el riesgo eléctrico.
- Estarán conectadas a la red de tierras mediante hilo de toma de tierra, conectado a la carcasa de los motores, en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general.
- Estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:
  - 1) Aro o carcasa de protección de las aspas antichoque y antiatrapamientos de los pies.
  - 2) Lanza de gobierno dotada con mango aislante de la energía eléctrica.



3) Interruptor eléctrico de fácil accionamiento, ubicado junto al mango.

#### 7.3.4. Equipos de soldadura eléctrica

##### A. Riesgos más frecuentes

- Caídas desde altura.
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Proyección de partículas.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños (picado del cordón de soldadura).

##### B. Medidas preventivas

- El izado de vigas metálicas se realizará eslingadas de dos puntos; de forma tal, que el ángulo superior a nivel de la argolla de cuelgue que forman los dos hondillos de la eslinga, sea igual o menor que 90 grados, para evitar los riesgos por fatiga del medio auxiliar.
- Las vigas y pilares presentados quedarán fijados e inmovilizados mediante husillos de inmovilización, codales, eslingas, apuntalamiento, cuelgue del gancho de la grúa, etc., hasta concluido el punteo de soldadura para evitar situaciones inestables.
- No se elevará una nueva altura, hasta haber concluido el cordón de soldadura de la cota punteada, para evitar situaciones inestables de la estructura.
- Se tenderán redes ignífugas horizontales entre las crujías que se estén montando, ubicadas por debajo de la cota de montaje, para prevenir el riesgo de caída desde altura.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.
- El taller de soldadura (taller mecánico), tendrá ventilación directa y constante, en prevención de los riesgos por trabajar en el interior de atmósferas tóxicas.
- Los portaelectrodos a utilizar, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.
- Se prohíbe expresamente la utilización de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de soldadura a realizar en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad, no se realizarán con tensiones superiores a 50 voltios. El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectúe la operación de soldar.
- Las operaciones de soldadura a realizar en condiciones normales, no se realizarán con tensiones superiores a 150 voltios si los equipos están alimentados por corriente continua.

##### C. Normas de prevención para los soldadores

- Las radiaciones del arco voltaico son perniciosas para su salud. Protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.

- No mire directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle lesiones graves en los ojos.
- No pique el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida pueden producirle graves lesiones en los ojos.
- No toque las piezas recientemente soldadas; aunque le parezca lo contrario, pueden estar a temperaturas que podrían producirles quemaduras serias.
- Suelde siempre en un lugar ventilado, evitará intoxicaciones y asfixia.
- Antes de comenzar a soldar, compruebe que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo. Les evitará quemaduras fortuitas.
- No deje la pinza directamente en el suelo. Dépositela sobre un portapinzas.
- Pida que le indiquen cual es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitará tropiezos y caídas.
- No utilice el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas. Evitará el riesgo de electrocución.
- Compruebe que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
- No anule la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque salte el disyuntor diferencial. Avise al Encargado para que se revise la avería. Aguarde a que le reparen el grupo o bien utilice otro.
- Desconecte totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración (almuerzo, o desplazamiento a otro lugar, por ejemplo).
- Compruebe antes de conectarlas a su grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evite las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.
- No utilice mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicite que se las cambien, evitará accidentes. Si debe empalmar las mangueras, proteja el empalme mediante forrillos termorretráctiles.
- Escoja el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.
- Cerciórese de que estén bien aisladas las pinzas porta electrodos y los bornes de conexión.
- Utilice aquellas prendas de protección personal que se le recomienden, aunque le parezcan incómodas o poco prácticas.

#### 7.3.5. Soldadura oxicorte

##### A. Riesgos más frecuentes

- Caídas desde altura
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Explosión (retroceso de llama).
- Incendio.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños.



#### B. Medidas preventivas

- El suministro y transporte interno de obra de las botellas o bombonas de gases licuados, se efectuará según las siguientes condiciones:
  - 1) Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora.
  - 2) No se mezclarán botellas de gases distintos.
  - 3) Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas para evitar vuelcos durante el transporte.
  - 4) Los puntos 1, 2, y 3 se cumplirán tanto para bombonas o botellas llenas como para bombonas vacías.
- El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad.
- Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
- Se prohíbe, la utilización de botellas de gases licuados en posición inclinada.
- Se prohíbe el abandono antes o después de su utilización de las botellas de gases licuados.
- Las botellas de gases licuados se acopiarán separados (oxígeno, acetileno, etc.), con distinción expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.
- Los mecheros para soldadura mediante gases licuados estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama, en prevención del riesgo de explosión.

#### C. Normas de prevención para la soldadura oxiacetilénica-oxicorte

- Utilice siempre carros portabotellas, realizará el trabajo con mayor seguridad y comodidad.
- Evite que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura. Eliminará posibilidades de accidente.
- Por incómodas que puedan parecerle los equipos de protección individual están ideadas para conservar su salud. Utilice todas aquellas que el Encargado le recomiende.

#### D. Evitará lesiones

- No incline las botellas de acetileno para agotarlas, es peligroso.
- No utilice las botellas de oxígeno tumbadas, es peligroso si caen y ruedan de forma descontrolada.
- Antes de encender el mechero, compruebe que están instaladas las válvulas antirretroceso, evitará posibles explosiones.
- Si desea comprobar que en las mangueras no hay fugas, sumérlas bajo presión en un recipiente con agua; las burbujas le delatarán la fuga. Si es así, pida que le suministren mangueras nuevas sin fugas.

- No abandone el carro portabotellas en el tajo si debe ausentarse. Cierre el paso de gas y llévelo a un lugar seguro, evitará correr riesgos al resto de los trabajadores.
- Abra siempre el paso del gas mediante la llave propia de la botella. Si utiliza otro tipo de herramienta puede inutilizar la válvula de apertura o cierre, con lo que en caso de emergencia no podrá controlar la situación.
- No permita que haya fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados. Evitará posibles explosiones.
- No deposite el mechero en el suelo. Solicite que le suministren un portamecheros.
- Estudie o pida que le indiquen cual es la trayectoria más adecuada y segura para que usted tienda la manguera. Evitará accidentes; considere siempre que un compañero, pueda tropezar y caer por culpa de las mangueras.
- Una entre sí las mangueras de ambos gases mediante cinta adhesiva. Las manejará con mayor seguridad y comodidad.
- No utilice mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de coloración le ayudará a controlar la situación.
- No utilice acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre; por poco que le parezca que contienen, será suficientes para que se produzca una reacción química y se forme un compuesto explosivo (acetiluro de cobre).
- Si debe desprender pinturas mediante el mechero, pida que le doten de mascarilla protectora y asegúrese de que le dan los filtros específicos químicos, para los compuestos de la pintura que va usted a quemar. No corra riesgos innecesarios.
- Si debe soldar sobre elementos pintados, o cortarlos, procure hacerlo al aire libre o en un local bien ventilado. No permita que los gases desprendidos puedan intoxicarle.
- Pida que le suministren carretes donde recoger las mangueras una vez utilizadas; realizará el trabajo de forma más cómoda y ordenada y evitará accidentes.
- No fume cuando esté soldando o cortando, ni tampoco cuando manipule los mecheros y botellas. No fume en el almacén de las botellas. El que usted y los demás no fumen en las situaciones y lugares citados, evitará la posibilidad de graves accidentes.

#### 7.3.6. Compresor

##### A. Riesgos más frecuentes

- Ruido.
- Rotura de la manguera de presión.

##### B. Medidas preventivas

- El compresor (o compresores), se ubicará en los lugares señalados para ello en prevención de los riesgos por imprevisión o creación de atmósferas ruidosas.
- El transporte en suspensión se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma, que quede garantizada la seguridad de la carga.





- El compresor a utilizar quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad está nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Los compresores a utilizar serán de los llamados silenciosos en la intención de disminuir la contaminación acústica.
- Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- Las mangueras a utilizar estarán siempre en perfectas condiciones de uso; es decir, sin grietas o desgastes para evitar un reventón.
- Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.
- Las mangueras de presión se mantendrán elevadas o protegidas en los cruces de los caminos.

### 7.3.7. Martillo neumático

#### A. Riesgos más frecuentes

- Vibraciones en extremidades y en órganos internos del cuerpo.
- Polvo ambiental.
- Sobreesfuerzos.
- Rotura de manguera bajo presión.
- Proyección de objetos y/o partículas.
- Los derivados de la ubicación del puesto de trabajo:
  - 1) Caídas a distinto nivel.
  - 2) Caídas de objetos sobre otros lugares.

#### B. Medidas preventivas

- Se acordonará, la zona bajo los tajos de martillos, en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.
- Cada tajo con martillos estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.
- Se prohíbe el uso de martillos neumáticos al personal no autorizado en previsión de los riesgos por impericia.
- Se prohíbe el uso del martillo neumático en las excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la banda o señalización de aviso.
- Se prohíbe dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompen, en previsión de desplomes incontrolados.

#### C. Normas de seguridad para los operarios de martillos neumáticos

- El trabajo que va a realizar puede desprender partículas que dañen su cuerpo por sus aristas cortantes y gran velocidad de proyección. Evite las posibles lesiones utilizando los siguientes equipos de protección individual:
  - 1) Ropa de trabajo cerrada.
  - 2) Gafas antiproyecciones.
- Igualmente, el trabajo que realiza comunica vibraciones a su organismo. Protéjase de posibles lesiones internas utilizando:
  - 1) Faja elástica de protección de cintura, firmemente ajustada.
  - 2) Muñequeras bien ajustadas.
  - 3) La lesión que de esta forma puede usted evitar es, el lumbago y las distensiones musculares de los antebrazos (muñecas abiertas).
- Para evitar las lesiones en los pies, utilice unas botas de seguridad.
- Considere que el polvillo que se desprende, en especial el más invisible, que sin duda lo hay, aunque no lo perciba, puede dañar seriamente sus pulmones. Para evitarlo, utilice una mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- No deje su martillo hincado en el suelo, pared o roca. Piense que al querer después extraerlo puede serle muy difícil.
- Antes de accionar el martillo, asegúrese de que está perfectamente amarrado el puntero.
- Si observa deteriorado o gastado, su puntero, pida que lo cambien, evitará accidentes.
- No abandone nunca el martillo conectado el circuito de presión. Evitará accidentes.
- No deje su martillo a compañeros inexpertos, considere que, al utilizarlo, pueden lastimarse seriamente.
- Compruebe que las conexiones de la manguera están en correcto estado.
- Evite trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes. Pida que le monten plataformas de ayuda, evitará las caídas.

### 7.3.8. Dobladora mecánica de ferralla

#### A. Riesgos más frecuentes

- Atrapamiento.
- Sobreesfuerzos.
- Cortes por el manejo y sustentación de redondos.
- Golpes por los redondos, (rotura incontrolada).
- Contactos con la energía eléctrica.

#### B. Medidas preventivas

- La dobladora mecánica de ferralla se ubicará en el lugar expresamente señalado.





- Se efectuará un barrido periódico del entorno de la dobladora de ferralla en prevención de daños por pisadas sobre objetos cortantes o punzantes.
- Las dobladoras mecánicas de ferralla a instalar en serán revisadas semanalmente observando especialmente la buena respuesta de los mandos.
- Tendrán conectada a tierra todas sus partes metálicas, en prevención del riesgo eléctrico.
- La manguera de alimentación eléctrica se llevará enterrada para evitar los deterioros por roce y aplastamiento durante el manejo de la ferralla.
- A la dobladora mecánica de ferralla se adherirán las siguientes señales de seguridad:
  - 1) “Peligro, energía eléctrica”.
  - 2) “Peligro de atrapamiento”.
  - 3) “No toque el plato puede atraparle las manos”.
- Se acotará mediante señales de peligro sobre pies derechos la superficie de barrido de redondos durante las maniobras de doblado para evitar que se realicen tareas y acopios en el área sujeta al riesgo de golpes por las barras.
- La descarga por la dobladora y su ubicación “in situ”, se realizará suspendiéndola de cuatro puntos (los 4 ángulos) mediante eslingas; de tal forma, que se garantice su estabilidad durante el recorrido.

#### 7.4. Herramientas manuales en general

##### A. Riesgos más frecuentes

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.

##### B. Medidas preventivas

- Las máquinas y herramientas eléctricas a utilizar estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramienta estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que, permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.

- Se prohíbe realizar reparaciones o manipulaciones en la maquinaria accionada por transmisiones por correas en marcha. Las reparaciones, ajustes, etc., se realizarán a motor parado, para evitar accidentes.
- El montaje y ajuste de transmisiones por correas se realizará mediante montacorreas o dispositivos similares, nunca con destornilladores, las manos, etcétera, para evitar el riesgo de atrapamiento.
- Las transmisiones mediante engranajes accionados mecánicamente estarán protegidos mediante un bastidor soporte de un cerramiento a base de malla metálica, que, permitiendo la observación del buen funcionamiento de la transmisión, impida el atrapamiento de personas u objetos.
- La instalación de letreros con leyendas de “máquina averiada”, “máquina fuera de servicio”, etc., serán instalados y retirados por la misma persona.
- Las máquinas y herramientas con capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas y herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- Las máquinas y herramientas a utilizar en lugares en los que existen productos inflamables o explosivos (disolvente inflamable, explosivo, combustible y similar), estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas y herramientas no protegidas con doble aislamiento se realizará mediante conexión a transformadores a 24V.
- En prevención de los riesgos por inhalación de polvo ambiental, las máquinas y herramientas con producción de polvo se utilizarán en vía húmeda, para eliminar la formación de atmósferas nocivas.
- Las herramientas accionadas mediante compresor se utilizarán a una distancia mínima del mismo de 10 m (como norma general), para evitar el riesgo por alto nivel acústico.
- Las herramientas accionadas mediante compresor estarán dotadas de camisas insonorizadas, para disminuir el nivel acústico.
- Se prohíbe la utilización de herramientas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o con ventilación insuficiente, para prevenir el riesgo por trabajar en el interior de atmósferas tóxicas.
- Se prohíbe el uso de máquinas y herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte (o taladro), abandonadas en el suelo, para evitar accidentes.
- Las conexiones eléctricas de todas las máquinas y herramientas a utilizar mediante clemas estarán siempre protegidas con su correspondiente carcasa anticontactos eléctricos.



- Siempre que sea posible, las mangueras de presión para accionamiento de máquinas y herramientas se instalarán de forma aérea. Se señalarán mediante cuerda de banderolas, los lugares de cruce aéreo de las vías de circulación interna, para prevenir los riesgos de tropiezo o corte del circuito de presión.

#### C. Protección individual

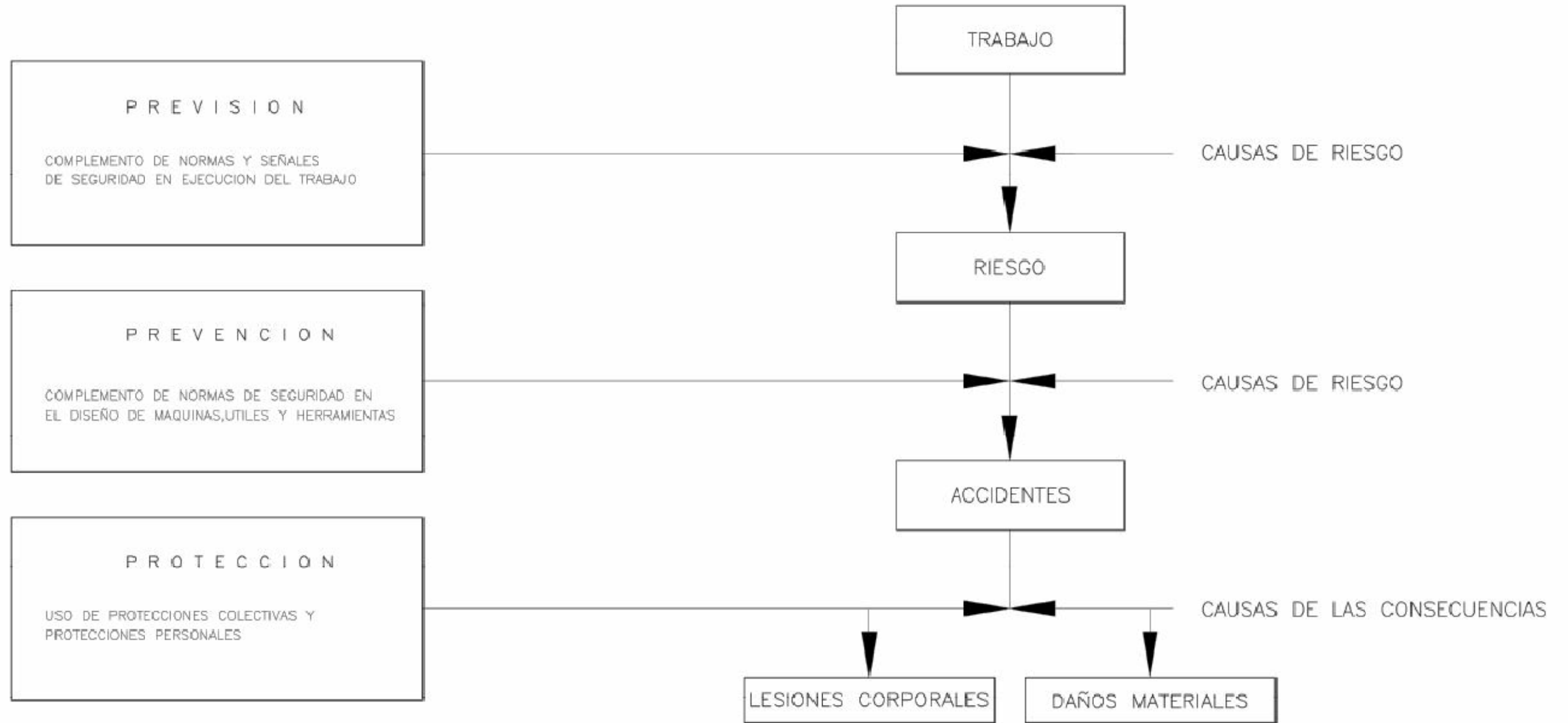
- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Gafas de seguridad antipolvo.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Máscara antipolvo con filtro mecánico específico recambiable.

A Coruña, octubre de 2020





El autor del proyecto

Fdo.: Antonio Filgueira Chenlo

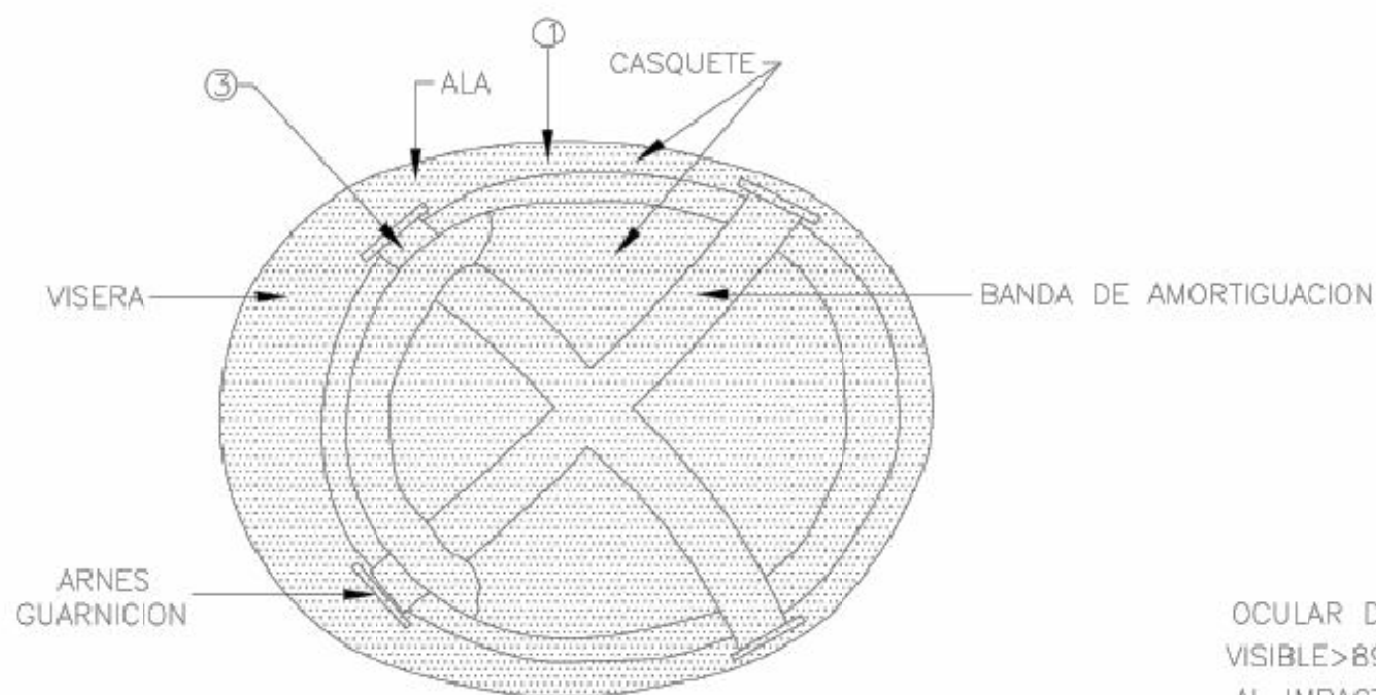
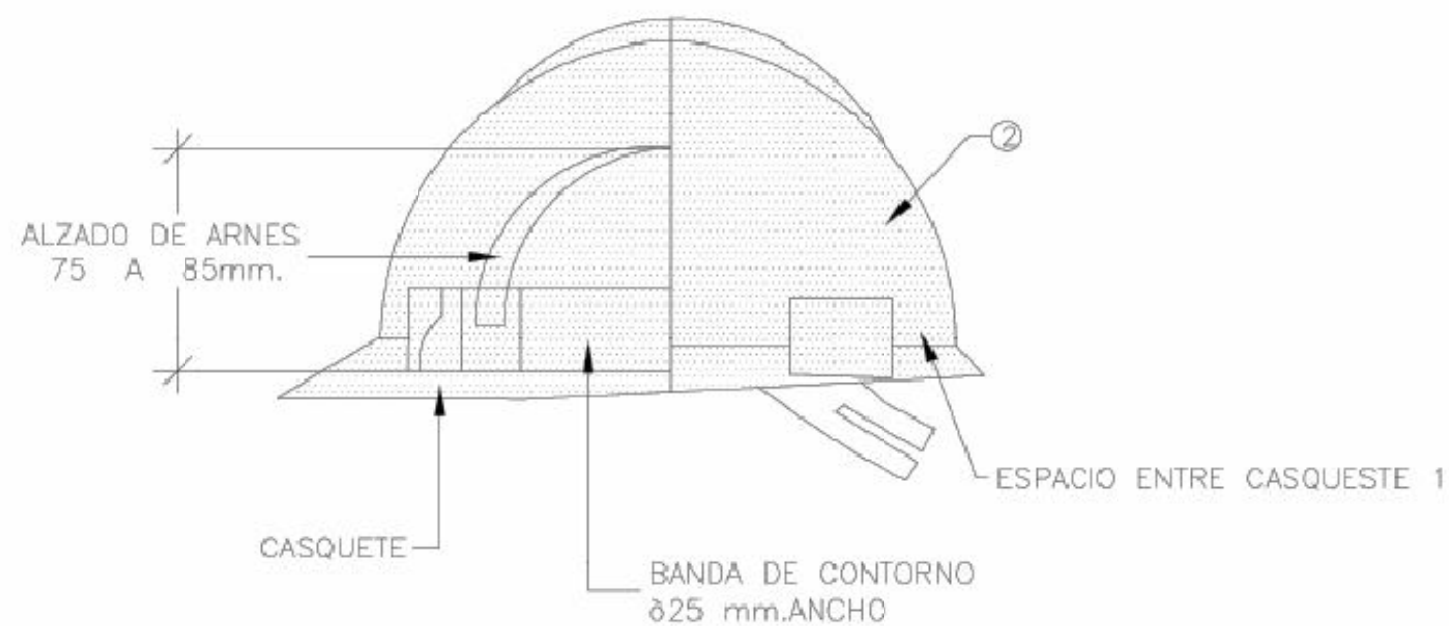
# MEDIDAS DE SEGURIDAD



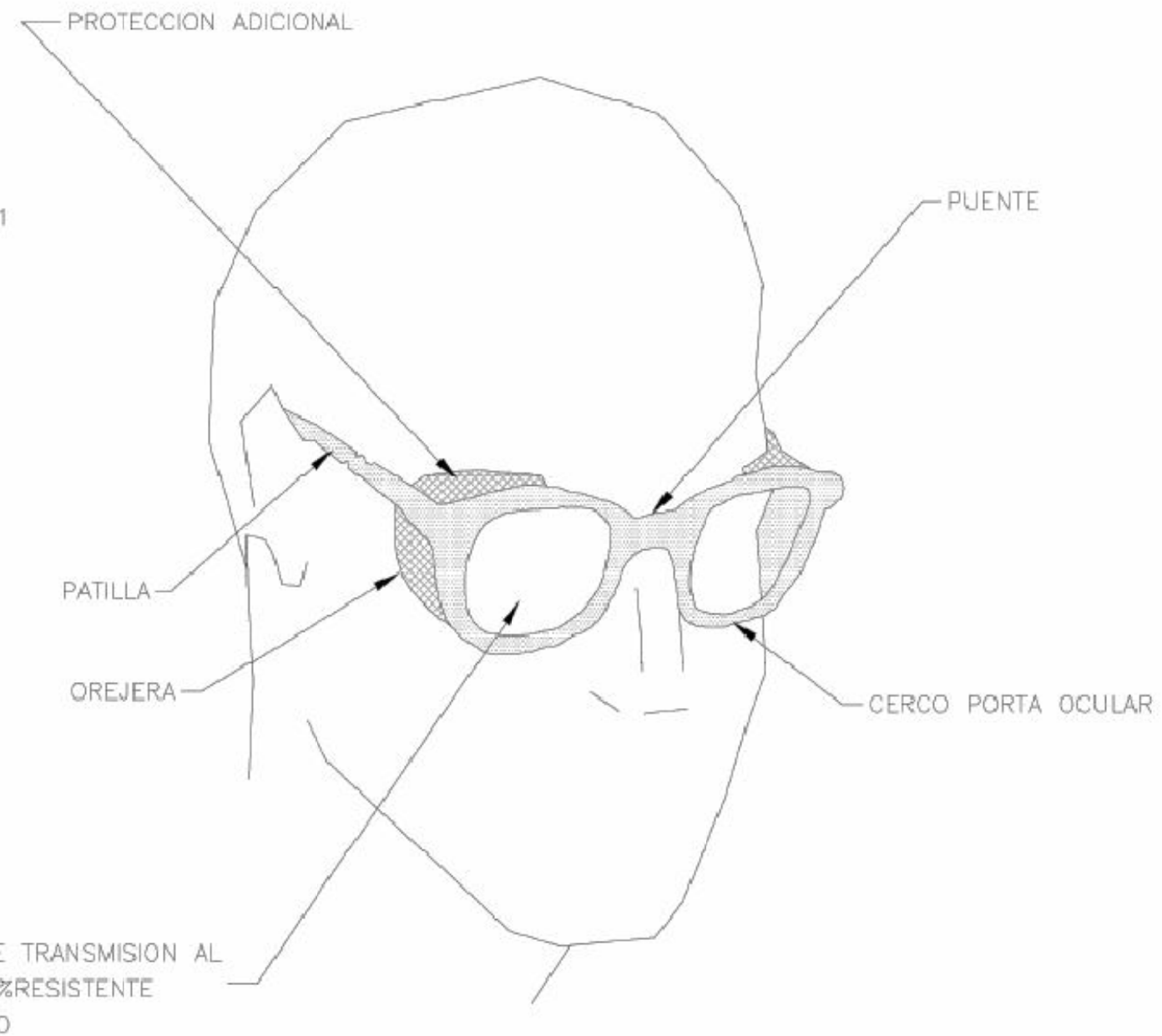
MEDIDAS DE SEGURIDAD SEGUN LA CRONOLOGIA DE UN SINIESTRO LABORAL

 <b>UNIVERSIDADE DA CORUÑA</b>	Autor del proyecto:  <b>Antonio Filgueira Chenlo</b>	Firma del autor: 	Título del proyecto: <b>Rehabilitación del aparcamiento en la zona del Centro Sociocultural Ágora</b>	Título del plano: <b>SEGURIDAD Y SALUD Medidas generales</b>	Escala: Varias	Número de plano: 1 Hoja 1 de 1	Fecha del proyecto: <b>Octubre 2020</b>
 Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Caneles y Puertos	 Fundación de la Ingeniería Civil de Galicia						

- ① MATERIAL INCOMBUSTIBLE RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
- ② CLASE N AISLANTE A 000V. CLASE E AT AISLANTE A 25000V.
- ③ MATERIAL NO RIGIDO HIDROFUGO FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION



CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



LENTE DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Autor del proyecto:

Antonio Filgueira Chenlo

Firma del autor:

Título del proyecto:

Rehabilitación del aparcamiento en la zona del Centro Sociocultural Ágora

Título del plano:

SEGURIDAD Y SALUD  
Protecciones individuales

Escala:

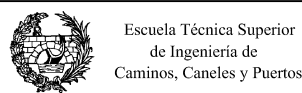
Varias

Número de plano: 2

Hoja 1 de 3

Fecha del proyecto:

Octubre 2020

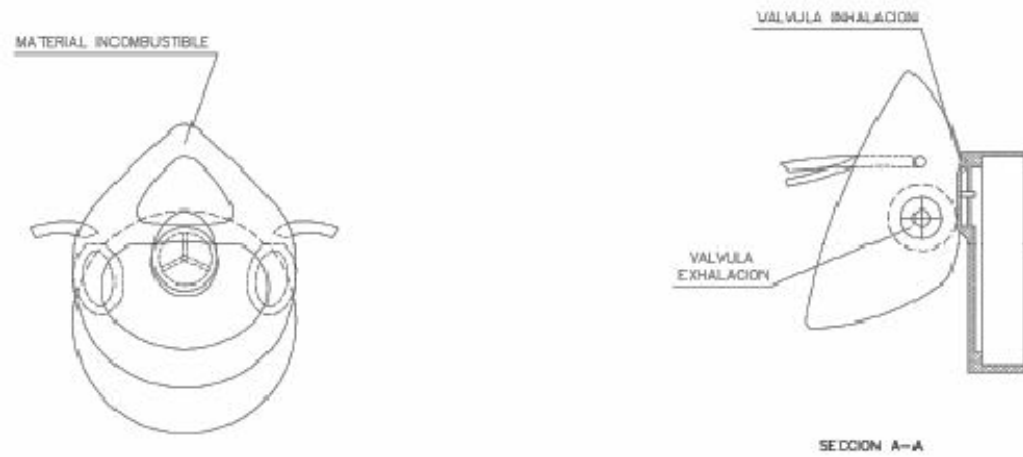
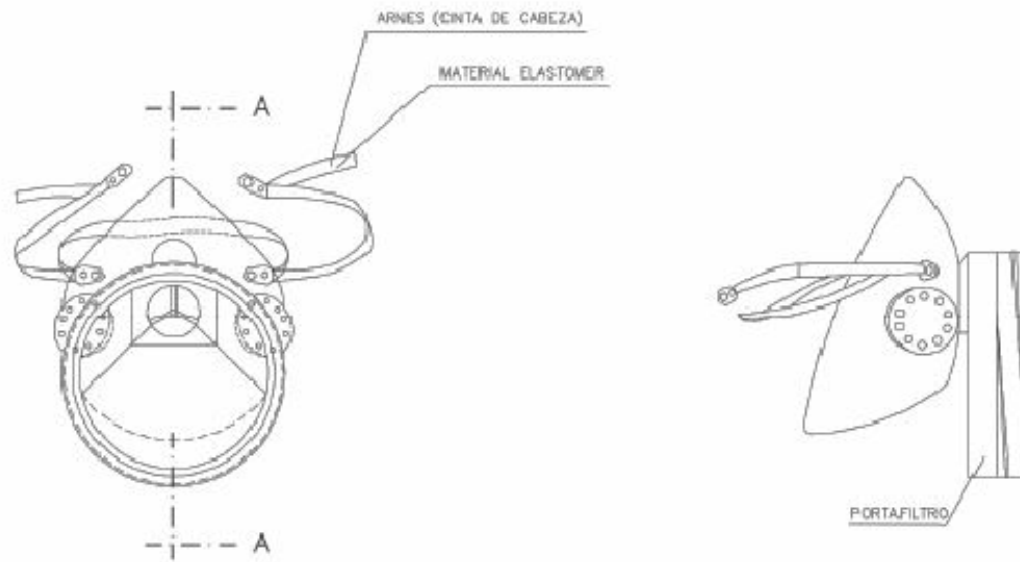


Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Caneles y Puertos



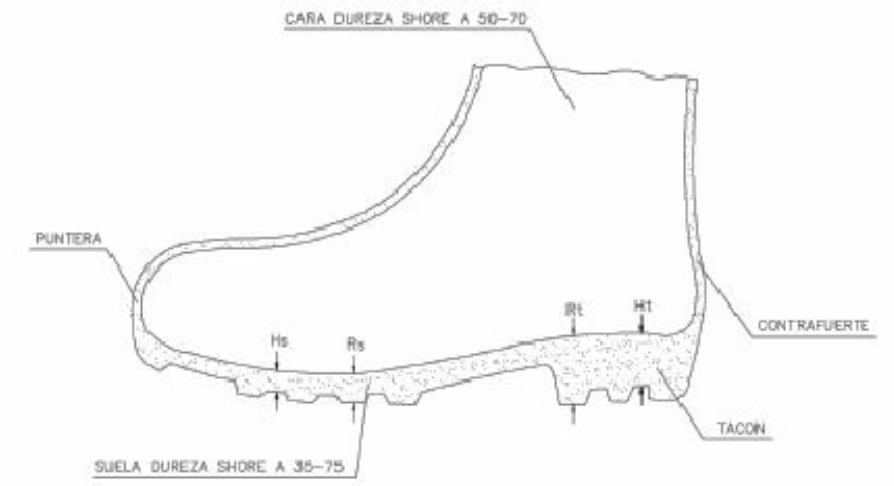
Fundación de la Ingeniería Civil de Galicia





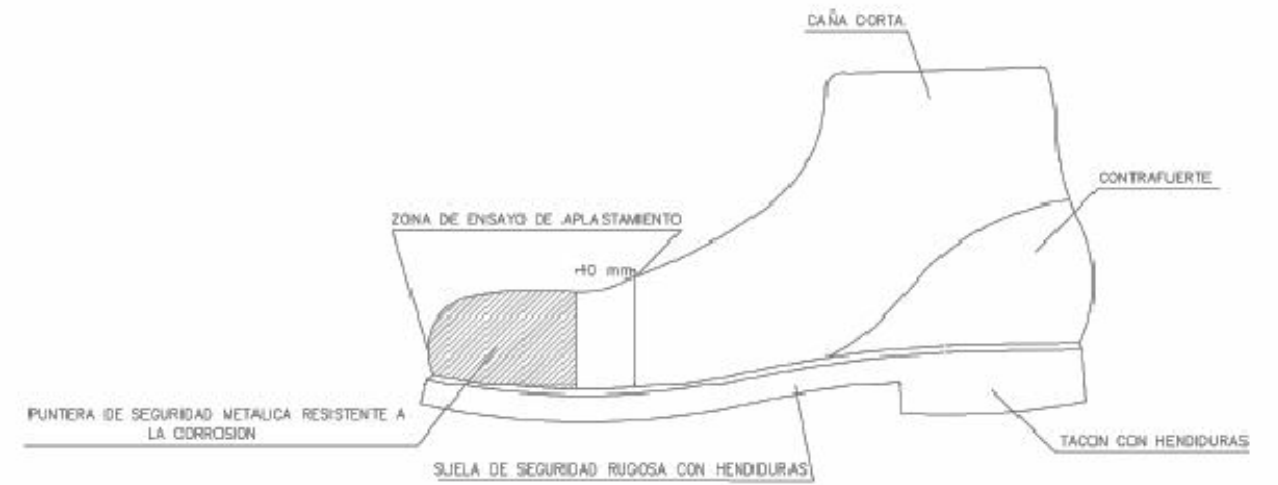
MASCARILLA ANTIPOLVO

BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

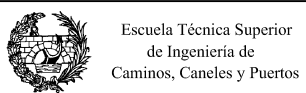


Hs Hendidura de la suela = 5 mm  
 Rs Resalte de la suela = 9 mm  
 Ht Hendidura del tacón = 20 mm  
 Rt Resalte del tacón = 25 mm

BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Caneles y Puertos



Fundación de la Ingeniería Civil de Galicia

Autor del proyecto:

Antonio Filgueira Chenlo

Firma del autor:

Título del proyecto:

Rehabilitación del aparcamiento en la zona del Centro Sociocultural Ágora

Título del plano:

SEGURIDAD Y SALUD  
 Protecciones individuales

Escala:

Varias

Número de plano: 2

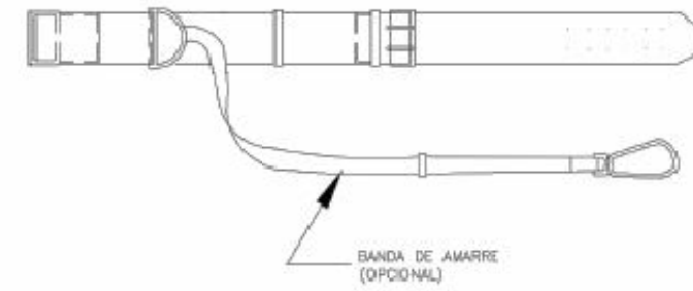
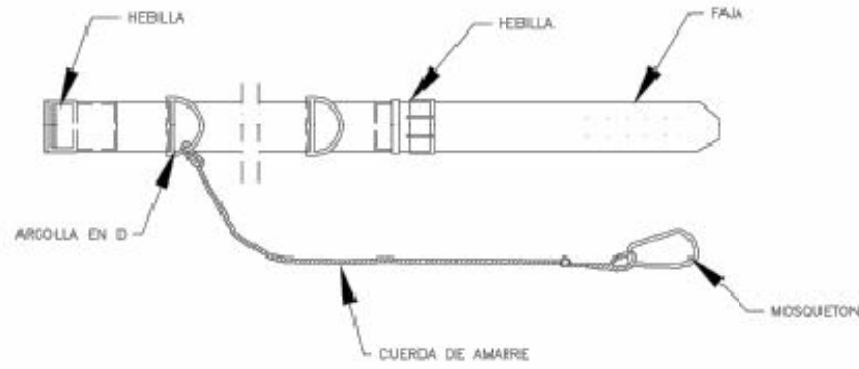
Hoja 2 de 3

Fecha del proyecto:

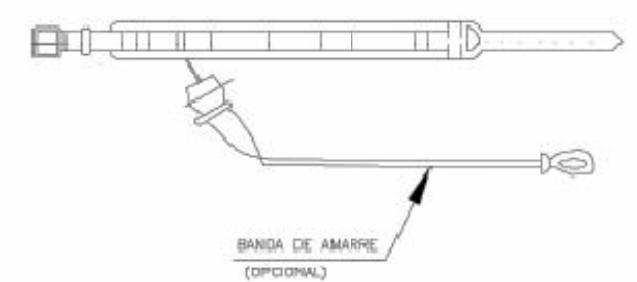
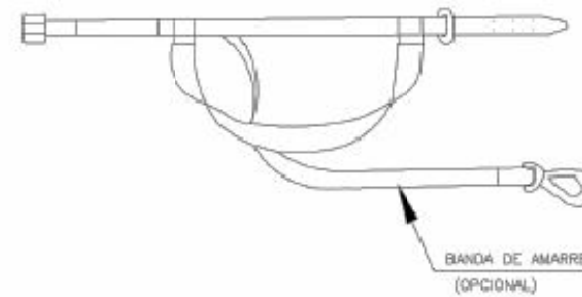
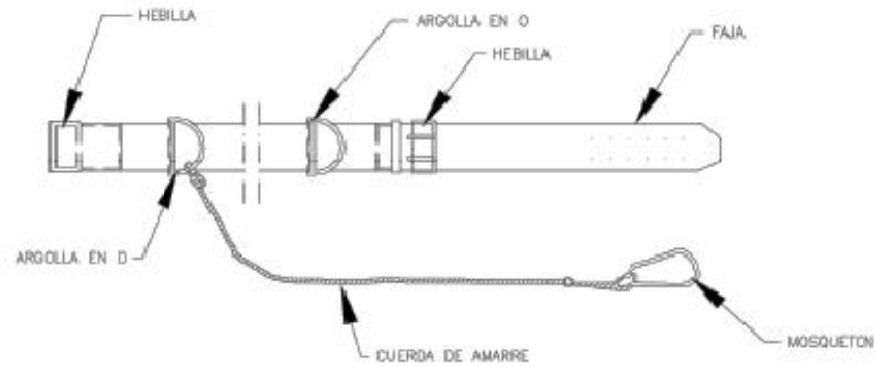
Octubre 2020



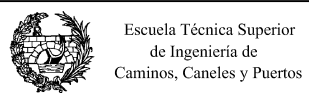
**TIPO - 1**



**TIPO - 2**



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Caneles y Puertos



Fundación de la Ingeniería Civil de Galicia

Autor del proyecto:

Antonio Filgueira Chenlo

Firma del autor:

Título del proyecto:

Rehabilitación del aparcamiento en la zona del Centro Sociocultural Ágora

Título del plano:

SEGURIDAD Y SALUD  
Protecciones individuales

Escala:

Varias

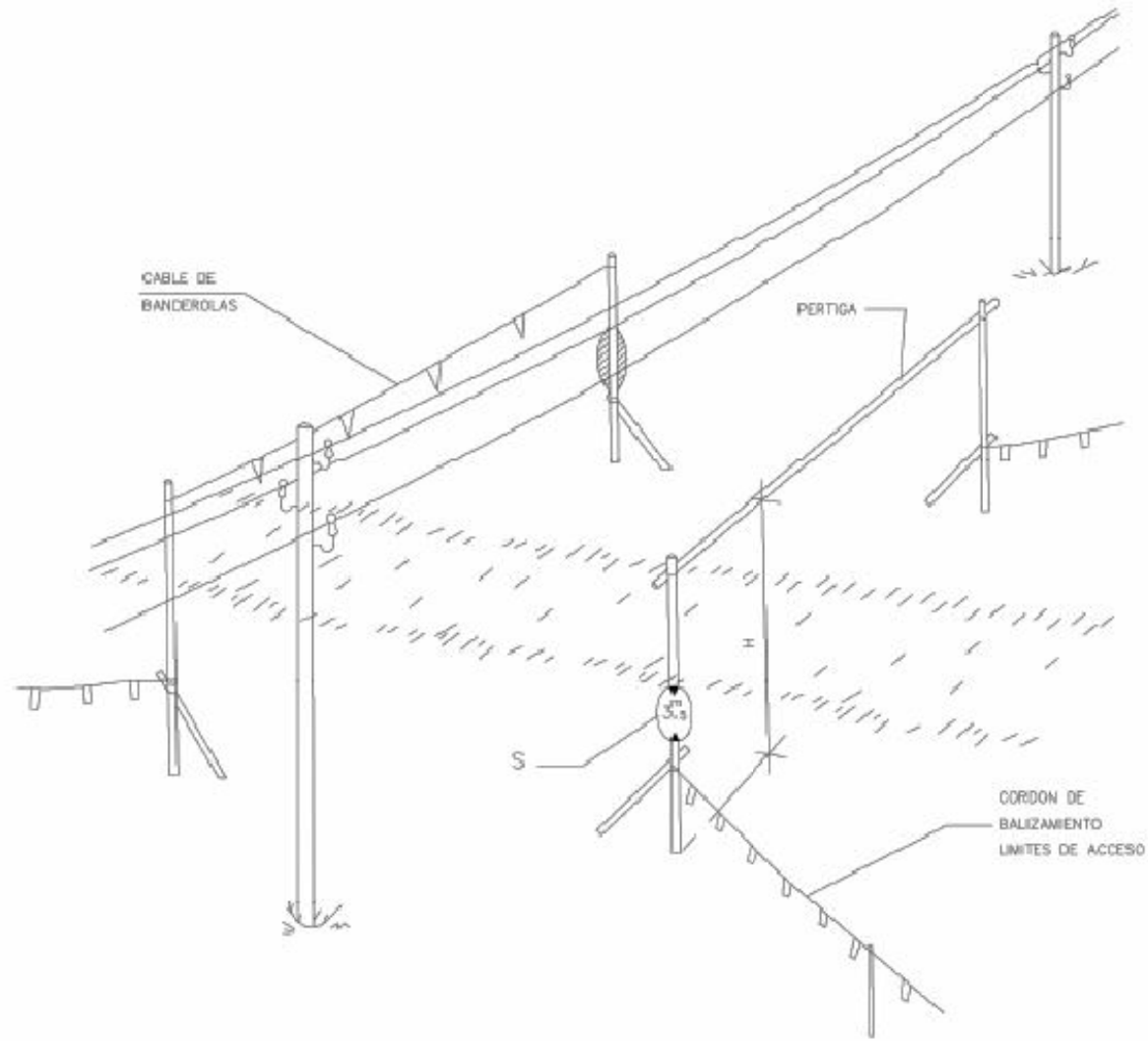
Número de plano: 2

Hoja 3 de 3

Fecha del proyecto:

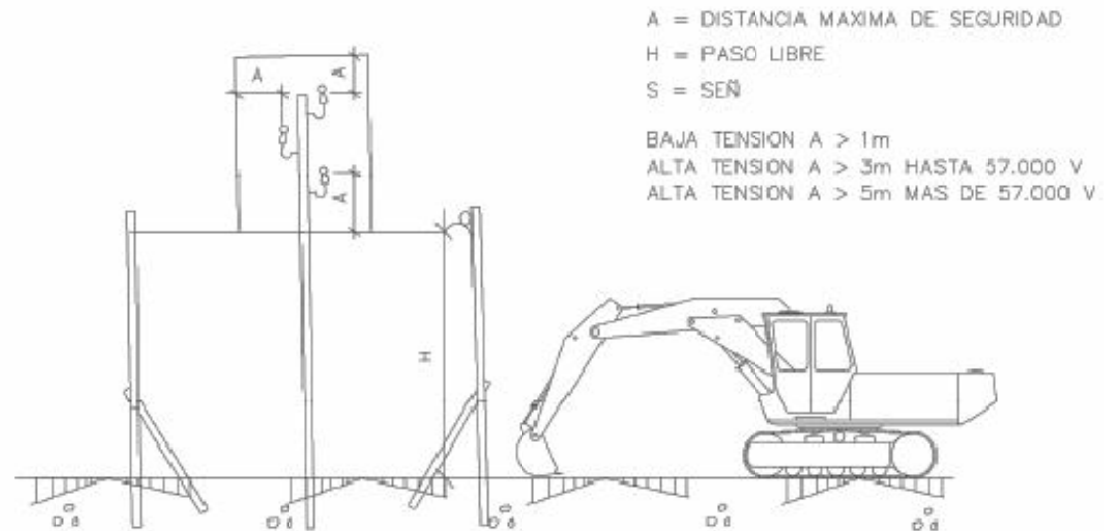
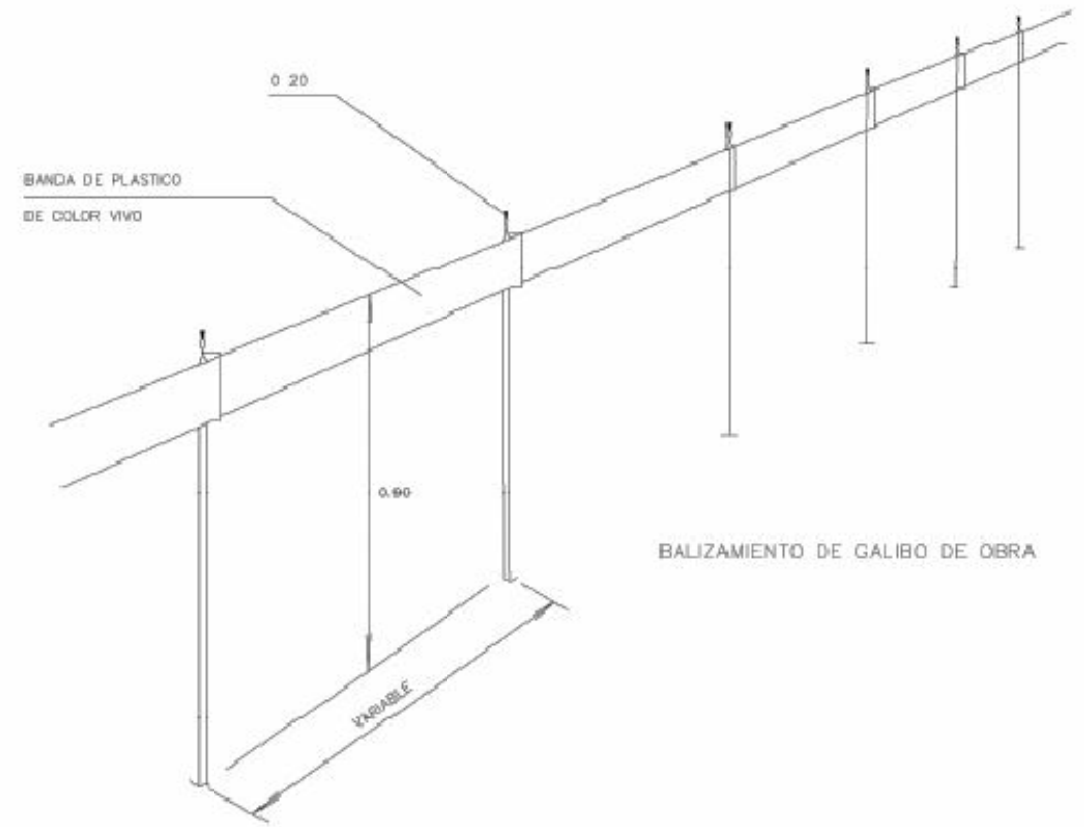
Octubre 2020

**BANDAS DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS**



**DETALLE-2**

**BANDAS DE BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRAS Y ENTREVIA**

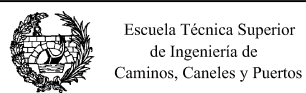


A = DISTANCIA MAXIMA DE SEGURIDAD  
 H = PASO LIBRE  
 S = SEÑ

BAJA TENSION A > 1m  
 ALTA TENSION A > 3m HASTA 57.000 V  
 ALTA TENSION A > 5m MAS DE 57.000 V



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Caneles y Puertos



Fundación de la Ingeniería Civil de Galicia

Autor del proyecto:

Antonio Filgueira Chenlo

Firma del autor:

Título del proyecto:

Rehabilitación del aparcamiento en la zona del Centro Sociocultural Ágora

Título del plano:

SEGURIDAD Y SALUD  
 Protecciones colectivas

Escala:

Varias

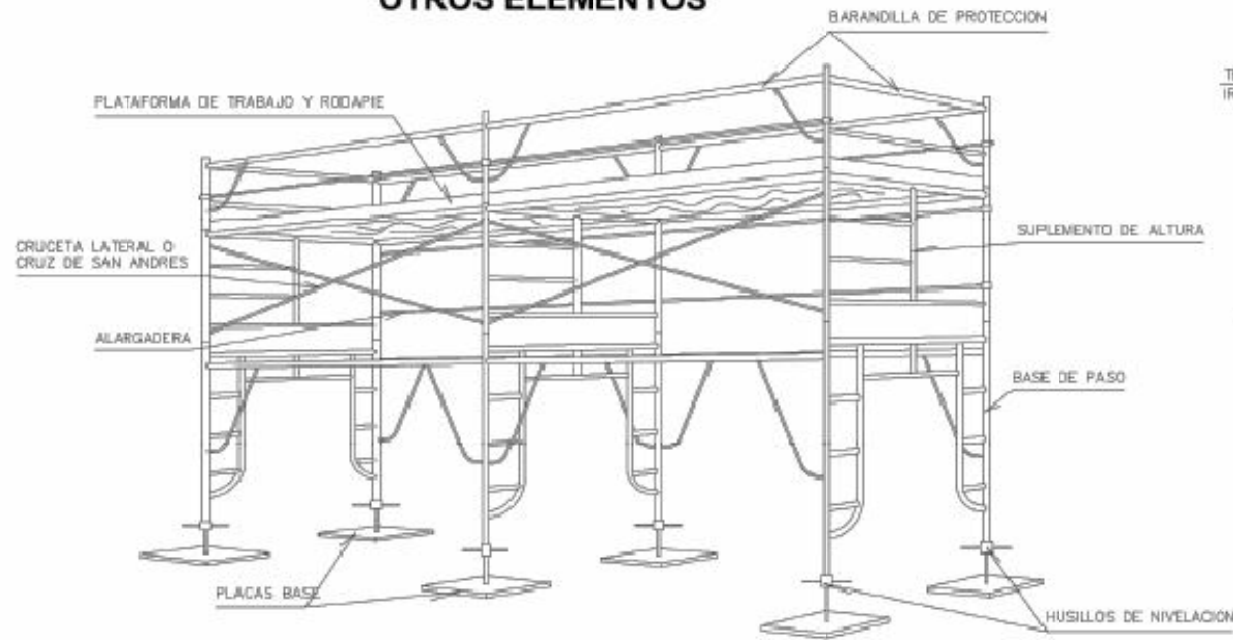
Número de plano: 3

Hoja 1 de 20

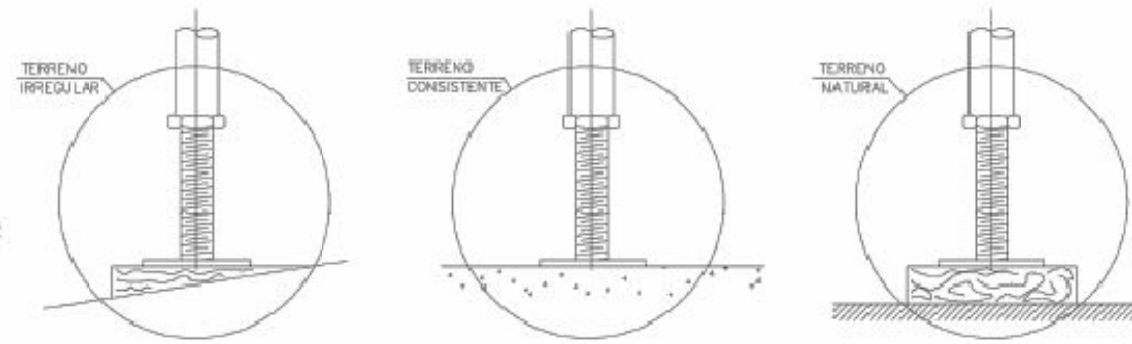
Fecha del proyecto:

Octubre 2020

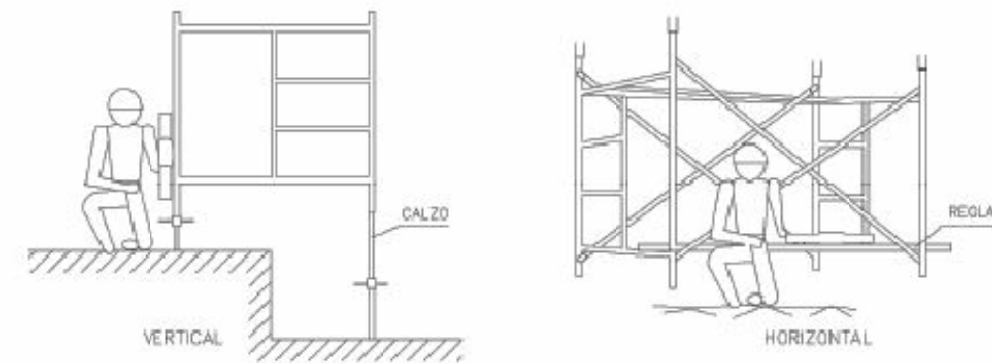
### OTROS ELEMENTOS



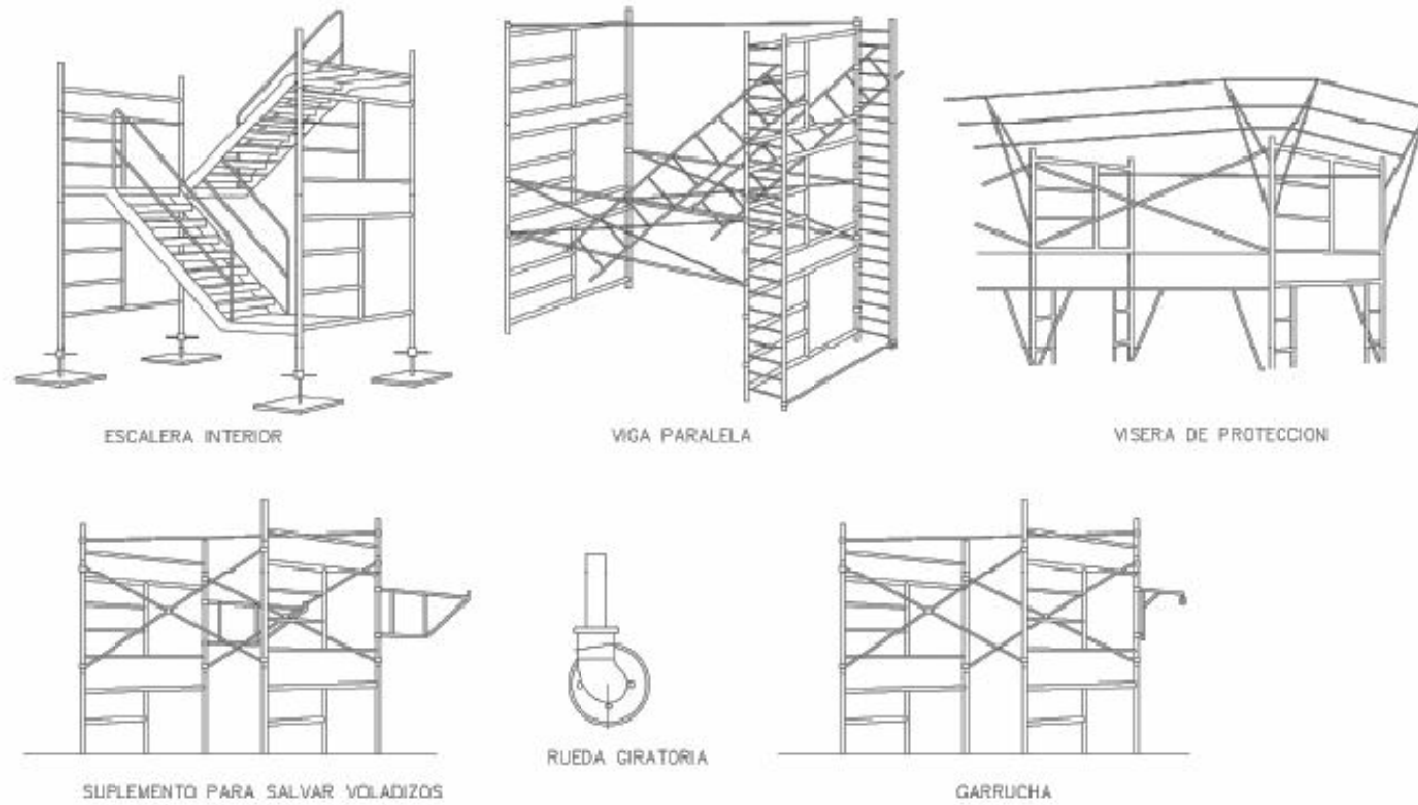
### ARRANQUE



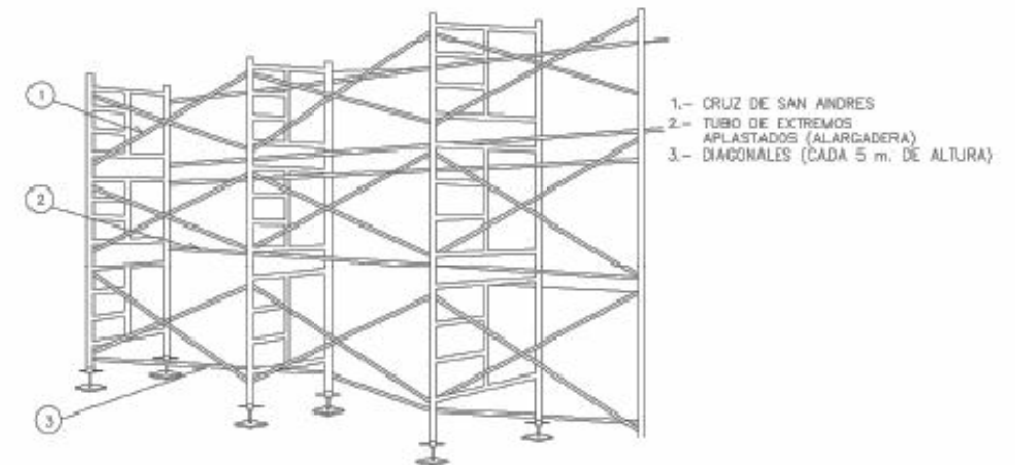
### NIVELACION



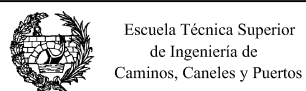
### ANDAMIOS METALICOS TUBULARES CONJUNTO



### ARRIOSTRAMIENTO



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Caneles y Puertos



Fundación de la Ingeniería Civil de Galicia

Autor del proyecto:

Antonio Filgueira Chenlo

Firma del autor:

Título del proyecto:

Rehabilitación del aparcamiento en la zona del Centro Sociocultural Ágora

Título del plano:

SEGURIDAD Y SALUD  
Protecciones colectivas

Escala:

Varias

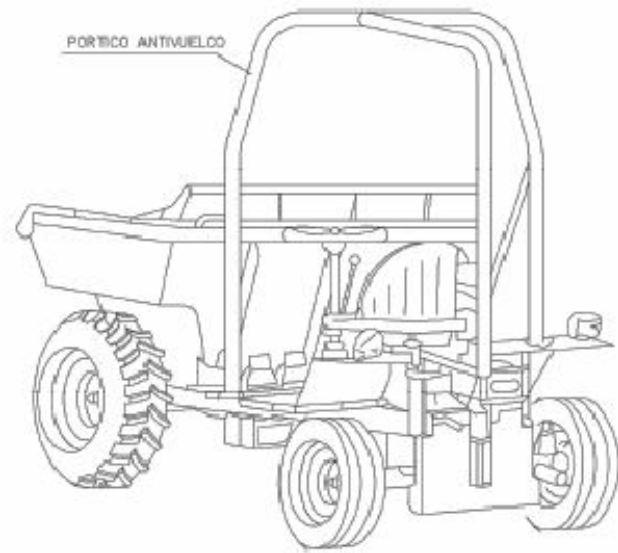
Número de plano: 3

Hoja 2 de 20

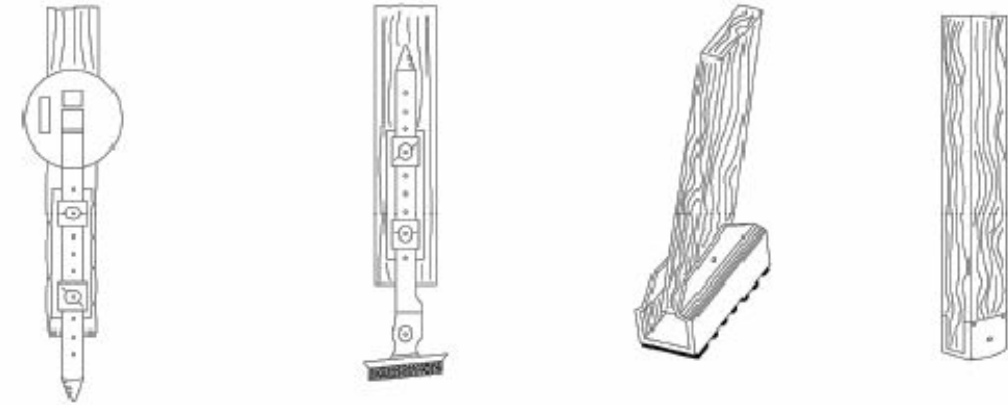
Fecha del proyecto:

Octubre 2020

### DUMPER

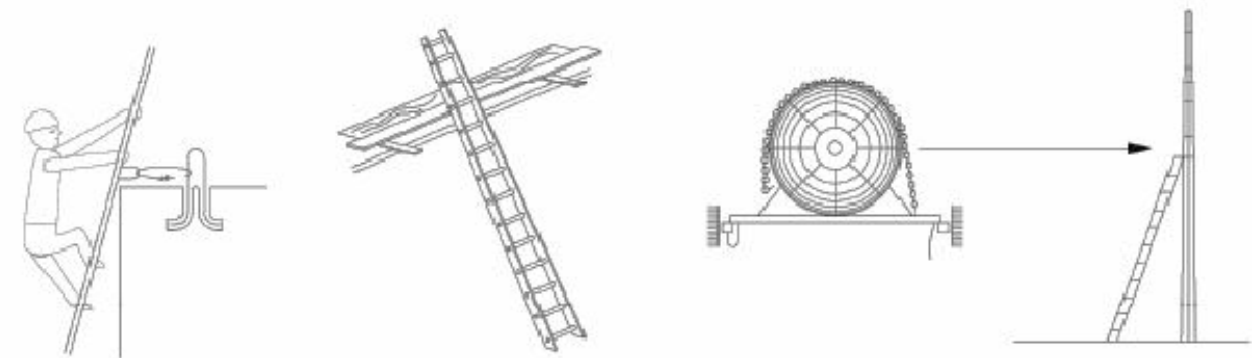
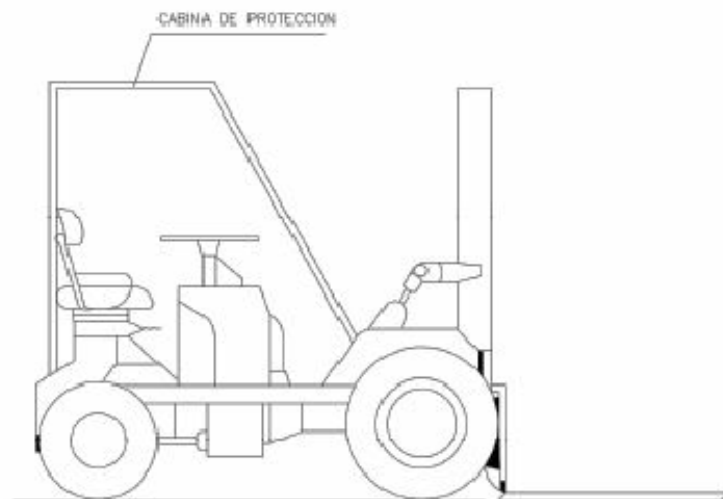


### MECANISMOS ANTIDESLIZANTES



SUJECION EN LA PARTE SUPERIOR

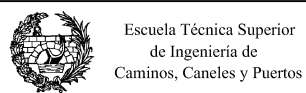
### CARRETILLA PORTAPALES



ESTOS VEHICULOS QUE NO TENGAN CABINAS CUBIERTAS PARA EL CONDUCTOR. DEBERAN SER PROVISTOS DE PORTICOS DE SEGURIDAD PARA CASO DE VUELCO



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Caneles y Puertos



Fundación de la Ingeniería Civil de Galicia

Autor del proyecto:

Antonio Filgueira Chenlo

Firma del autor:

Título del proyecto:

Rehabilitación del aparcamiento en la zona del Centro Sociocultural Ágora

Título del plano:

SEGURIDAD Y SALUD  
Protecciones colectivas

Escala:

Varias

Número de plano: 3

Hoja 3 de 20

Fecha del proyecto:

Octubre 2020



## DISTANCIAS A LINEAS ELECTRICAS DE BAJA TENSION

CRUZAMIENTOS  
(REBT MIBT 003 Cap. 15 Ap. 1)

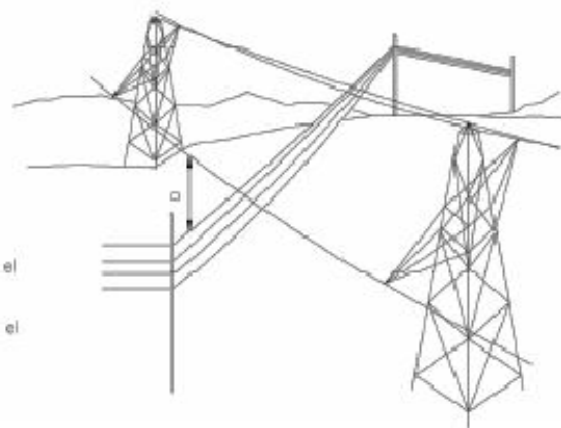
La línea de BT debe cruzar por debajo de la línea de A.T.

$$D > 1,5 + \frac{U-L1-L2}{100} \text{ m}$$

U = Tensión nominal línea A.T. (kv)

L1 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo más próximo de la línea de A.T. (m)

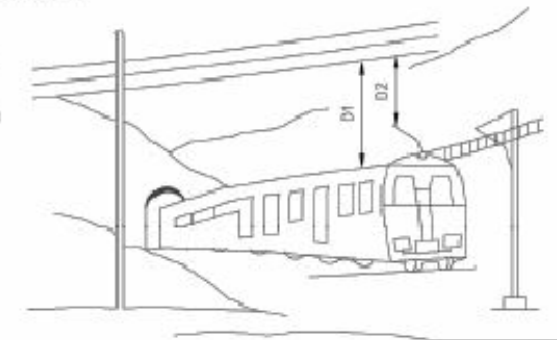
L2 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo más próximo de la línea B.T. (m)



CRUZAMIENTOS con FFCC electrificados, tranvías y trolebuses  
(REBT MIBT 003 Capt. 15 Ap. 5)

D1 > 2 m. (con los cables o hilos sustentadores)

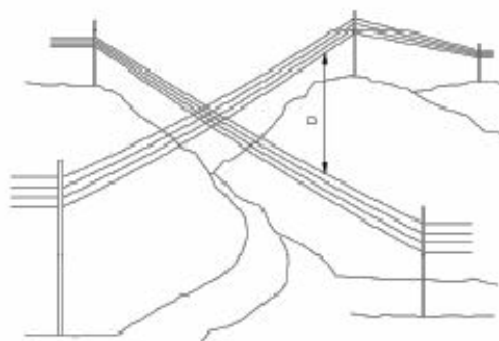
D2 > 0,3 m. (en el caso de TROLES respecto a la posición más desfavorable de este)



CRUZAMIENTOS con líneas de telecomunicación  
(REBT MIBT 003 Cap. 15 Ap. 2)

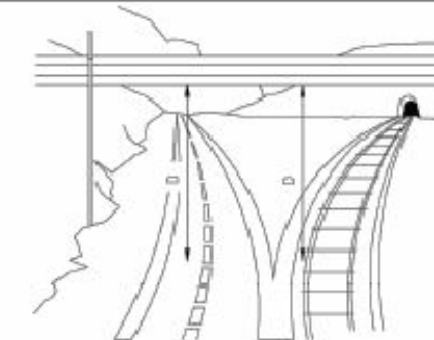
D > 0,5 m. (para cruzamiento de conductores en distintos apoyos)

(Para apoyo común ver REBT MIBT 003 Cap. 4)



CRUZAMIENTOS con carreteras o FFCC sin electrificar  
(REBT MIBT 003 Capt. 15 Ap. 4)

D > 6 m. (para el conductor más bajo en el punto de flecha máxima)

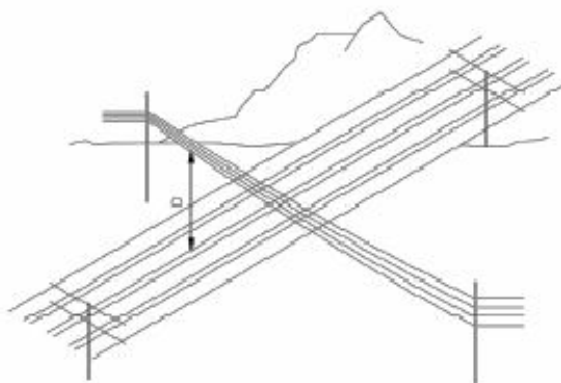


CRUZAMIENTOS con líneas de telecomunicación  
(REBT MIBT 003 Capt. 15 Ap. 3)

La línea de BT debe cruzar por encima o ser una de ellas de conductores aislados de 1000 V en el vano de cruce, o existir un haz de cables de acero puesto a tierra entre ambas

D > 1 m. (para conductores desnudos con cruzamiento en distintos apoyos)

D > 0,5 m. (para cruzamiento en un mismo apoyo)



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Caneles y Puertos



Fundación de la Ingeniería Civil de Galicia

Autor del proyecto:

Antonio Filgueira Chenlo

Firma del autor:

Título del proyecto:

Rehabilitación del aparcamiento en la zona del Centro Sociocultural Ágora

Título del plano:

SEGURIDAD Y SALUD  
Protecciones colectivas

Escala:

Varias

Número de plano: 3

Hoja 4 de 20

Fecha del proyecto:

Octubre 2020



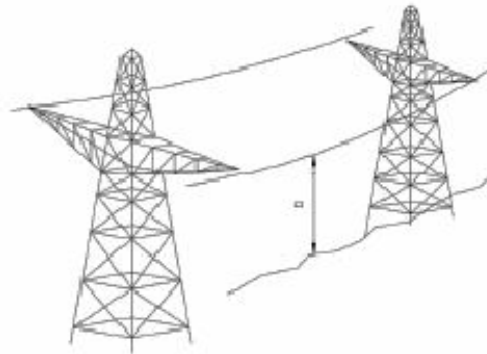
## DISTANCIAS A LINEAS ELECTRICAS DE ALTA TENSION

DISTANCIA de los conductores al terreno  
(RTLEAAT Art. 25 Ap. 1)

$$D > 5.3 + \frac{U}{150} \text{ m}$$

(D mínimo = 6 m.) (En lugares de difícil acceso puede reducirse en 1 metro)

U = Tensión nominal de la línea en kv



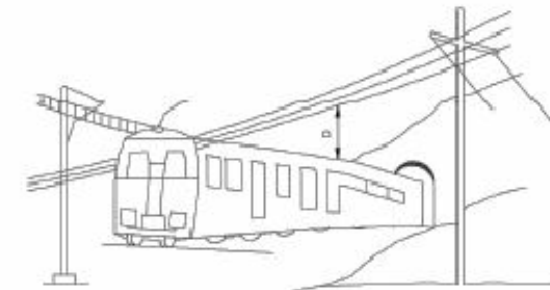
CRUZAMIENTOS con FOC electrificados y tranvías  
(RTLEAAT Art. 33 Ap. 3)

$$D > 2.3 + \frac{U}{100} \text{ m}$$

(D mínimo = 3 m)

(En caso de TROLE se considerara la posición mas desfavorable de este)

U = Tensión nominal de la línea en kv



CRUZAMIENTOS con líneas electricas aéreas y de telecomunicaciones  
(RTLEAAT Art. 33 Ap. 1)

$$D > 1.3 + \frac{U-L1+L2}{100} \text{ m}$$

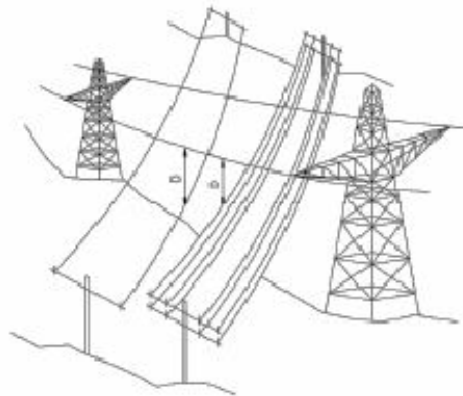
U = Tensión nominal en kv de la línea superior

L1 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo mas proximo de la línea superior

L2 = Longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo mas proximo de la línea inferior

(La línea de mayor tensión sera la mas elevada)

Para distancias horizontales de conductores o apoyos ver Art. 33 Ap.1



PASO POR ZONAS Distancias a bosques, arboles y masas de arbolado  
(RTLEAAT Art. 35 Ap. 1)

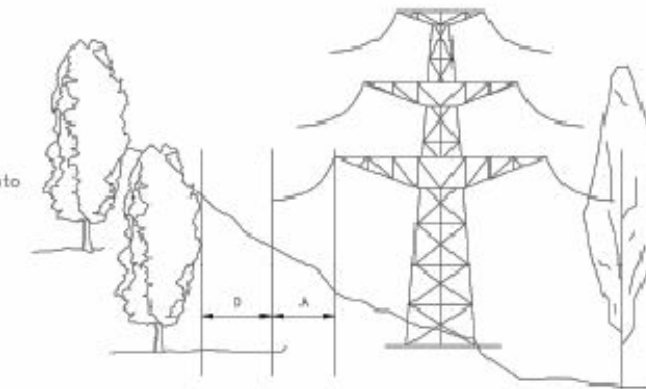
$$D1 > 1.5 + \frac{U}{100} \text{ m}$$

(D1 mínimo = 2 m)

U = Tensión de la línea en kv

A = Desviación prevista producida por el viento

(RTLEAAT Art. 27 Ap. 3 Hipotesis A)

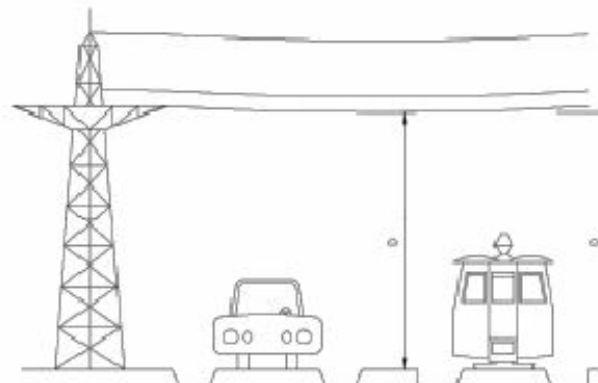


CRUZAMIENTOS con carreteras y FFCC sin electrificar  
(RTLEAAT Art. 33 Ap. 2)

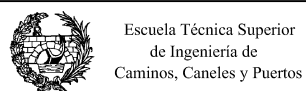
$$D > 5.3 + \frac{U}{100} \text{ m}$$

(D mínimo = 7 m)

U = Tensión nominal de la línea en kv



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Caneles y Puertos



Fundación de la Ingeniería Civil de Galicia

Autor del proyecto:

Antonio Filgueira Chenlo

Firma del autor:

Título del proyecto:

Rehabilitación del aparcamiento en la zona del Centro Sociocultural Ágora

Título del plano:

SEGURIDAD Y SALUD  
Protecciones colectivas

Escala:

Varias

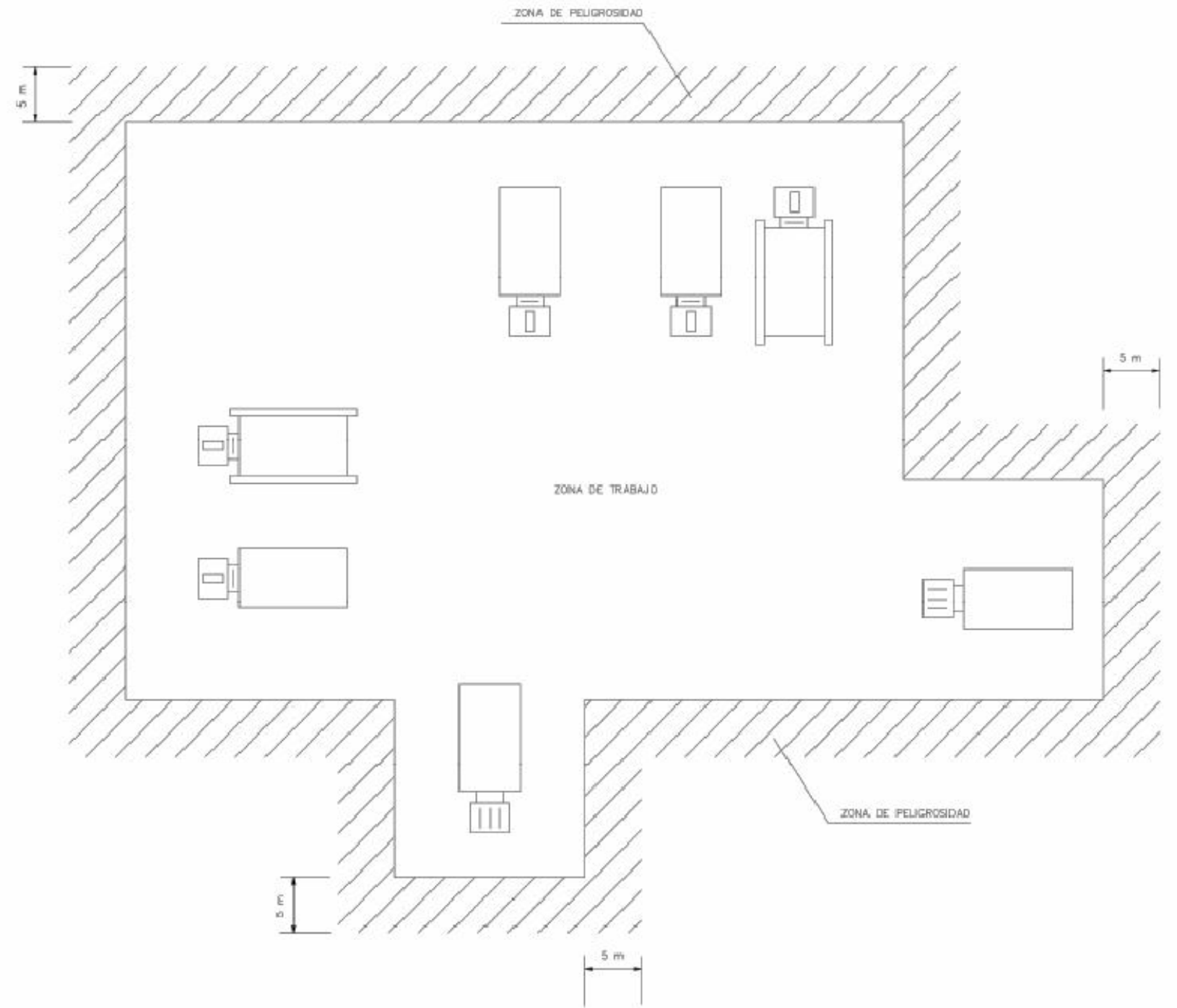
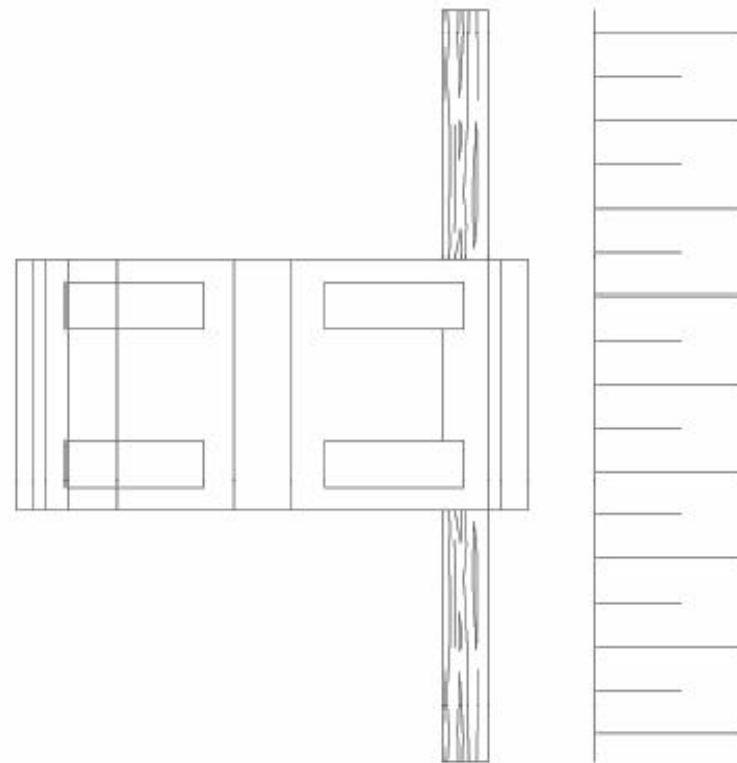
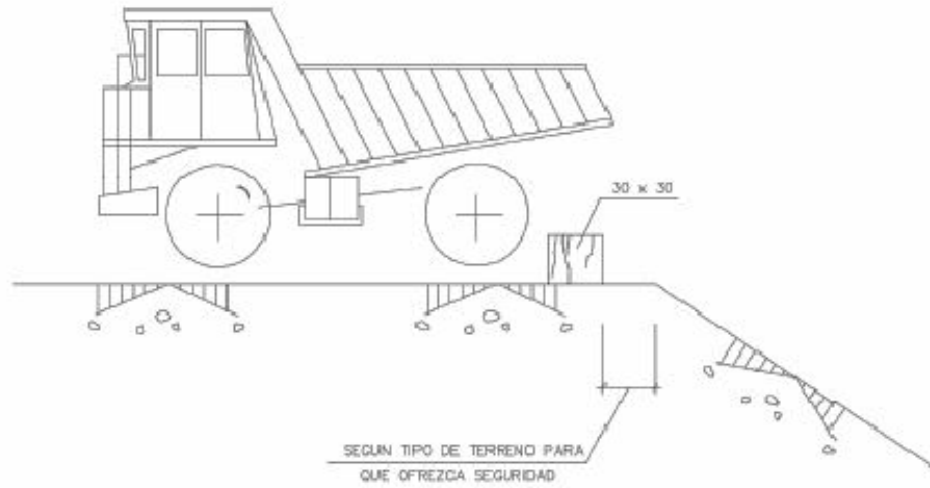
Número de plano: 3

Hoja 5 de 20

Fecha del proyecto:

Octubre 2020

# TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

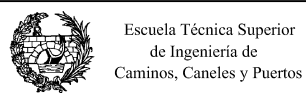


- ① LOS POSIBLES CAMINOS CERRADOS CON VALLA METALICA AUTONOMA.
- ② LA ZONA DE PELIGROSIDAD DE FACIL ACCESO CERCADA CON CINTA DE BALIZAMIENTO SOBRE SOPORTES
- ③ NO SE PERMITIRA QUE NINGUNA PERSONA AJENA A LA OBRA SE APROXIME

## DELIMITACION ZONAS DE TRABAJO Y DE PELIGROSIDAD



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Caneles y Puertos



Fundación de la Ingeniería Civil de Galicia

Autor del proyecto:

Antonio Filgueira Chenlo

Firma del autor:

Título del proyecto:

Rehabilitación del aparcamiento en la zona del Centro Sociocultural Ágora

Título del plano:

SEGURIDAD Y SALUD  
Protecciones colectivas

Escala:

Varias

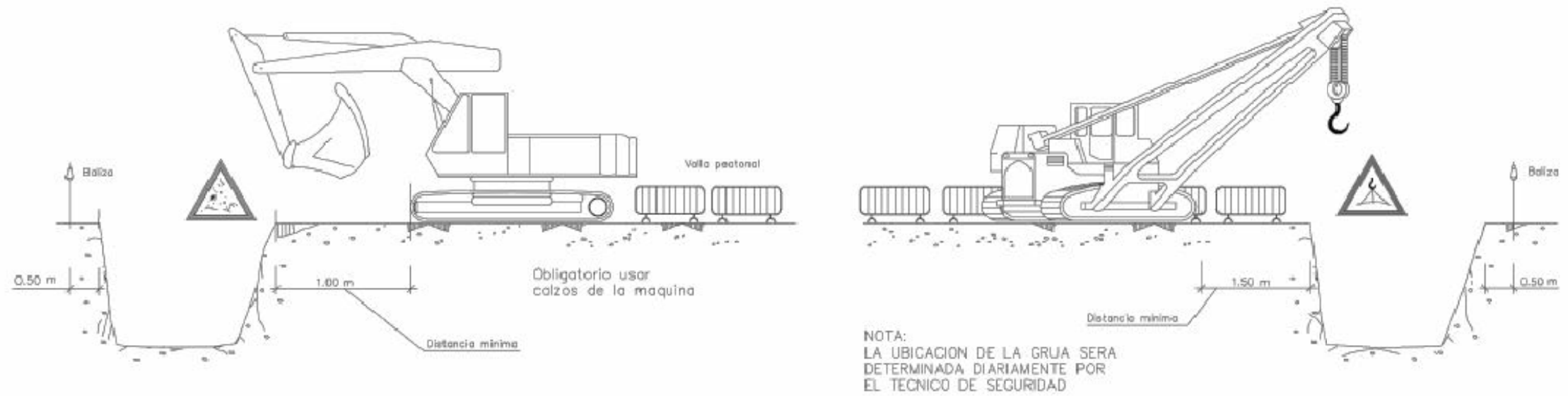
Número de plano: 3

Hoja 6 de 20

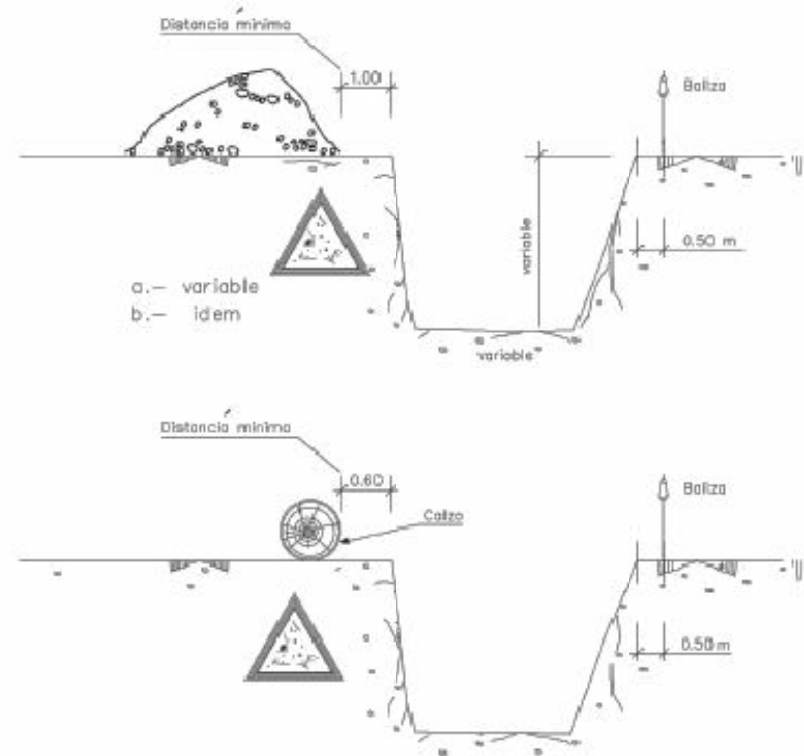
Fecha del proyecto:

Octubre 2020

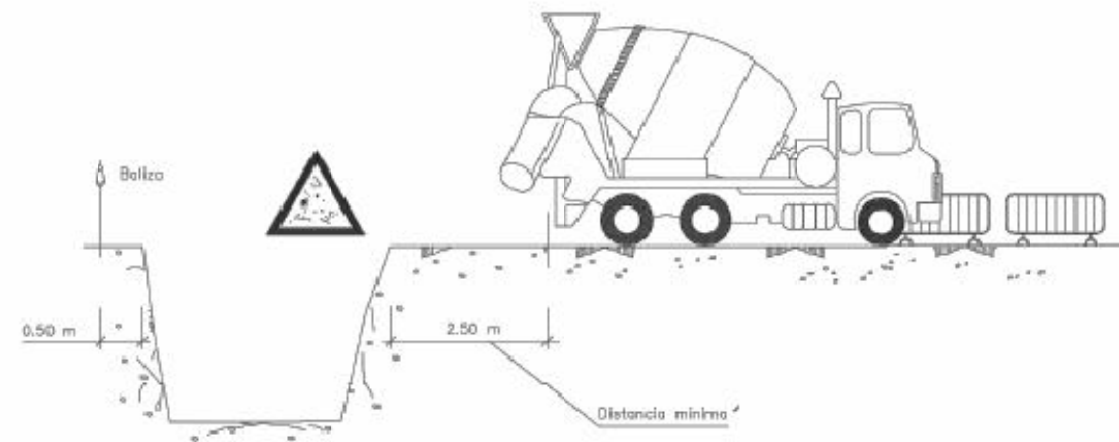
## EXCAVACION



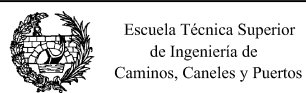
## ACOPIOS



## ELEMENTOS VIBRATORIOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Caneles y Puertos



Fundación de la Ingeniería Civil de Galicia

Autor del proyecto:

Antonio Filgueira Chenlo

Firma del autor:

Título del proyecto:

Rehabilitación del aparcamiento en la zona del Centro Sociocultural Ágora

Título del plano:

SEGURIDAD Y SALUD  
Protecciones colectivas

Escala:

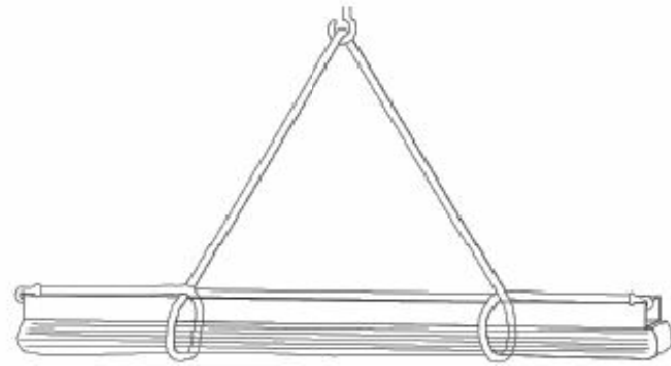
Varias

Número de plano: 3

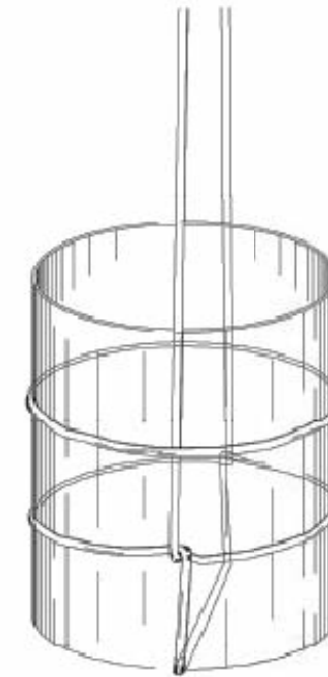
Hoja 7 de 20

Fecha del proyecto:

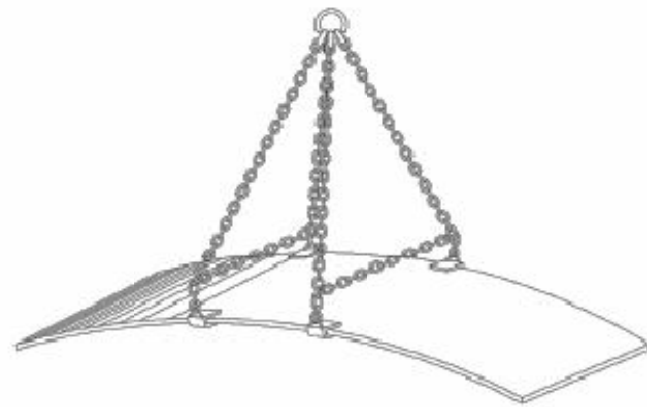
Octubre 2020



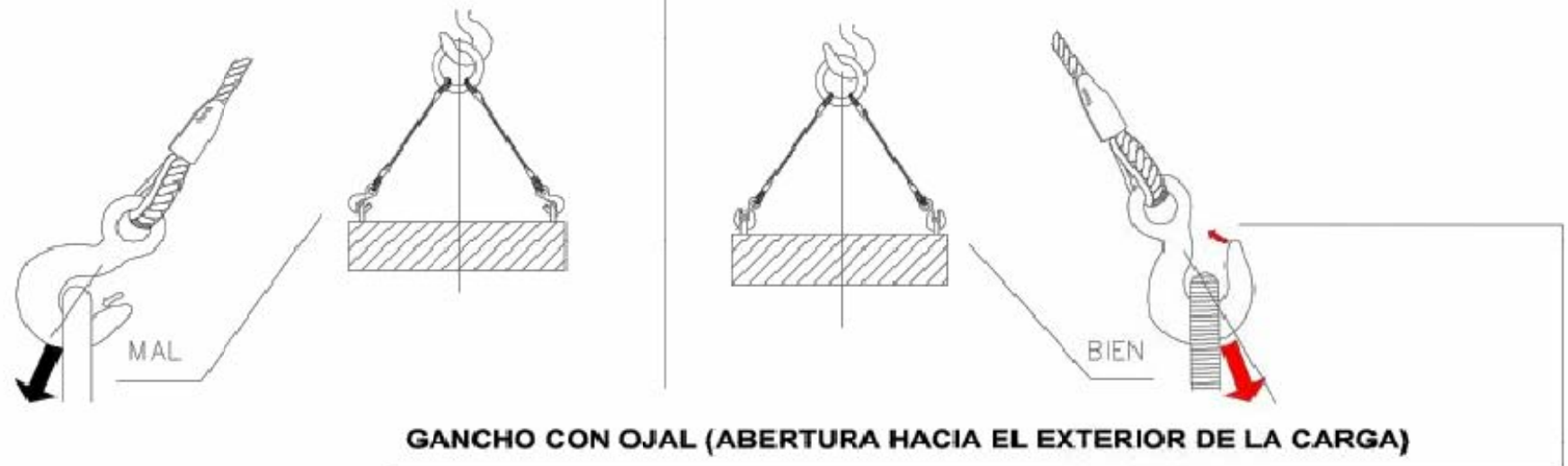
**CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)**



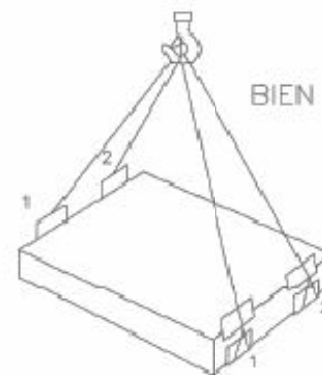
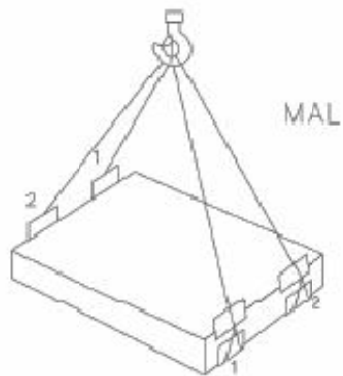
**AMARRE DE BIDONES**



**PLANCHA LARGA**



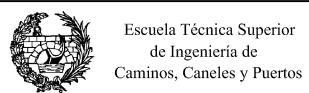
**GANCHO CON OJAL (ABERTURA HACIA EL EXTERIOR DE LA CARGA)**



**CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN**



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería de  
Caminos, Caneles y Puertos



Fundación de la Ingeniería  
Civil de Galicia

Autor del proyecto:

Antonio Filgueira Chenlo

Firma del autor:

Título del proyecto:

Rehabilitación del aparcamiento en la  
zona del Centro Sociocultural Ágora

Título del plano:

SEGURIDAD Y SALUD  
Protecciones colectivas

Escala:

Varias

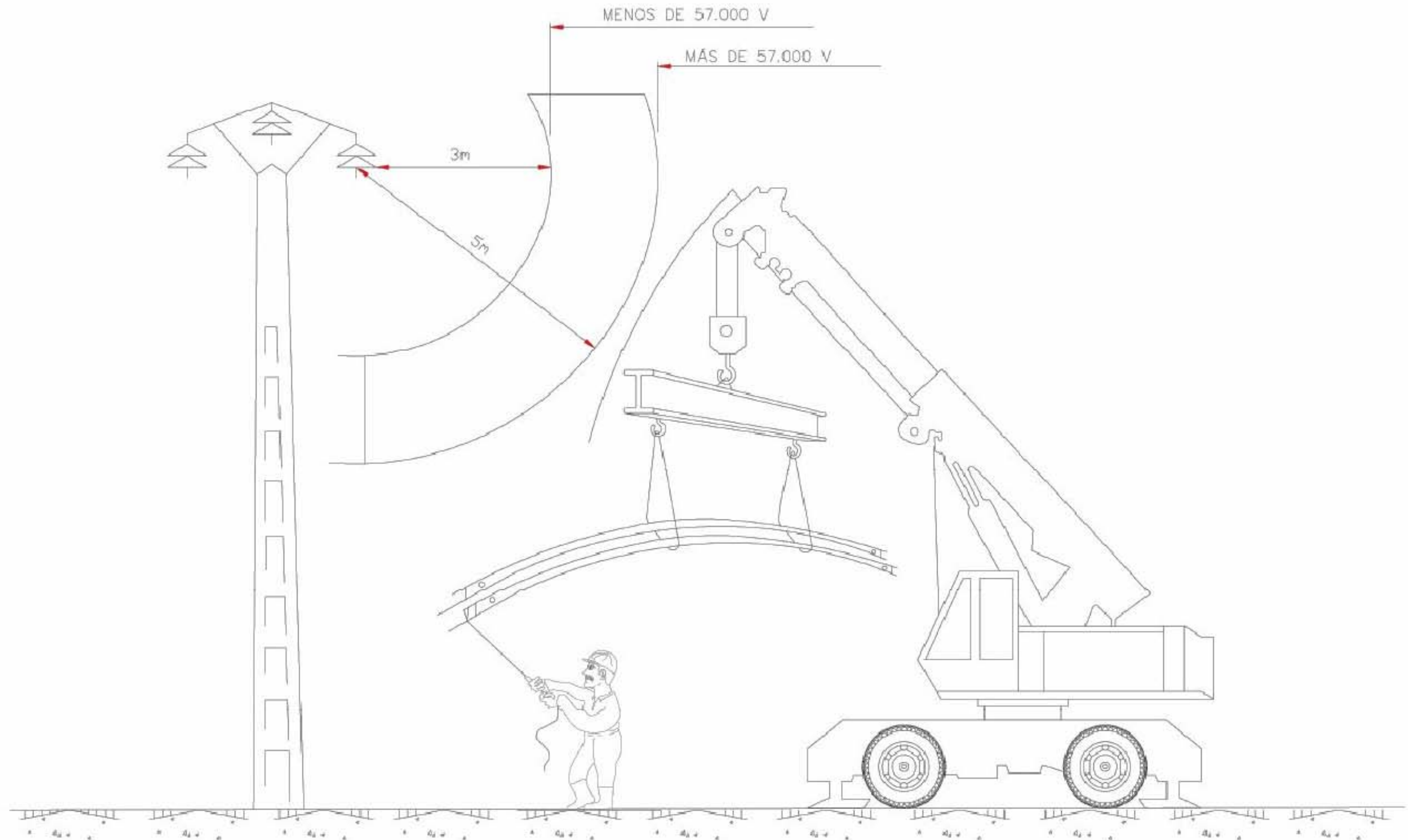
Número de plano: 3

Hoja 8 de 20

Fecha del proyecto:

Octubre 2020





UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería de  
Caminos, Caneles y Puertos



Fundación de la Ingeniería  
Civil de Galicia

Autor del proyecto:

Antonio Filgueira Chenlo

Firma del autor:

Título del proyecto:

Rehabilitación del aparcamiento en la  
zona del Centro Sociocultural Ágora

Título del plano:

SEGURIDAD Y SALUD  
Protecciones colectivas

Escala:

Varias

Número de plano: 3

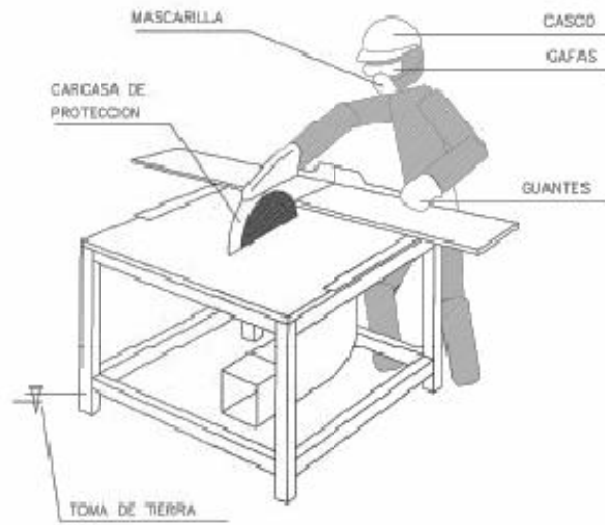
Hoja 9 de 20

Fecha del proyecto:

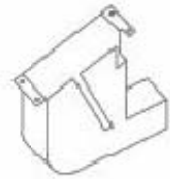
Octubre 2020



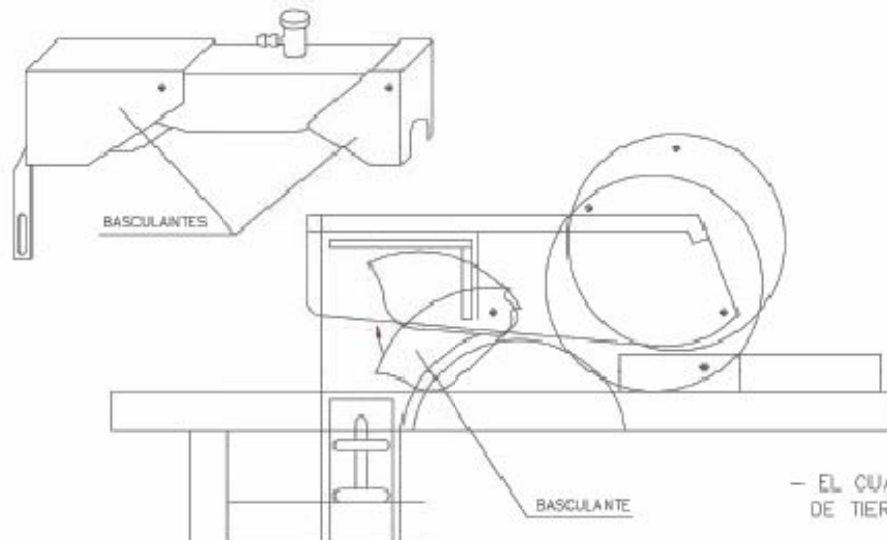
## SIERRA CIRCULAR



- DEBEN UTILIZARSE EMPUJADORES ADECUADOS EN LOS TRABAJOS EN QUE EL TAMAÑO A CORTAR COMPROMETA LA SEGURIDAD DE LAS MANOS DEL OPERARIO.
- CON LOS DISCOS DE CARBURUM O WIDIA DEBEN EXTREMARSE LAS PRECAUCIONES EN CUANTO AL EQUILIBRADO Y EMPUJE DE LA PIEZA, YA QUE SON FRÁGILES Y TIENEN GRAN FACILIDAD PARA LA ROTURA.
- LA SIERRA CIRCULAR ESTARÁ PROTEGIDA FRENTE A RIESGOS ELÉCTRICOS CON INTERRUPTOR DIFERENCIAL ASOCIADO A TOMA DE TIERRA.
- LA UTILIZACIÓN DE LA SIERRA SE HARÁ SOLO POR EL PERSONAL AUTORIZADO.
- SE UTILIZARÁN LOS SIGUIENTES EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL: CASCO, GAFAS DE SEGURIDAD, MASCARILLA Y GUANTES.
- EL DISCO POR SU PARTE POSTERIOR DEBE ESTAR TOTALMENTE PROTEGIDO.

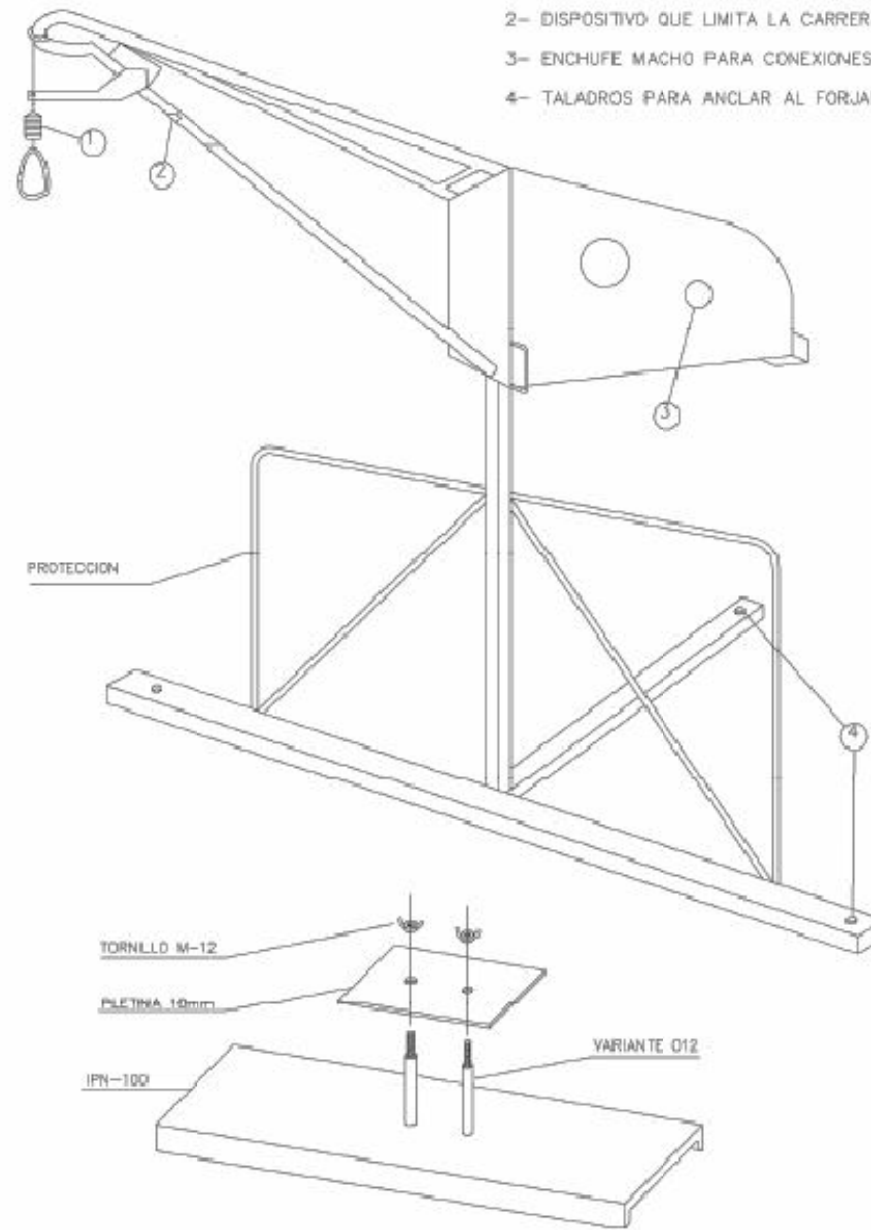


RESGUARDO INFERIOR

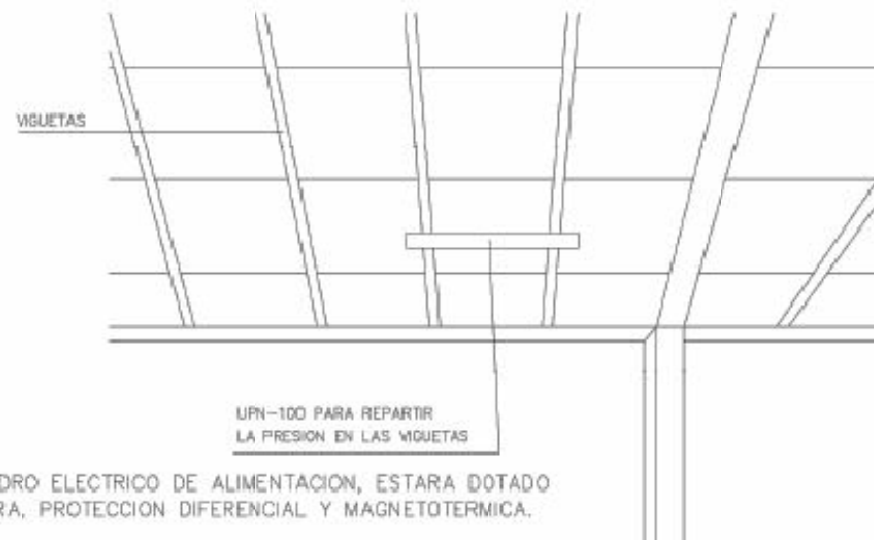


CARCASAS PROTECTORAS

## MAQUINILLO



SUJECCION AL FORJADO



- EL CUADRO ELÉCTRICO DE ALIMENTACIÓN, ESTARÁ DOTADO DE TIERRA, PROTECCIÓN DIFERENCIAL Y MAGNETOTÉRMICA.

## DUMPER



- CON EL VEHÍCULO CARGADO LAS RAMPAS DEBEN BAJARSE MARCHA ATRAS.



- NO SE DEBE CICULAR A MÁS DE 20 Km/h. LA CONDUCCIÓN SE HARÁ DE FORMA PRUDENTE.



- COLOCAR TOPE DE FIN DE RECORRIDO PARA VERTER MATERIALES.

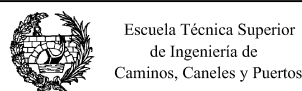


- EN NINGUN CASO SE SUPERARÁ LA CARGA MÁXIMA. SE DISPONDRÁ LA CARGA DE MANERA QUE GARANTICE LA ESTABILIDAD DEL DUMPER.
- LA CARGA NUNCA DIFICULTARÁ LA VISIBILIDAD DEL CONDUCTOR.

- EL MANEJO DEL DUMPER SOLO LO REALIZARÁ PERSONAL AUTORIZADO.
- EL CONDUCTOR DEBERÁ UTILIZAR CINTURÓN ANTIVIBRATORIO.
- PARA CICULAR POR VÍAS PÚBLICAS ESTARÁN PROMPTOS DE LUCES Y DISPOSITIVOS DE AVISO ACÚSTICO.
- ESTÁ ABSOLUTAMENTE PROHIBIDO EL TRANSPORTE DE PERSONAL.



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escola Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Caneles y Puertos



Fundación de la Ingeniería Civil de Galicia

Autor del proyecto:

Antonio Filgueira Chenlo

Firma del autor:

Título del proyecto:

Rehabilitación del aparcamiento en la zona del Centro Sociocultural Ágora

Título del plano:

SEGURIDAD Y SALUD  
Protecciones colectivas

Escala:

Varias

Número de plano: 3

Hoja 10 de 20

Fecha del proyecto:

Octubre 2020

# SOLDADURA ELECTRICA

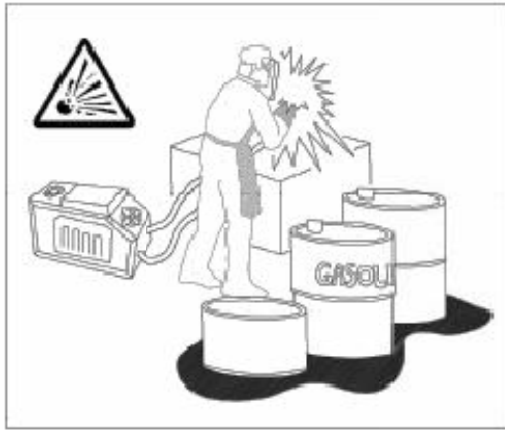


USE MATERIAL DE PROTECCION PERSONAL:

- PANTALLA DE MANO O DE CABEZA
- GAFAS DE PROTECCION CONTRA PROYECCIONES
- MANDIL
- GUANTES
- POLAINAS

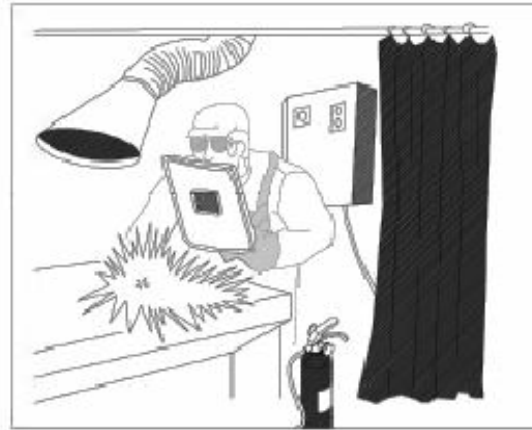


-SI SE TRABAJA POR ENCIMA DE LA CABEZA ES NECESARIO PROTEGER, ADEMAS DE ESTA EL CUELLO Y OTRAS PARTES QUE PUEDAN QUEDAR EXPUESTAS A LAS PARTICULAS INCANDESCENTES



-NO SUELDE CERCA DE RECIPIENTES QUE CONTENGAN O HAYAN CONTENIDO PRODUCTOS INFLAMABLES. PUEDE PROVOCAR UNA EXPLOSION.

-VIGILE DONDE CAEN LAS CHISPAS O MATERIAL FUNDIDO. CUANDO SEA NECESARIO SOLDAR POR ENCIMA DE MATERIAL COMBUSTIBLE PROTEJALO CON UNA LONA IGNIFUGA.

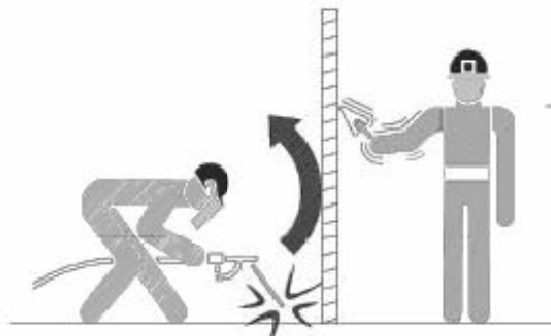


## ASLAMIENTO DEL PUESTO DE SOLDADURA:

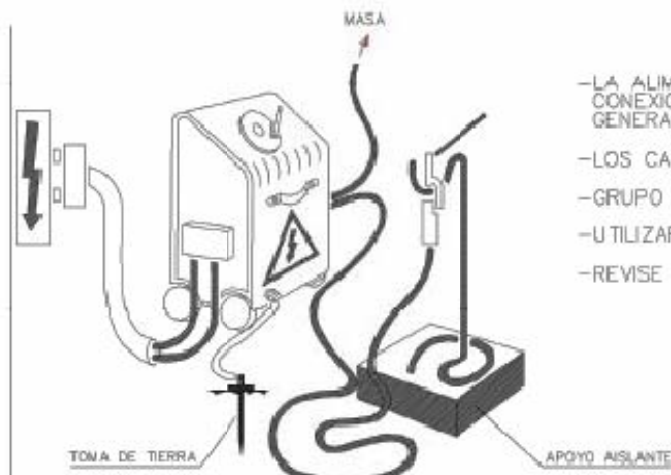
-CUANDO EL PUESTO ES FIJO, SE PROTEGERA POR UNA CORTINA INCANDESCENTE.

-EXTRACCION DE HUMO.

-SE DISPONDRÁ DE UN EXTINTOR CERCA DE LA CABINA DE SOLDADURA.



-EVITAR LA EXPOSICION A RADIACIONES DE CUALQUIER OPERARIO QUE NO DISPONGA DE LAS ADECUADAS PROTECCIONES.



-LA ALIMENTACION SE REALIZARA MEDIANTE CONEXION A TRAVES DEL CUADRO ELECTRICO GENERAL Y SUS PROTECCIONES.

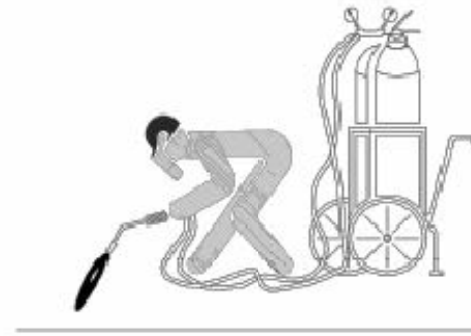
-LOS CABLES SERAN DE IGUAL SECCION.

-GRUPO CONECTADO A TOMA DE TIERRA.

-UTILIZAR MANGUERAS EN BUEN ESTADO.

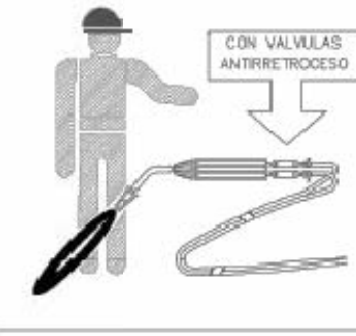
-REVISE EL EQUIPO.

# SOLDADURA OXIACETILENICA Y OXICORTE

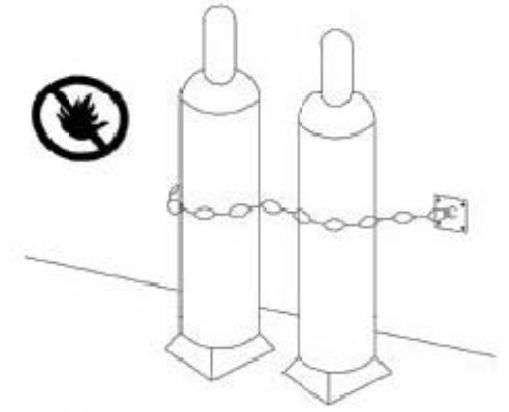


- LAS BOTELLAS DE ACETILENO Y OXIGENO SIEMPRE SE UTILIZARAN EN POSICION VERTICAL.

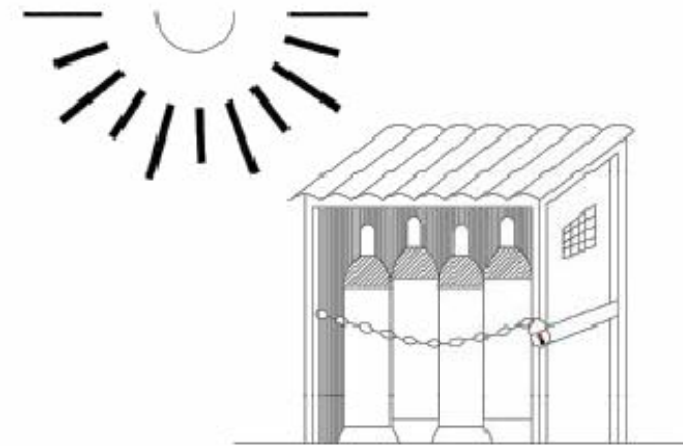
- SE ASEGURARAN CONTRA CAIDAS Y GOLPES.



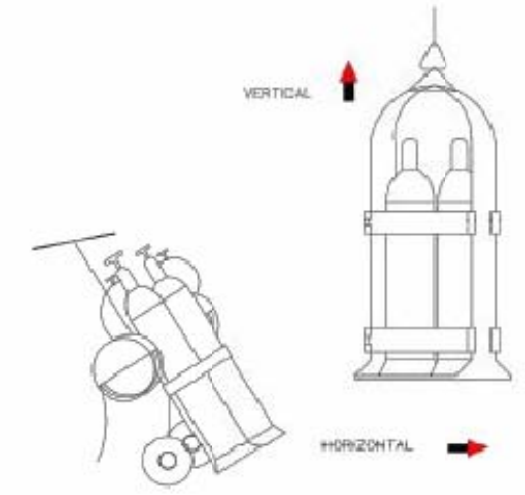
- PARA EVITAR RETROCESOS, ES PRECISO QUE EL EQUIPO VAYA PROVISTO DE VALVULAS ANTIRRETORNO DE LLAMAS.



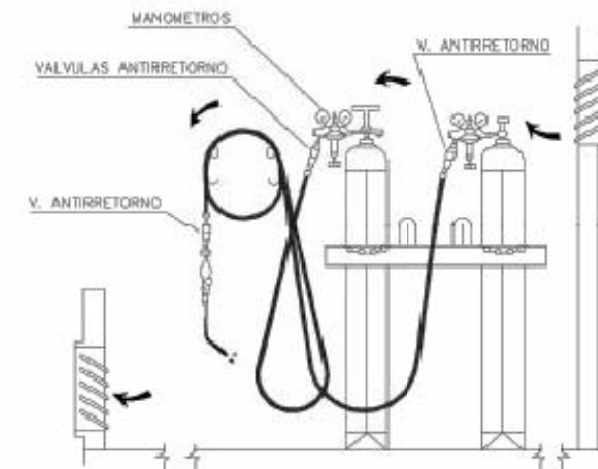
- NO EXISTIRAN EN LAS PROXIMIDADES DE LAS BOTELLAS, MATERIALES INFLAMABLES, NI FRENTE DE CALOR.



ALMACEN



TRANSPORTE



-ALMACENAR LAS BOTELLAS EN POSICION VERTICAL, EN UN LOCAL VENTILADO Y NO EXPUESTAS AL SOL.

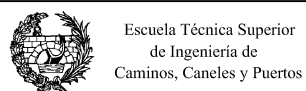
-VIGILE LA POSIBLE EXISTENCIA DE FUGAS EN MANGUERAS Y GRIFOS.

-LAS MANGUERAS SE RECOGERAN EN CARRETES CIRCULARES.

-LOS MECHEROS IRAN PROVISTOS DE VALVULAS ANTIRRETORNO.



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Cables y Puertos



Fundación de la Ingeniería Civil de Galicia

Autor del proyecto:

Antonio Filgueira Chenlo

Firma del autor:

Título del proyecto:

Rehabilitación del aparcamiento en la zona del Centro Sociocultural Ágora

Título del plano:

SEGURIDAD Y SALUD  
Protecciones colectivas

Escala:

Varias

Número de plano: 3

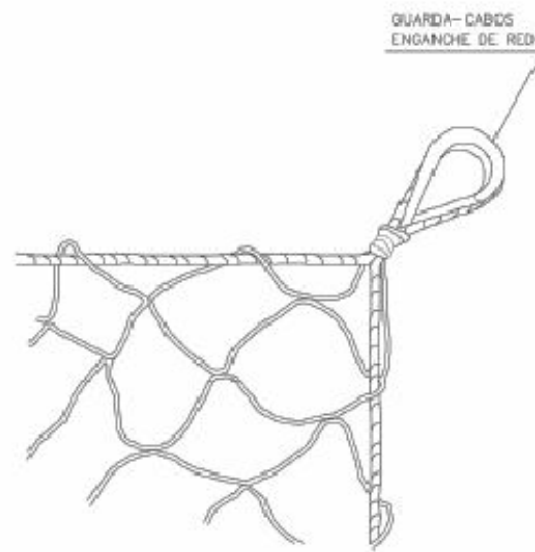
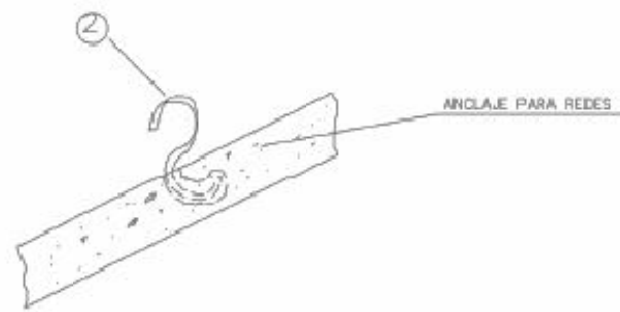
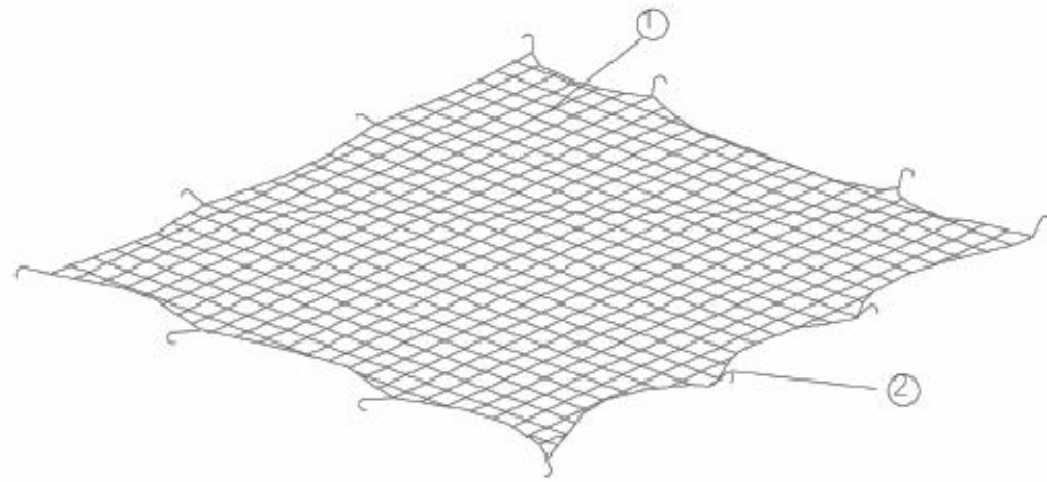
Hoja 11 de 20

Fecha del proyecto:

Octubre 2020

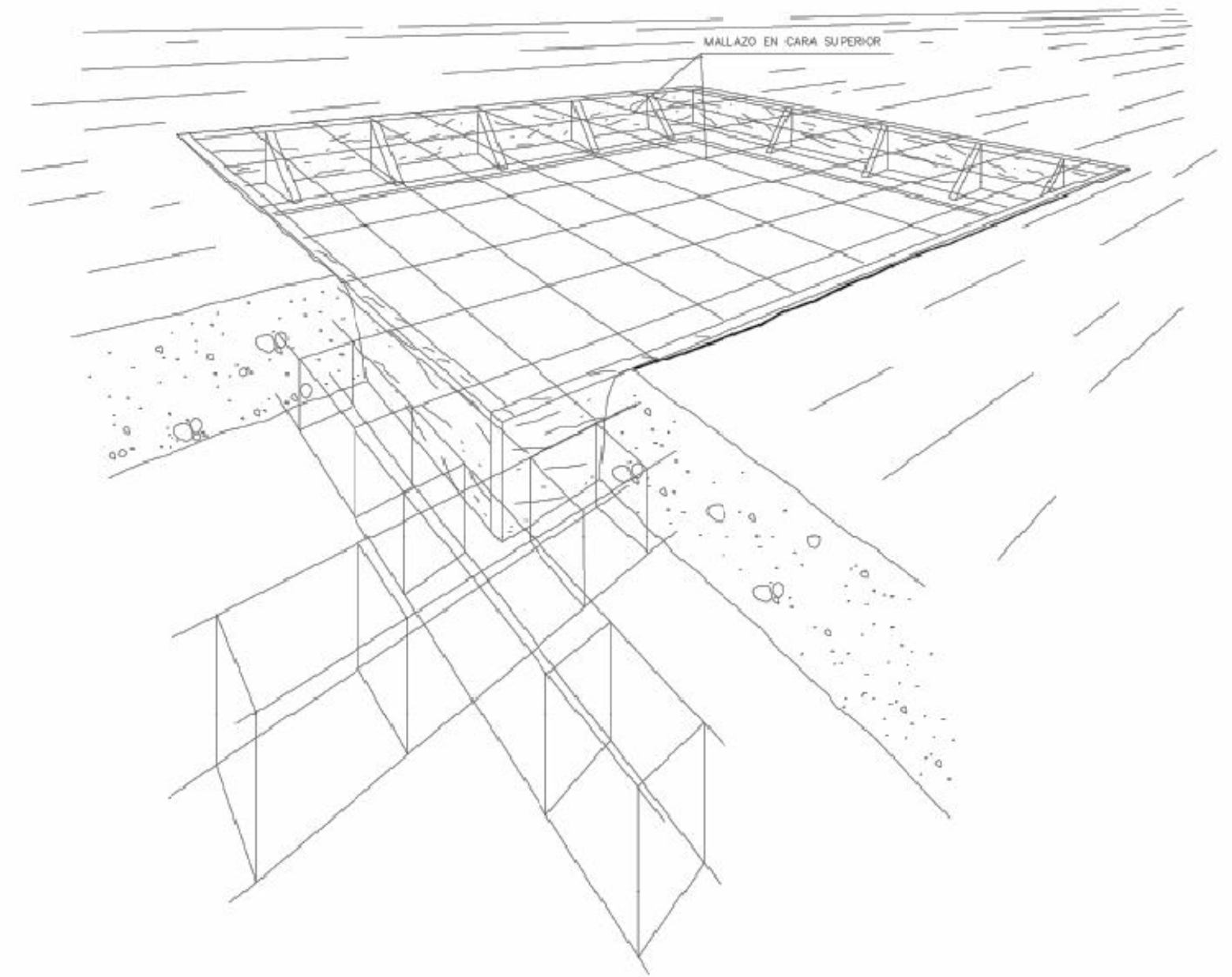


## RED PARA PROTECCION DE HUECOS HORIZONTALES

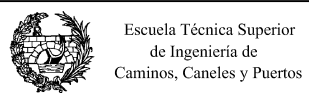


- ① Red de protección de hilo de 1 cm de diámetro
- ② Ganchos incorporados al farjado al echar el hormigón

## PROTECCION DE HUECOS HORIZONTALES CON MALLAZO



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Caneles y Puertos



Fundación de la Ingeniería Civil de Galicia

Autor del proyecto:

Antonio Filgueira Chenlo

Firma del autor:

Título del proyecto:

Rehabilitación del aparcamiento en la zona del Centro Sociocultural Ágora

Título del plano:

SEGURIDAD Y SALUD  
Protecciones colectivas

Escala:

Varias

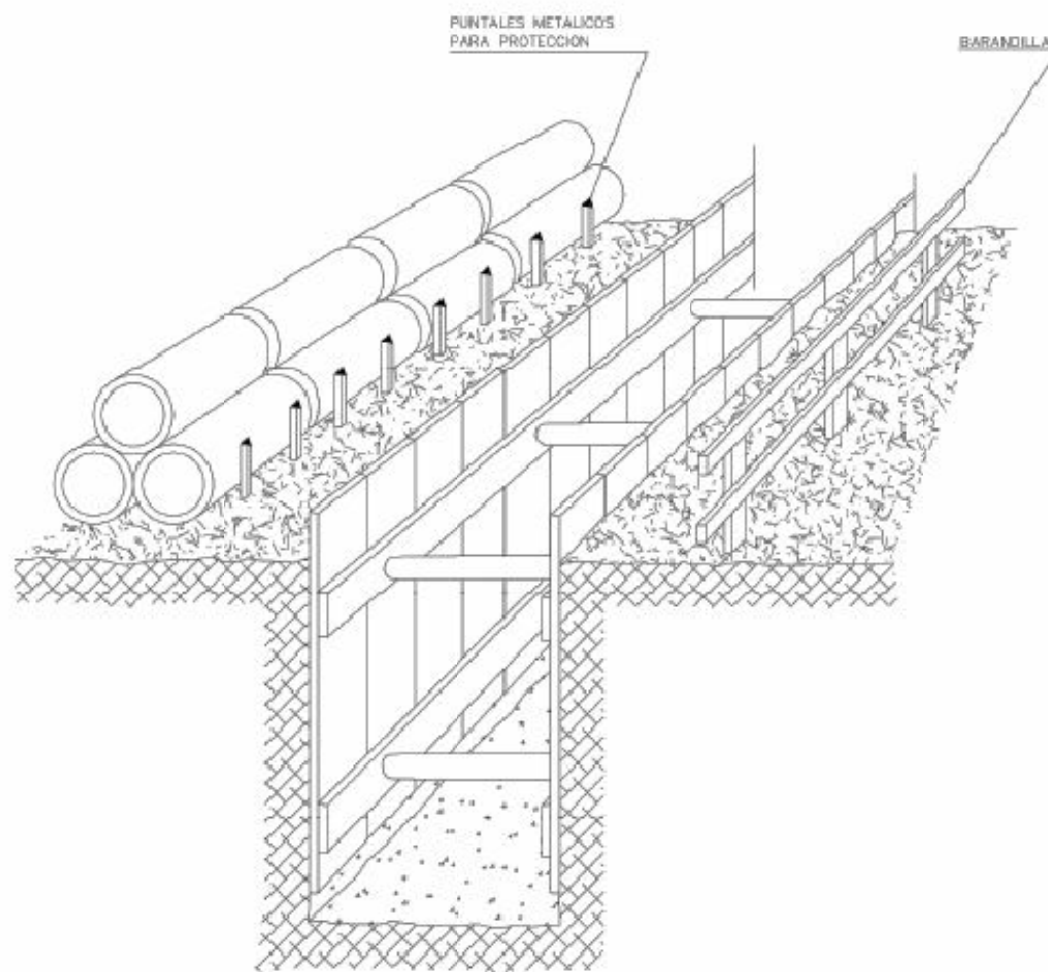
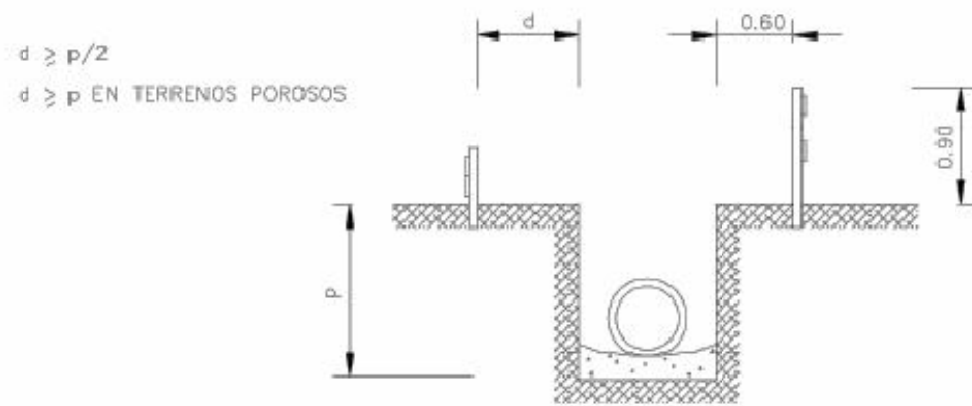
Número de plano: 3

Hoja 12 de 20

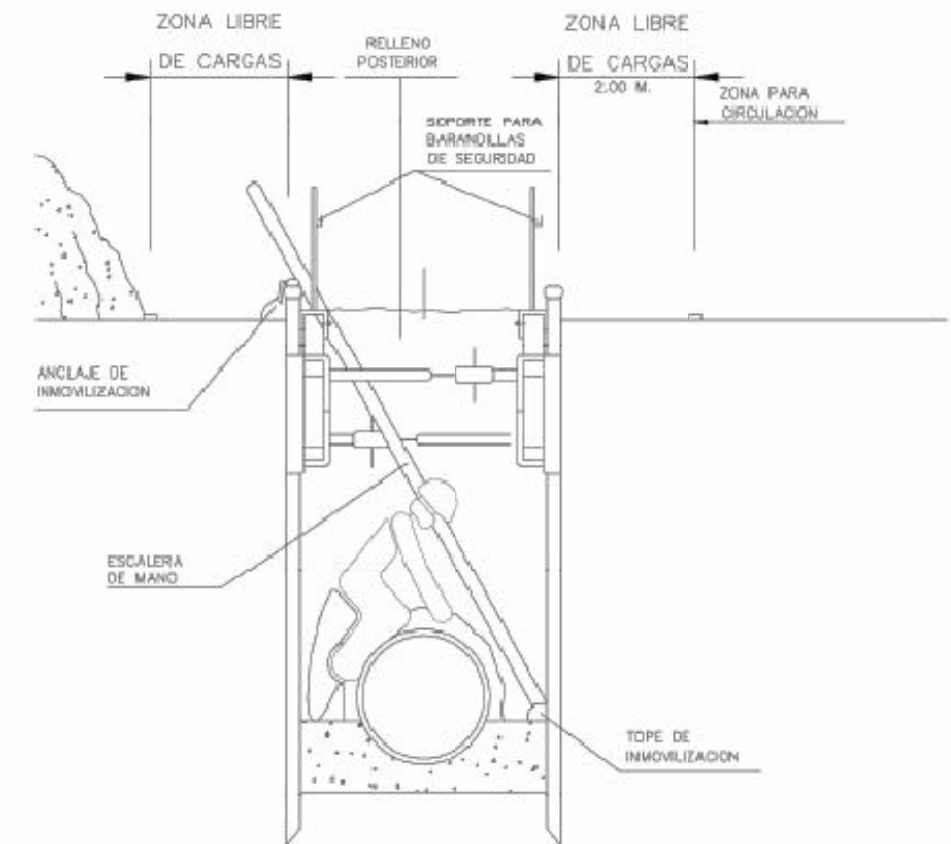
Fecha del proyecto:

Octubre 2020

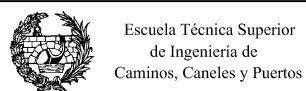
## ACOPIO DE MATERIALES EN BORDE DE ZANJA



## PROTECCION EN ZANJAS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería de  
Caminos, Caneles y Puertos



Fundación de la Ingeniería  
Civil de Galicia

Autor del proyecto:

Antonio Filgueira Chenlo

Firma del autor:

Título del proyecto:

Rehabilitación del aparcamiento en la  
zona del Centro Sociocultural Ágora

Título del plano:

SEGURIDAD Y SALUD  
Protecciones colectivas

Escala:

Varias

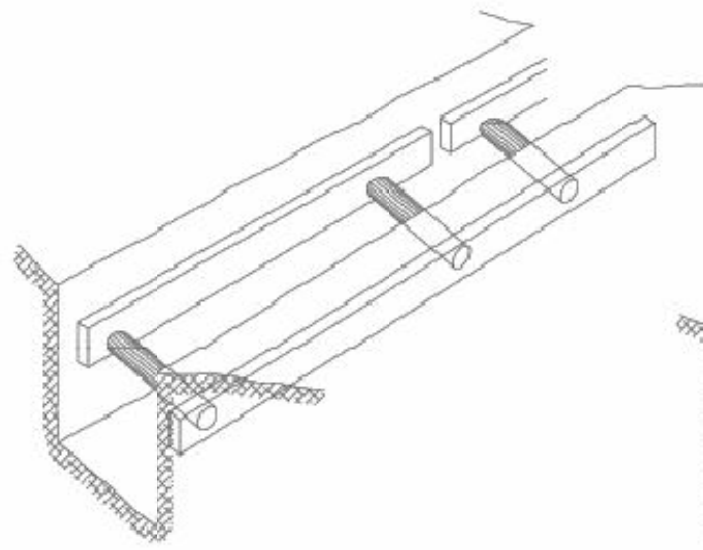
Número de plano: 3

Hoja 13 de 20

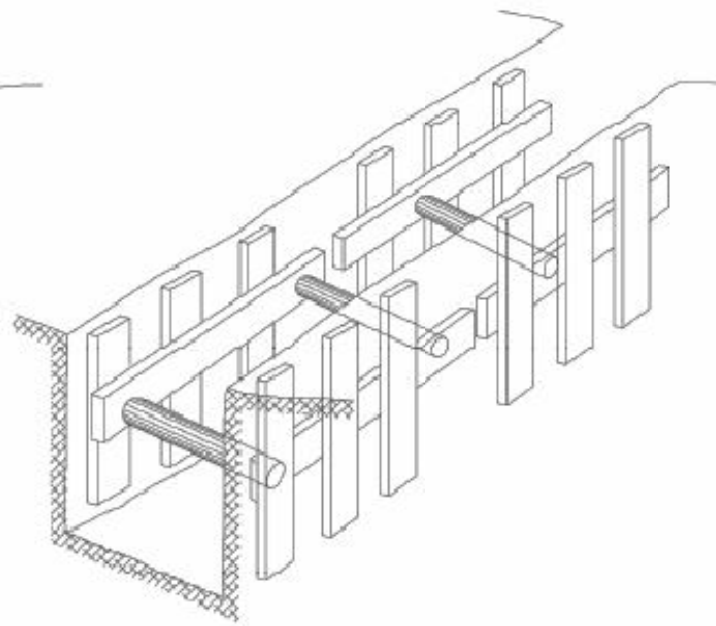
Fecha del proyecto:

Octubre 2020

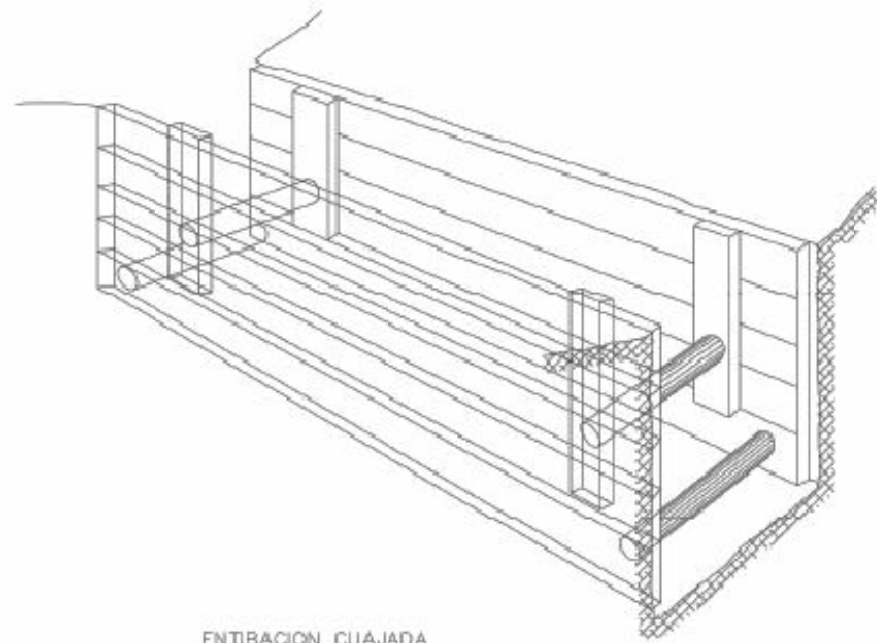
## ENTIBACION DE ZANJAS



ENTIBACION LIGERA

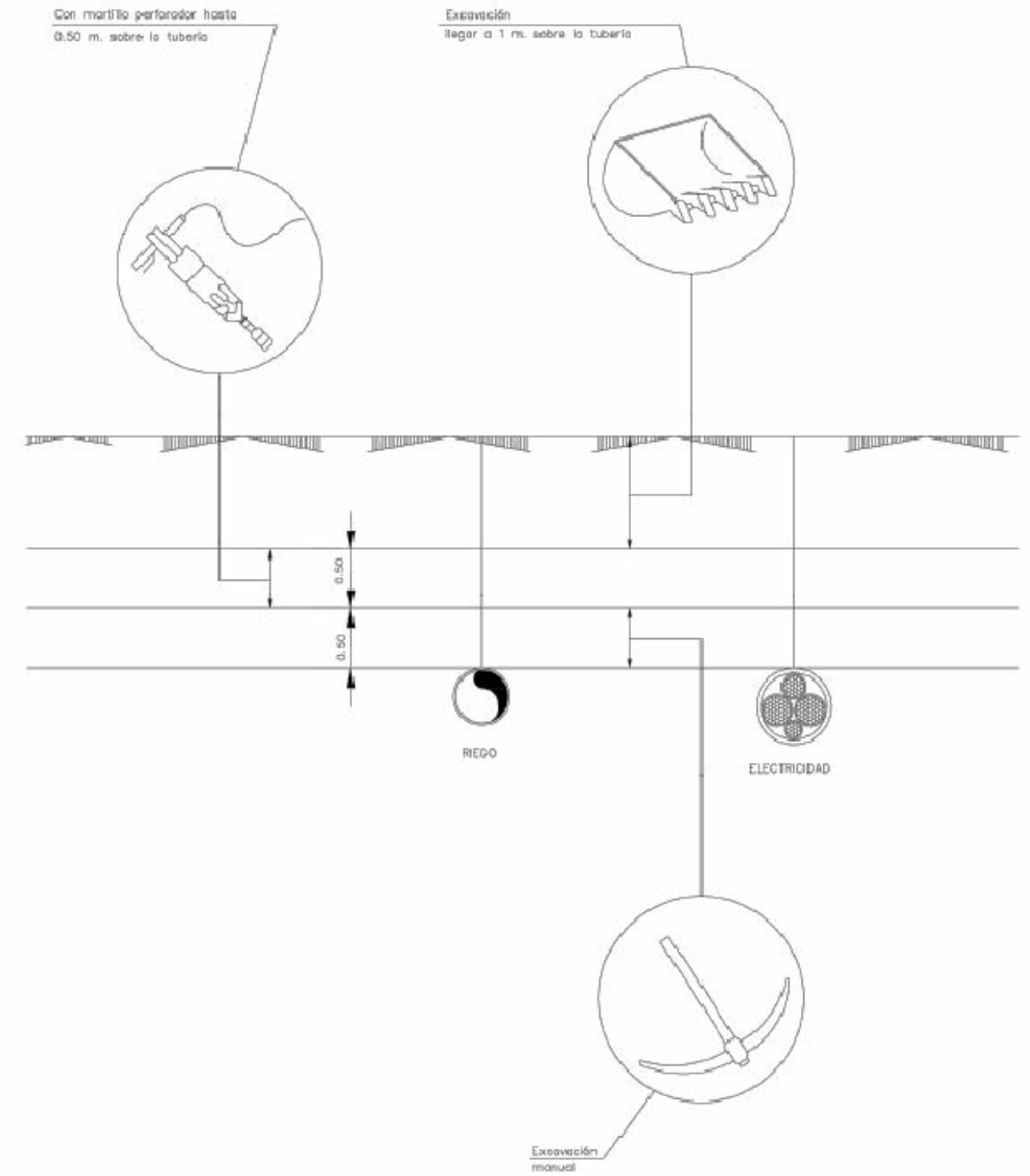


ENTIBACION SEMICUJADA

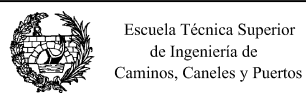


ENTIBACION CUJADA

## SEGURIDAD EN EXCAVACION SOBRE CONDUCCIONES



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería de  
Caminos, Caneles y Puertos



Fundación de la Ingeniería  
Civil de Galicia

Autor del proyecto:

Antonio Filgueira Chenlo

Firma del autor:

Título del proyecto:

Rehabilitación del aparcamiento en la  
zona del Centro Sociocultural Ágora

Título del plano:

SEGURIDAD Y SALUD  
Protecciones colectivas

Escala:

Varias

Número de plano: 3

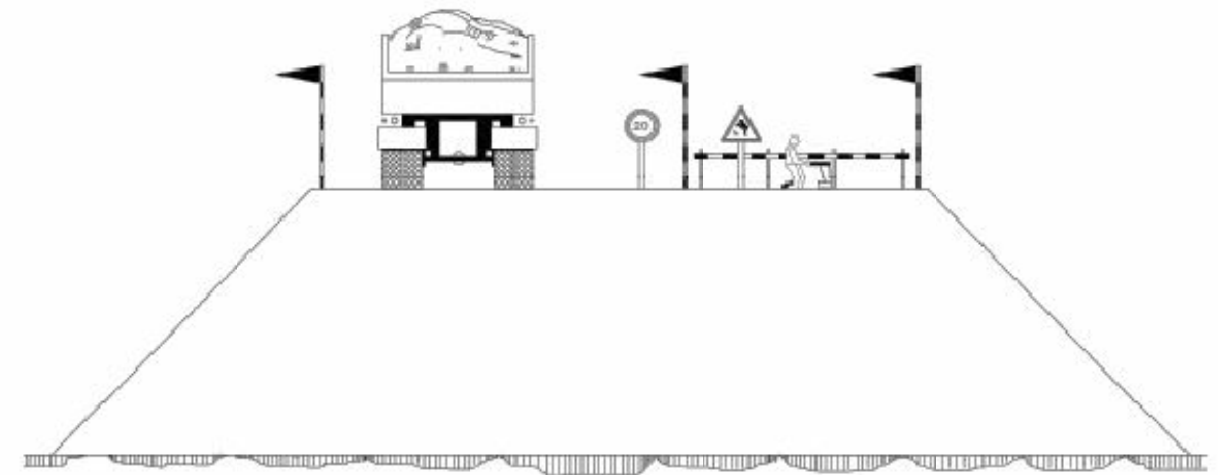
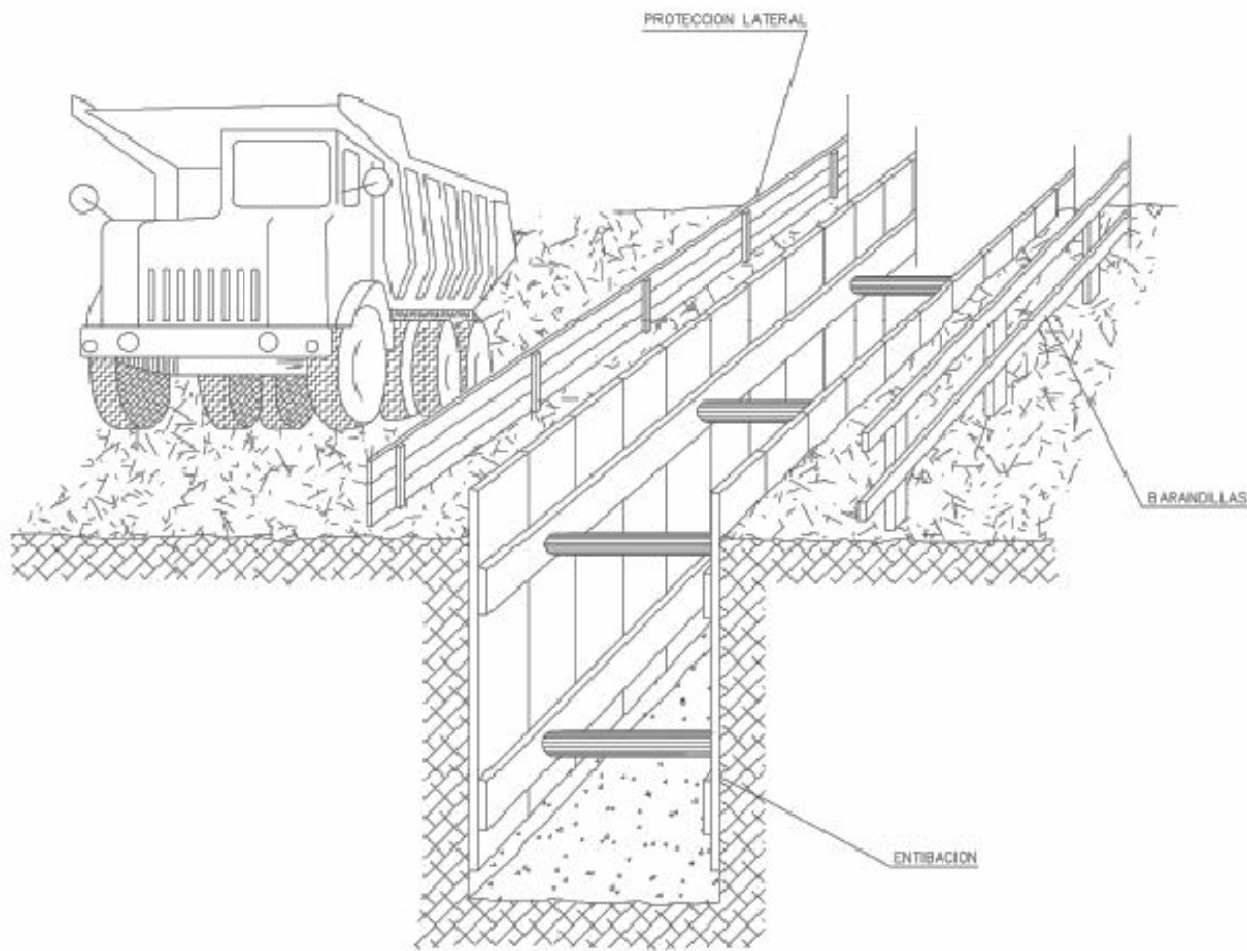
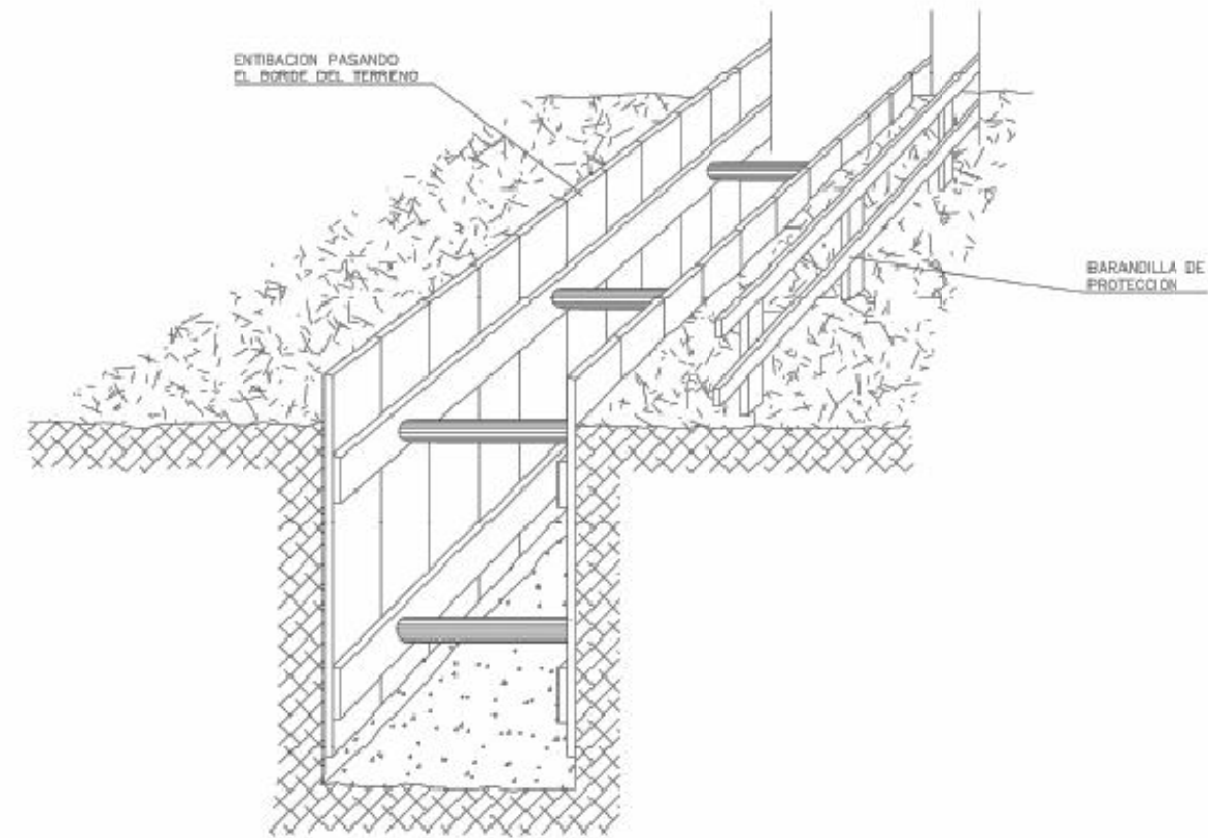
Hoja 14 de 20

Fecha del proyecto:

Octubre 2020



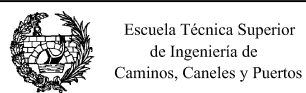
# SANEAMIENTO HORIZONTAL



## EJECUCION DE TERRAPLENES Y AFIRMADOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Fundación de la Ingeniería Civil de Galicia

Autor del proyecto:

Antonio Filgueira Chenlo

Firma del autor:

Título del proyecto:

Rehabilitación del aparcamiento en la zona del Centro Sociocultural Ágora

Título del plano:

SEGURIDAD Y SALUD  
Protecciones colectivas

Escala:

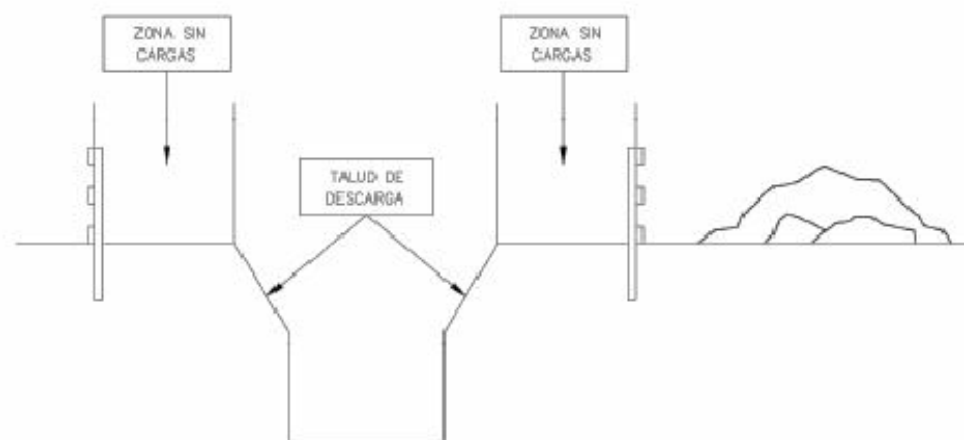
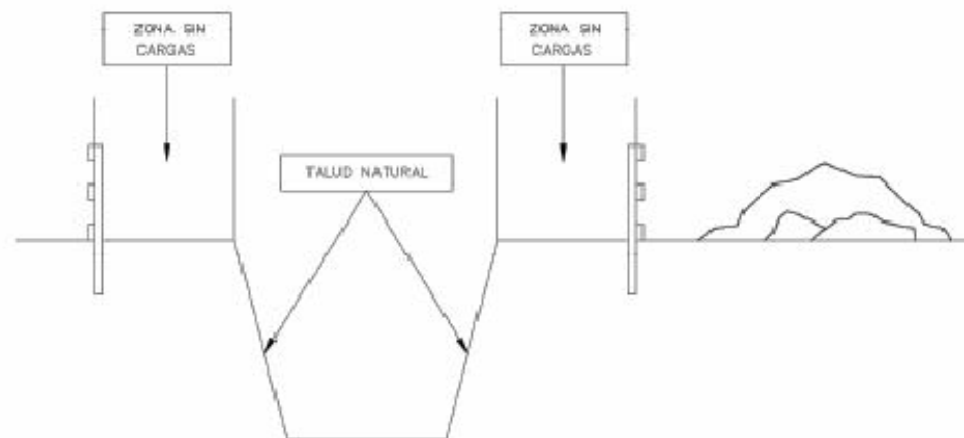
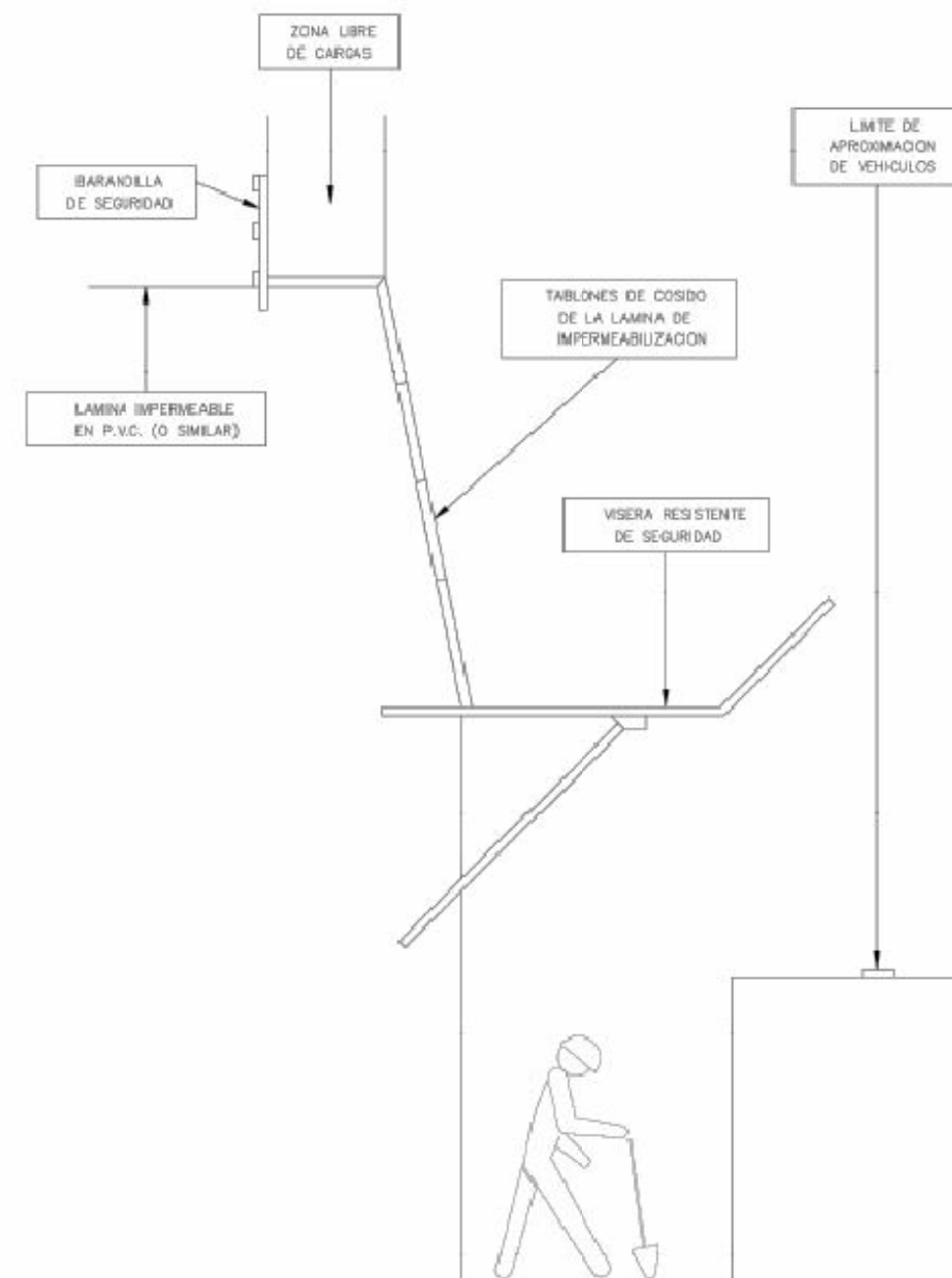
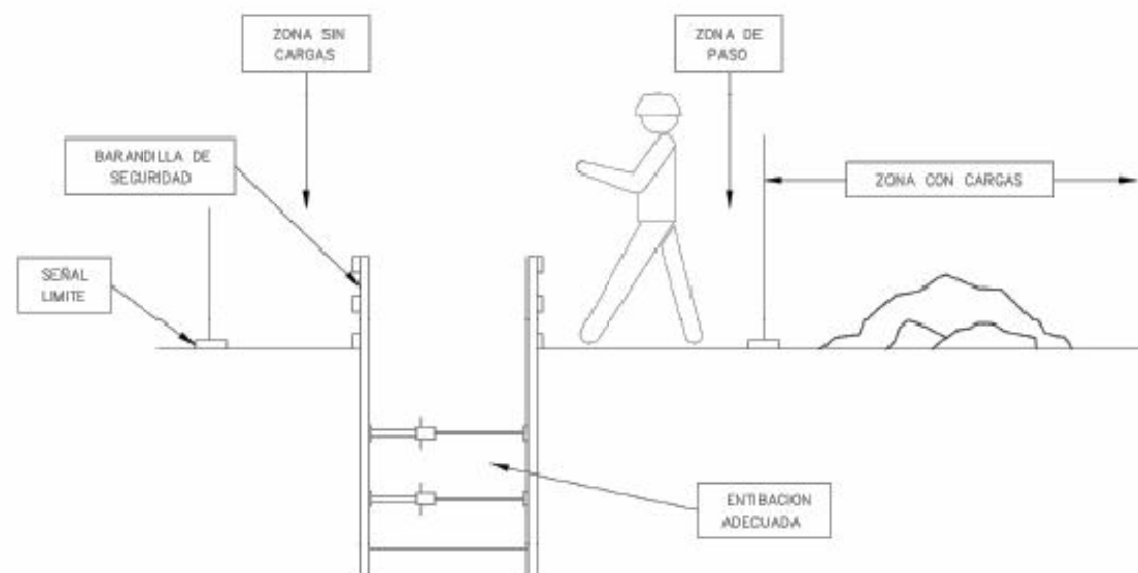
Varias

Número de plano: 3

Hoja 15 de 20

Fecha del proyecto:

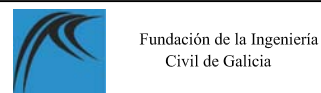
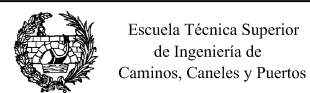
Octubre 2020



**PROTECCION EN VACIADOS Y ZANJAS**



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Autor del proyecto:

Antonio Filgueira Chenlo

Firma del autor:

Título del proyecto:

Rehabilitación del aparcamiento en la zona del Centro Sociocultural Ágora

Título del plano:

SEGURIDAD Y SALUD  
Protecciones colectivas

Escala:

Varias

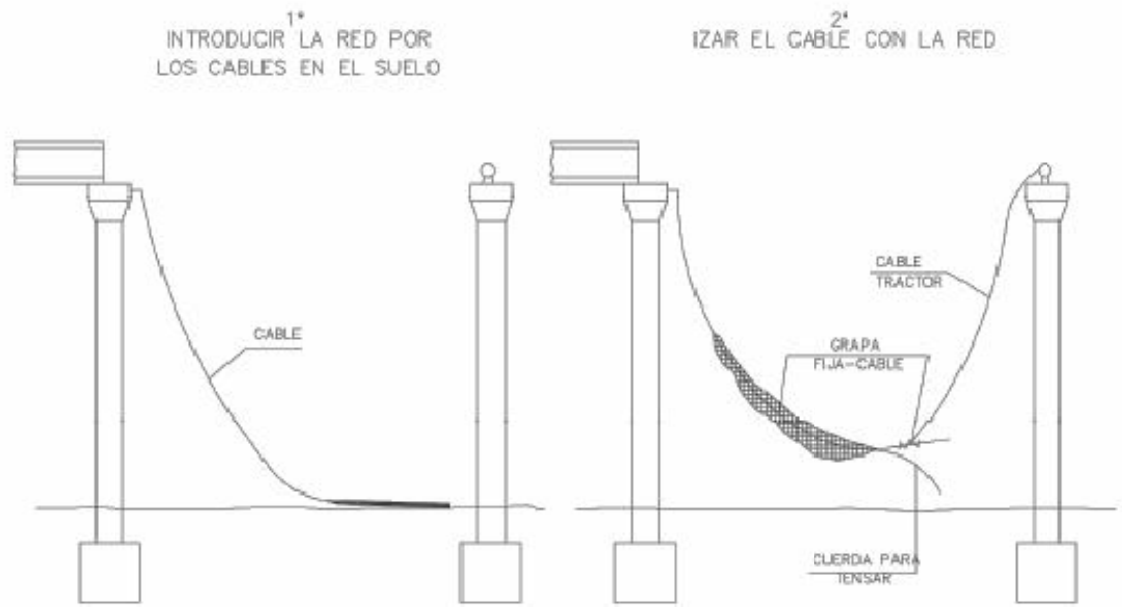
Número de plano: 3

Hoja 16 de 20

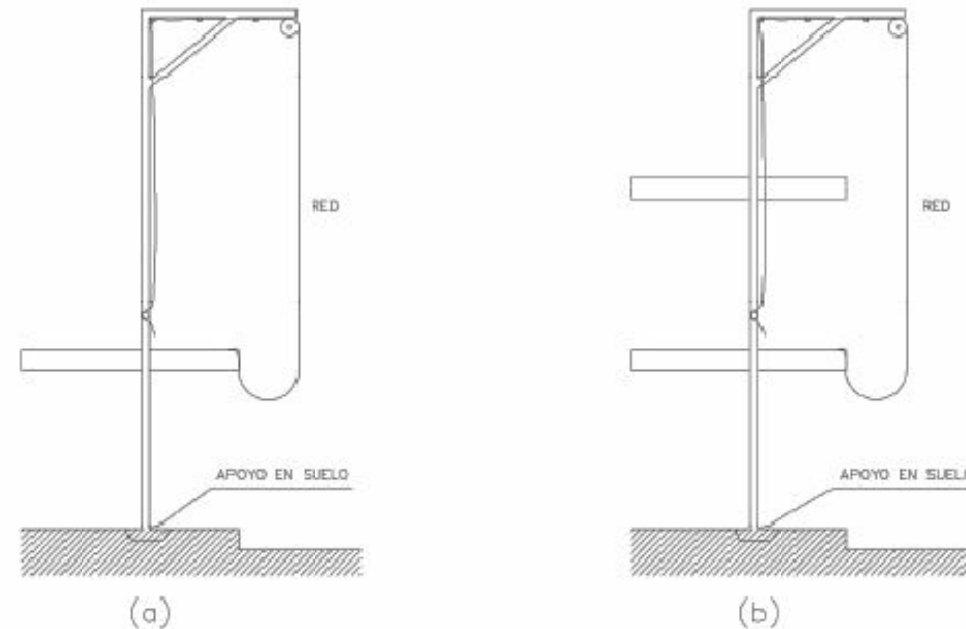
Fecha del proyecto:

Octubre 2020

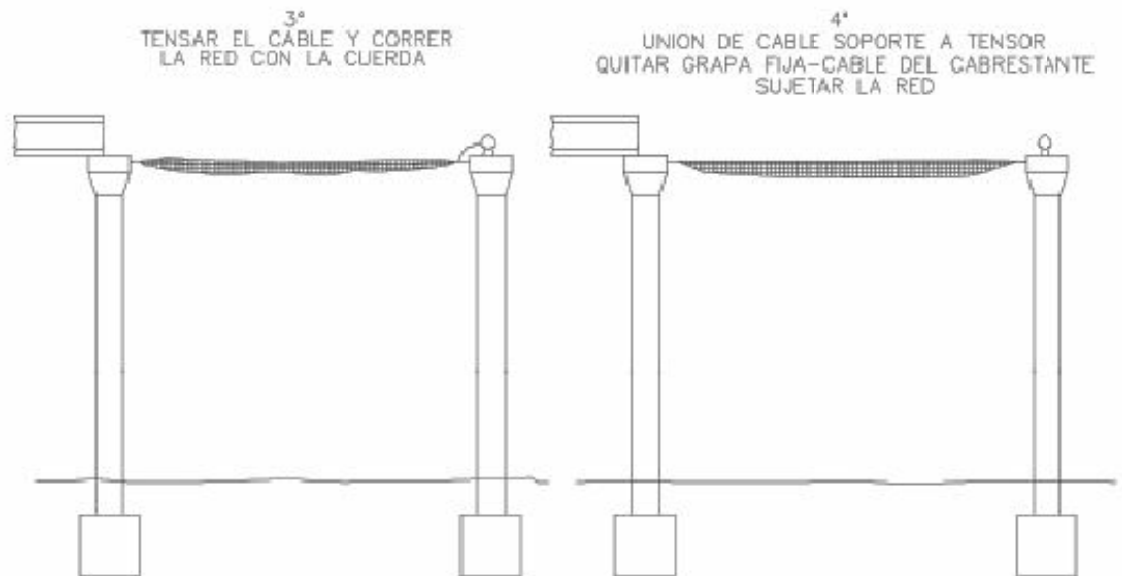
## PROTECCION CON RED DE VANOS HORIZONTALES



## ASCENSO DE LA RED



## SECUENCIA DE MONTAJE



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Caneles y Puertos



Fundación de la Ingeniería Civil de Galicia

Autor del proyecto:

Antonio Filgueira Chenlo

Firma del autor:

Título del proyecto:

Rehabilitación del aparcamiento en la zona del Centro Sociocultural Ágora

Título del plano:

SEGURIDAD Y SALUD  
Protecciones colectivas

Escala:

Varias

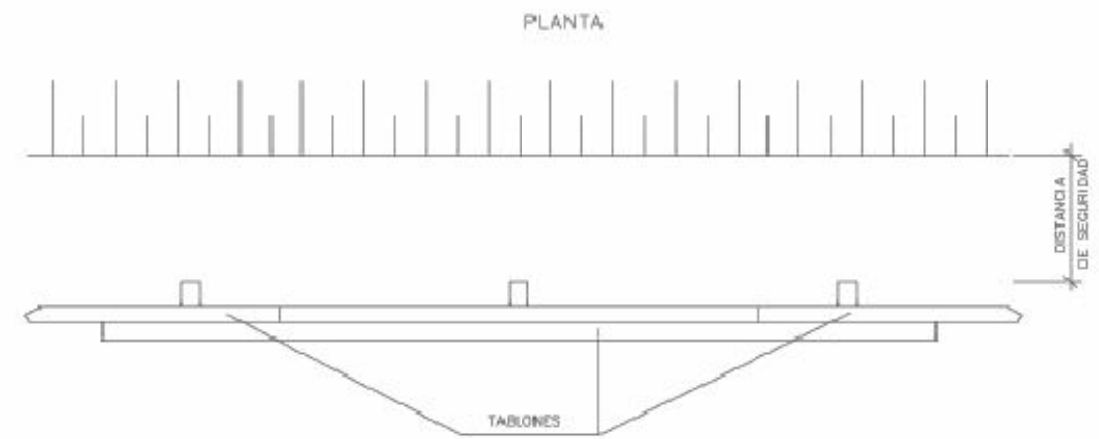
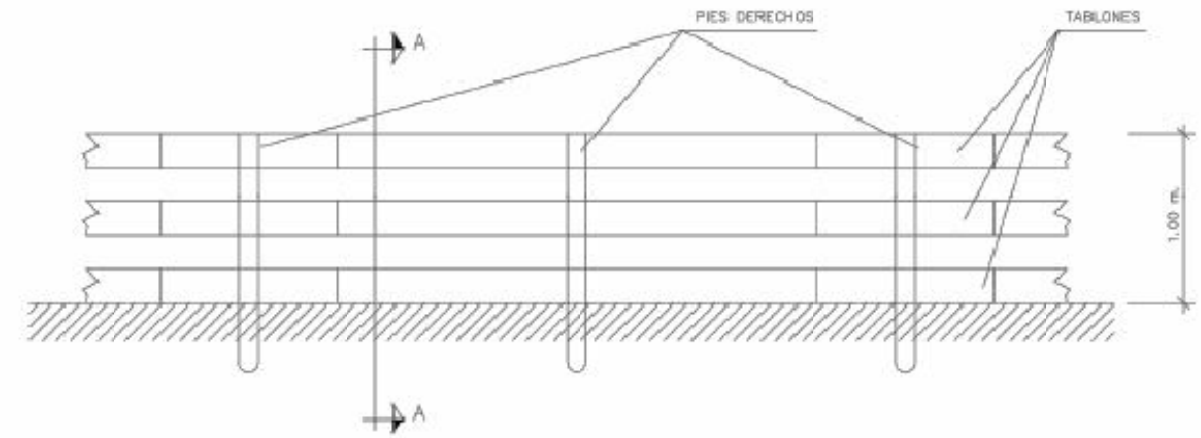
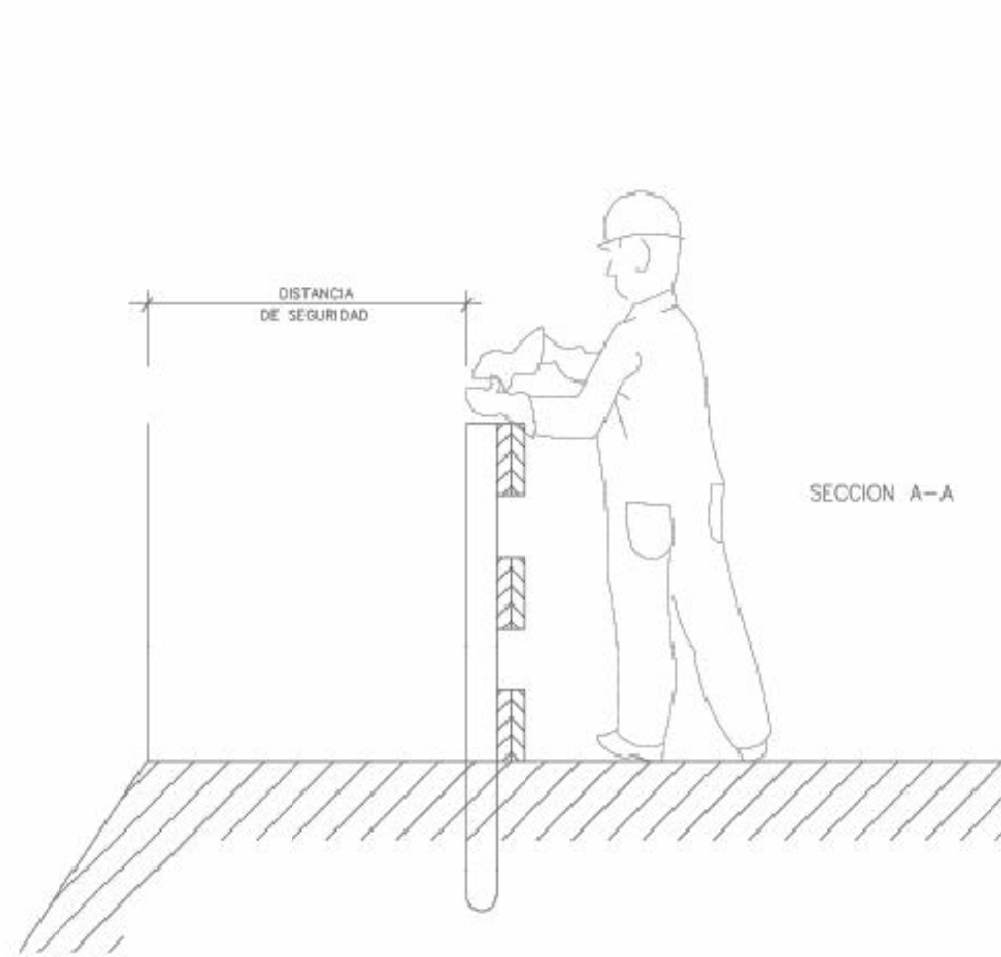
Número de plano: 3

Hoja 17 de 20

Fecha del proyecto:

Octubre 2020

## BARANDILLA DE PROTECCION TIPO



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería de  
Caminos, Caneles y Puertos



Fundación de la Ingeniería  
Civil de Galicia

Autor del proyecto:

Antonio Filgueira Chenlo

Firma del autor:

Título del proyecto:

Rehabilitación del aparcamiento en la  
zona del Centro Sociocultural Ágora

Título del plano:

SEGURIDAD Y SALUD  
Protecciones colectivas

Escala:

Varias

Número de plano: 3

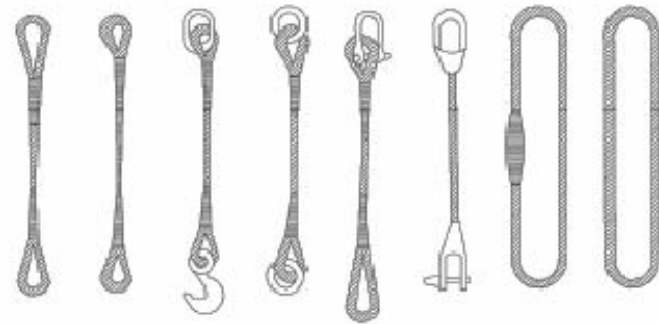
Hoja 18 de 20

Fecha del proyecto:

Octubre 2020



## TIPOS DE ESLINGAS



## GAZAS



METODO CORRECTO

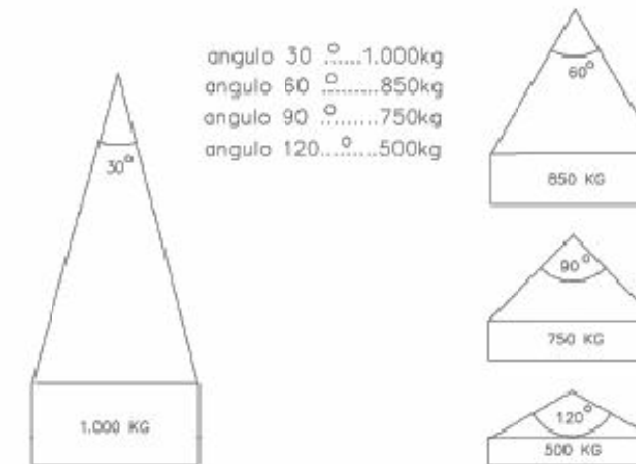
METODOS INCORRECTOS

Diametro del Cable	Numero de Perrillos	Distancia entre Perrillos
Hasta 12 mm	3	6 Diametros
12 mm a 20 mm	4	6 Diametros
20 mm a 25 mm	5	6 Diametros
25 mm a 35 mm	6	6 Diametros

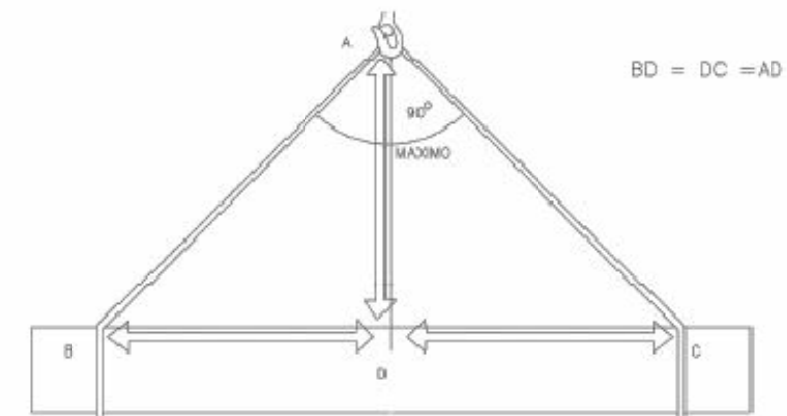
## MANEJO DE MATERIALES

LA MISMA ESLINGA

angulo 30 °.....1.000kg  
 angulo 60 °.....850kg  
 angulo 90 °.....750kg  
 angulo 120.....500kg



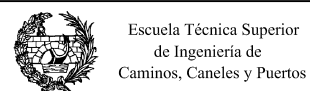
RELACION ENTRE EL ANGULO DE LA ESLINGA Y SU ACAPACIDAD DE CARGA



LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA NO DEBE TRABAJAR CON ANGULOS SUPERIORES A NOVENTA GRADOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Caneles y Puertos



Fundación de la Ingeniería Civil de Galicia

Autor del proyecto:

Antonio Filgueira Chenlo

Firma del autor:

Título del proyecto:

Rehabilitación del aparcamiento en la zona del Centro Sociocultural Ágora

Título del plano:

SEGURIDAD Y SALUD  
Protecciones colectivas

Escala:

Varias

Número de plano: 3

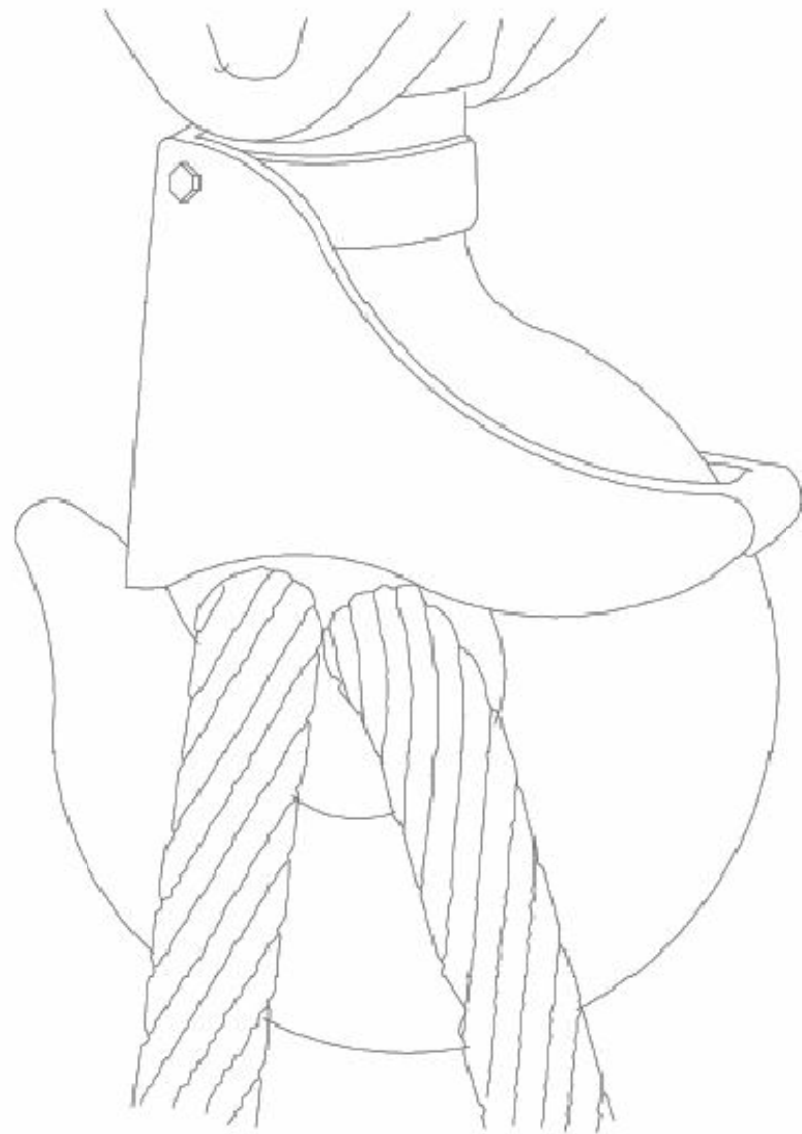
Hoja 19 de 20

Fecha del proyecto:

Octubre 2020

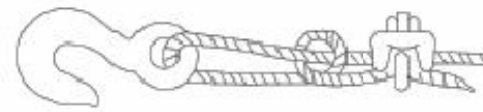


### GANCHO CON CIERRE DE SEGURIDAD



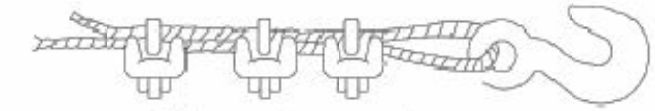
### GASA CON GRAPAS

#### AJUSTES DE OJAL



Sistema incorrecto

Cablé anudado y con perno. Eficiencia 50 o menos.



Sistema incorrecto

Usar un guardacabos para aumentar la resistencia del ojo y reducir el desgaste del cable.



Sistema correcto –

Observe el guardacabos en el ajuste del ojal



Sistema correcto –

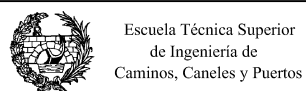
Usar guardacabos en el ajuste de ojal.

Diametro de cable	Numero de grapas	Distancia entre grapas m/m.
6 a 10	2	50
10 a 12	3	75
12 a 16	3	95
16 a 19	4	115
19 a 22	4	135
22 a 25	5	150
25 a 30	5	190
30 a 38	6	230
38 a 45	7	270
45 a 50	8	300

NOTA.\_Al numero de grapas indicado, sera conveniente añadirle una mas cuando se trate de cables rigidos.



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Caneles y Puertos



Fundación de la Ingeniería Civil de Galicia

Autor del proyecto:

Antonio Filgueira Chenlo

Firma del autor:

Título del proyecto:

Rehabilitación del aparcamiento en la zona del Centro Sociocultural Ágora

Título del plano:

SEGURIDAD Y SALUD  
Protecciones colectivas

Escala:

Varias

Número de plano: 3

Hoja 20 de 20

Fecha del proyecto:

Octubre 2020

**ELEMENTOS AUXILIARES DE SEÑALIZACION**

**SEÑALES DE MANDO DE GRUA**



**PEQUEÑOS DESPLAZAMIENTOS**

VERTICALES                      HORIZONTALES



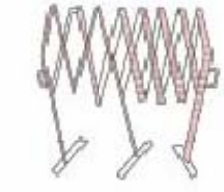
Una mano queda fija. El movimiento de la otra, indica el sentido de desplazamiento y el curso necesario.



PANELES DIRECCIONALES PARA CURVAS



PANELES DIRECCIONALES PARA OBRAS



VALLA EXTENSIBLE



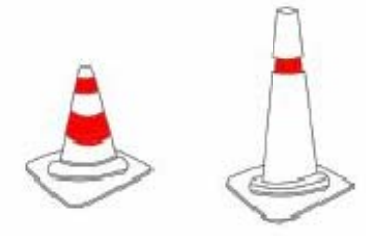
VALLA DE CONTENCION DE PEATONES



VALLA DE OBRA MODELO 2



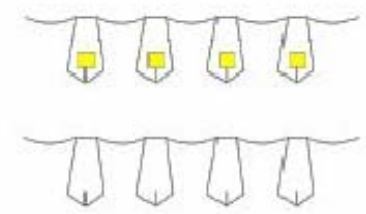
VALLA DE OBRA MODELO 1



CÓNOS



CINTA DE BALIZAMIENTO



CORDON BALIZAMIENTO



CORDON DE BALIZAMIENTO NORMAL Y REFLEXIVO



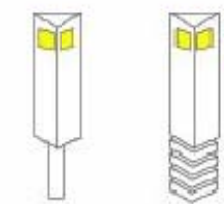
HITO LUMINOSO



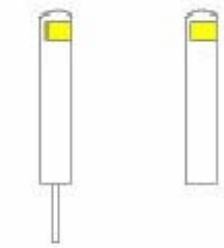
LAMPARA AUTONOMA FIJA INTERMITENTE



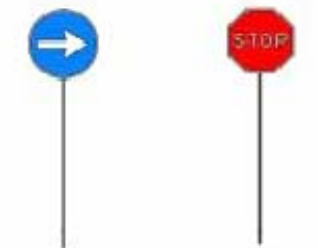
CONTIENE LA LEYENDA INDICADA DE OBRA EN VIA



HITOS CAPTAFAROS PARA LA SEÑALIZACION LATERAL DE AUTOPISTAS EN POLIETILENO



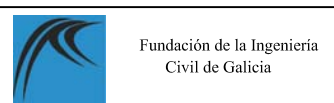
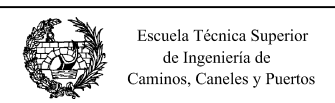
HITOS DE PVC



PALETAS MANUALES DE SEÑALIZACION



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Autor del proyecto:

Antonio Filgueira Chenlo

Firma del autor:



Título del proyecto:

Rehabilitación del aparcamiento en la zona del Centro Sociocultural Ágora

Título del plano:

SEGURIDAD Y SALUD  
Señalización de riesgos

Escala:

Varias

Número de plano: 4

Hoja 1 de 6









Fecha del proyecto:

Octubre 2020

### SEÑALES DE PROHIBICION

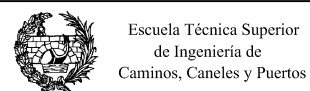
Significado	Esquema Señal		Colores		Señal Establecida
	Dibujado	Color	Seguridad	Contraste	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y ENCENDER FUEGO		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	

### SEÑALES DE ADVERTENCIA

Significado	Esquema Señal		Colores		Señal Establecida
	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
REGISTRO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
REGISTRO DE EXPLOSION MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
REGISTRO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
REGISTRO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Caneles y Puertos



Fundación de la Ingeniería Civil de Galicia

Autor del proyecto:

Antonio Filgueira Chenlo

Firma del autor:



Título del proyecto:

Rehabilitación del aparcamiento en la zona del Centro Sociocultural Ágora

Título del plano:

SEGURIDAD Y SALUD  
Señalización de riesgos

Escala:

Varias

Número de plano: 4









Hoja 2 de 6









Fecha del proyecto:

Octubre 2020



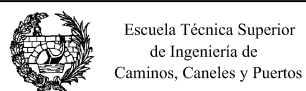
## SEÑALES DE ADVERTENCIA

Significado	Esquema Señal		Colores		Señal Establecida
	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
DESPRENDIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CAIDAS A DISTINTO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CAIDAS A MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Significado	Esquema Señal		Colores		Señal Establecida
	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO ELECTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
PELIGRO INDETERMINADO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CAIDA DE OBJETOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Caneles y Puertos



Fundación de la Ingeniería Civil de Galicia

Autor del proyecto:

Antonio Filgueira Chenlo

Firma del autor:



Título del proyecto:

Rehabilitación del aparcamiento en la zona del Centro Sociocultural Ágora

Título del plano:

SEGURIDAD Y SALUD  
Señalización de riesgos

Escala:

Varias

Número de plano: 4

Hoja 3 de 6

Fecha del proyecto:





Octubre 2020

## SEÑALES DE PROHIBICION Y OBLIGACION

### PROHIBICION

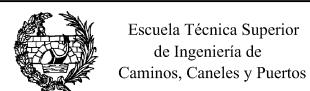
Esquema Señal		Colores		Señal Establecida
Significado	Dibujo	Color	Seguridad Contraste	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO BLANCO	

### OBLIGACION

Significado	Esquema Señal		Colores		Señal Establecida
	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE CASCO PROTECTOR		BLANCO	AZUL	BLANCO	



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Caneles y Puertos



Fundación de la Ingeniería Civil de Galicia

Autor del proyecto:

Antonio Filgueira Chenlo

Firma del autor:



Título del proyecto:

Rehabilitación del aparcamiento en la zona del Centro Sociocultural Ágora

Título del plano:

SEGURIDAD Y SALUD  
Señalización de riesgos

Escala:

Varias

Número de plano: 4

Hoja 4 de 6

Fecha del proyecto:

Octubre 2020



## SENALES DE SALVAMENTO

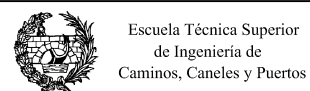
Significado	Esquema Señal		Colores		Señal Establecida
	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

## SENALES DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS

Significado	Esquema Señal		Colores		Señal Establecida
	Dibujo	Color	Seguridad	Contraste	
EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	
LOCALIZACION DE EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	
DIRECCION HACIA EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	ROJO	BLANCO	



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Caneles y Puertos



Fundación de la Ingeniería Civil de Galicia

Autor del proyecto:

Antonio Filgueira Chenlo

Firma del autor:

Título del proyecto:

Rehabilitación del aparcamiento en la zona del Centro Sociocultural Ágora

Título del plano:

SEGURIDAD Y SALUD  
Señalización de riesgos

Escala:

Varias

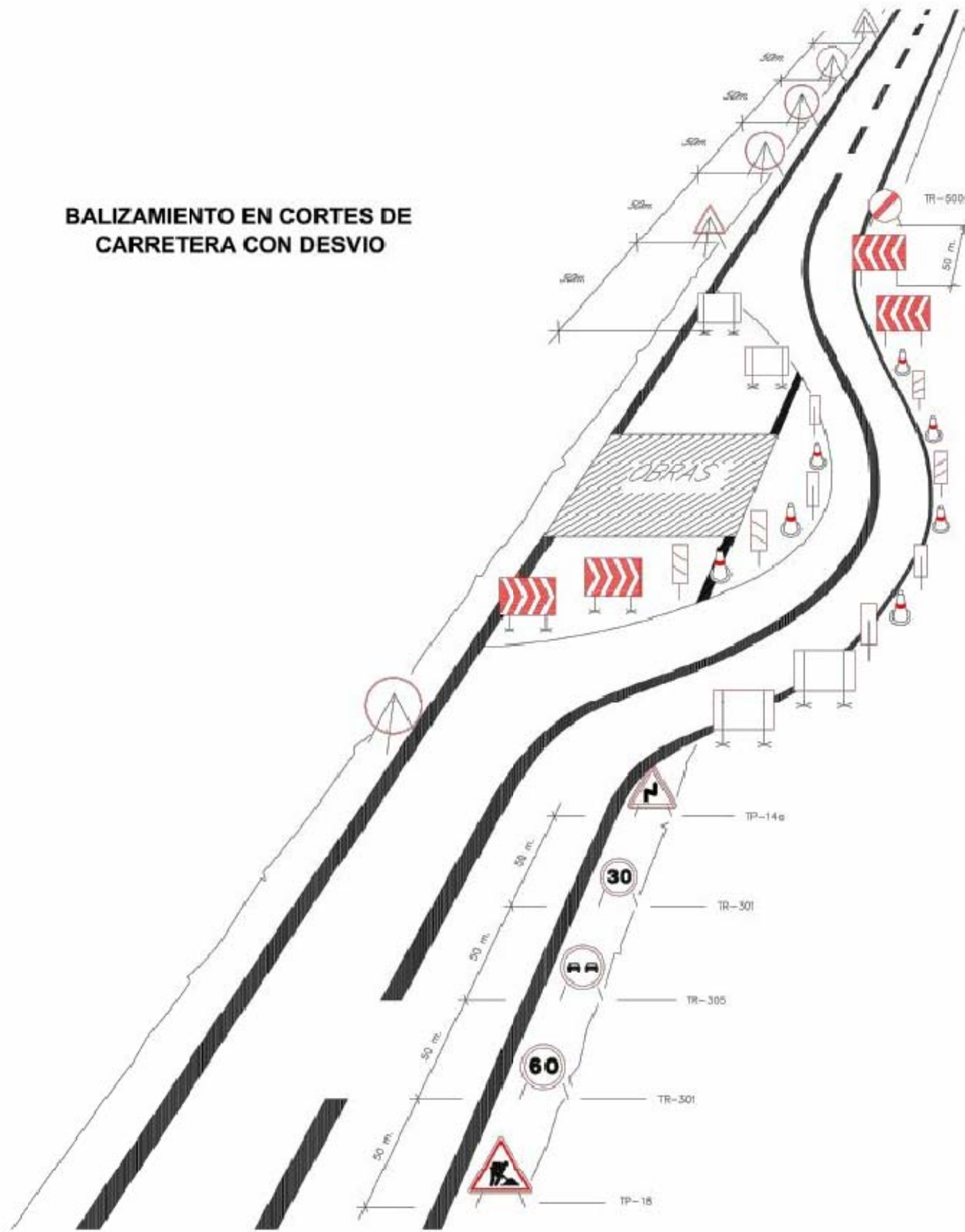
Número de plano: 4

Hoja 5 de 6

Fecha del proyecto:

Octubre 2020

### BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA CON DESVIO



### CODIGO DE SENALES DE MANIOBRAS

1.- Levantar la carga



2.- Levantar el aguilón o pluma



3.- Levantar la carga lentamente



4.- Levantar el aguilón o pluma lentamente



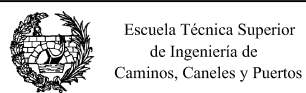
5.- Levantar el aguilón o pluma y bajar la carga



6.- Bajar la carga



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Caneles y Puertos



Fundación de la Ingeniería Civil de Galicia

Autor del proyecto:

Antonio Filgueira Chenlo

Firma del autor:

Título del proyecto:

Rehabilitación del aparcamiento en la zona del Centro Sociocultural Ágora

Título del plano:

SEGURIDAD Y SALUD  
Señalización de riesgos

Escala:

Varias

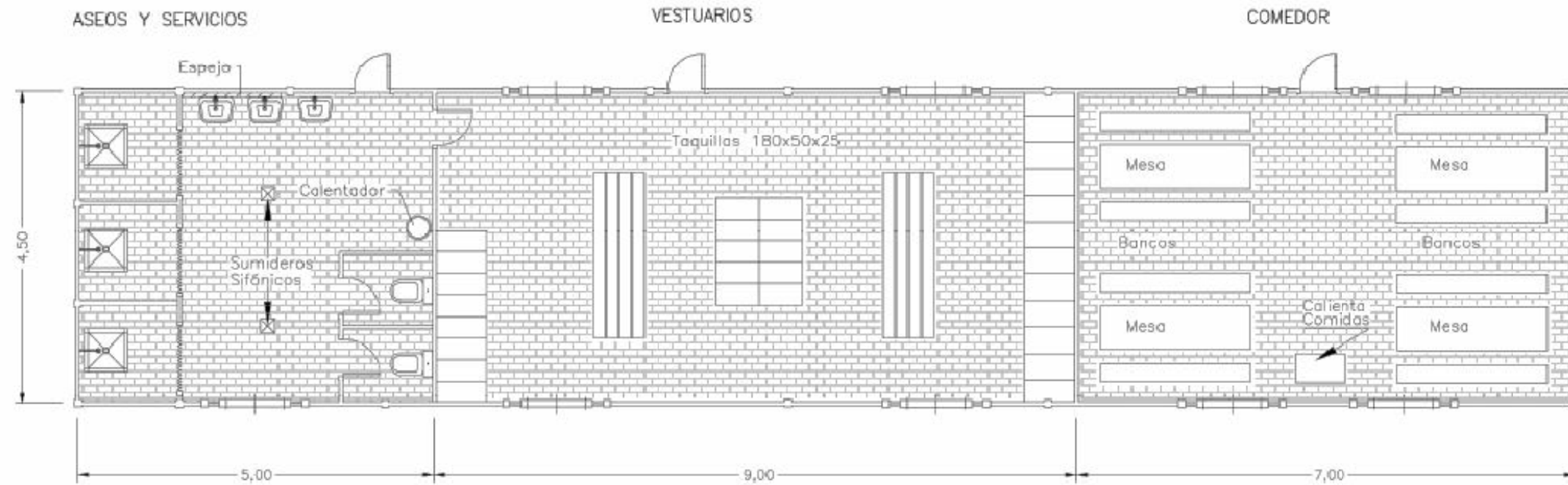
Número de plano: 4

Hoja 6 de 6

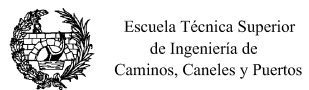
Fecha del proyecto:

Octubre 2020

**MODELO DE INSTALACION PARA COMEDOR, VESTUARIOS  
Y SERVICIOS HIGIENICOS DE OBRA  
MAXIMO DE TRABAJADORES PREVISTO 30.**



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería de  
Caminos, Caneles y Puertos



Fundación de la Ingeniería  
Civil de Galicia

Autor del proyecto:

Antonio Filgueira Chenlo

Firma del autor:

Título del proyecto:

Rehabilitación del aparcamiento en la  
zona del Centro Sociocultural Ágora

Título del plano:

SEGURIDAD Y SALUD  
Salud y bienestar

Escala:

Varias

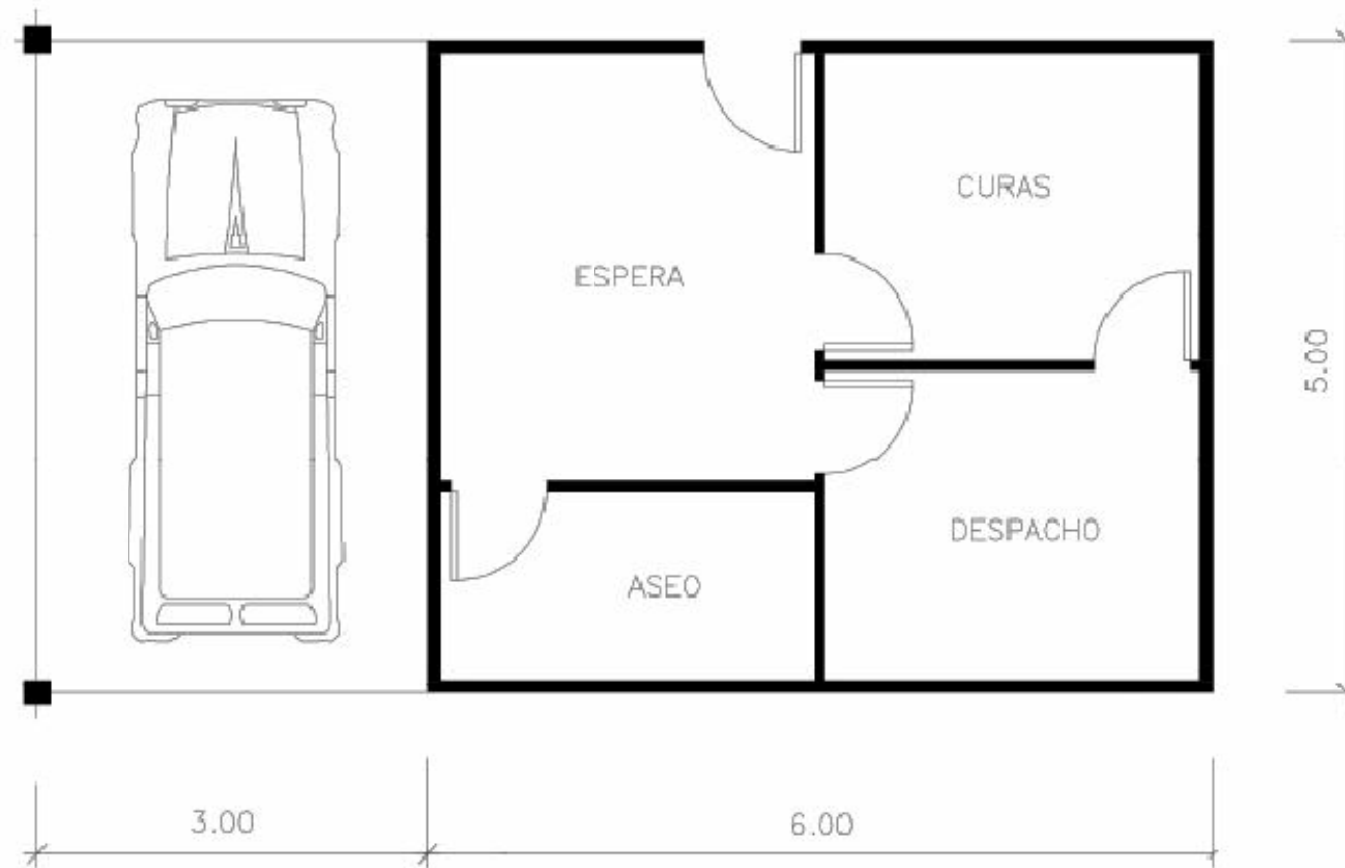
Número de plano: 5

Hoja 1 de 2

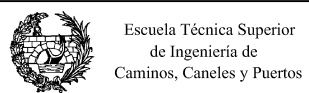
Fecha del proyecto:

Octubre 2020

### BOTIQUÍN



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escuela Técnica Superior  
de Ingeniería de  
Caminos, Caneles y Puertos



Fundación de la Ingeniería  
Civil de Galicia

Autor del proyecto:

Antonio Filgueira Chenlo

Firma del autor:

Título del proyecto:

Rehabilitación del aparcamiento en la  
zona del Centro Sociocultural Ágora

Título del plano:

SEGURIDAD Y SALUD  
Salud y bienestar

Escala:

Varias

Número de plano: 5

Hoja 2 de 2

Fecha del proyecto:

Octubre 2020



### FORMA DE CARGA MANUAL



INCORRECTO



CORRECTO

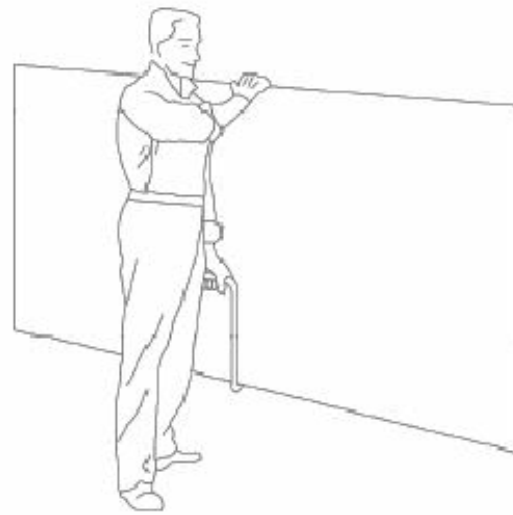
### MANIPULACION DE ELEMENTOS EN LA OBRA



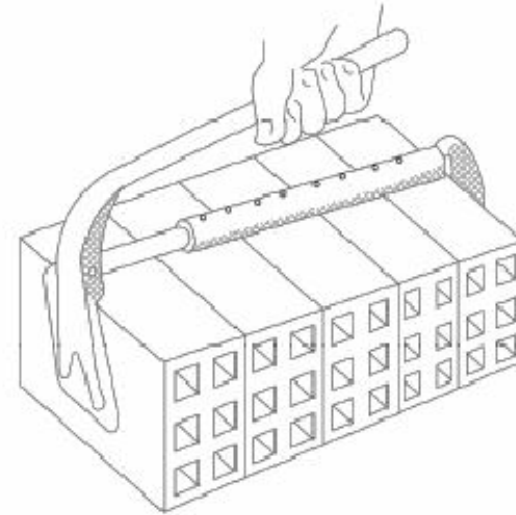
INCORRECTO



CORRECTO



TRANSPORTE DE PLACAS



PINZA PARA LADRILLOS



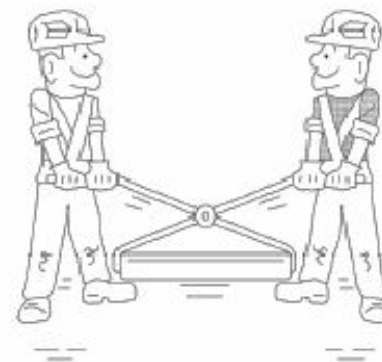
INCORRECTO



CORRECTO



INCORRECTO



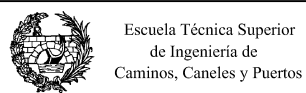
CORRECTO



IZADO CORRECTO DE SACOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Caneles y Puertos



Fundación de la Ingeniería Civil de Galicia

Autor del proyecto:

Antonio Filgueira Chenlo

Firma del autor:

Título del proyecto:

Rehabilitación del aparcamiento en la zona del Centro Sociocultural Ágora

Título del plano:

SEGURIDAD Y SALUD Formación

Escala:

Varias

Número de plano: 6

Hoja 1 de 1

Fecha del proyecto:

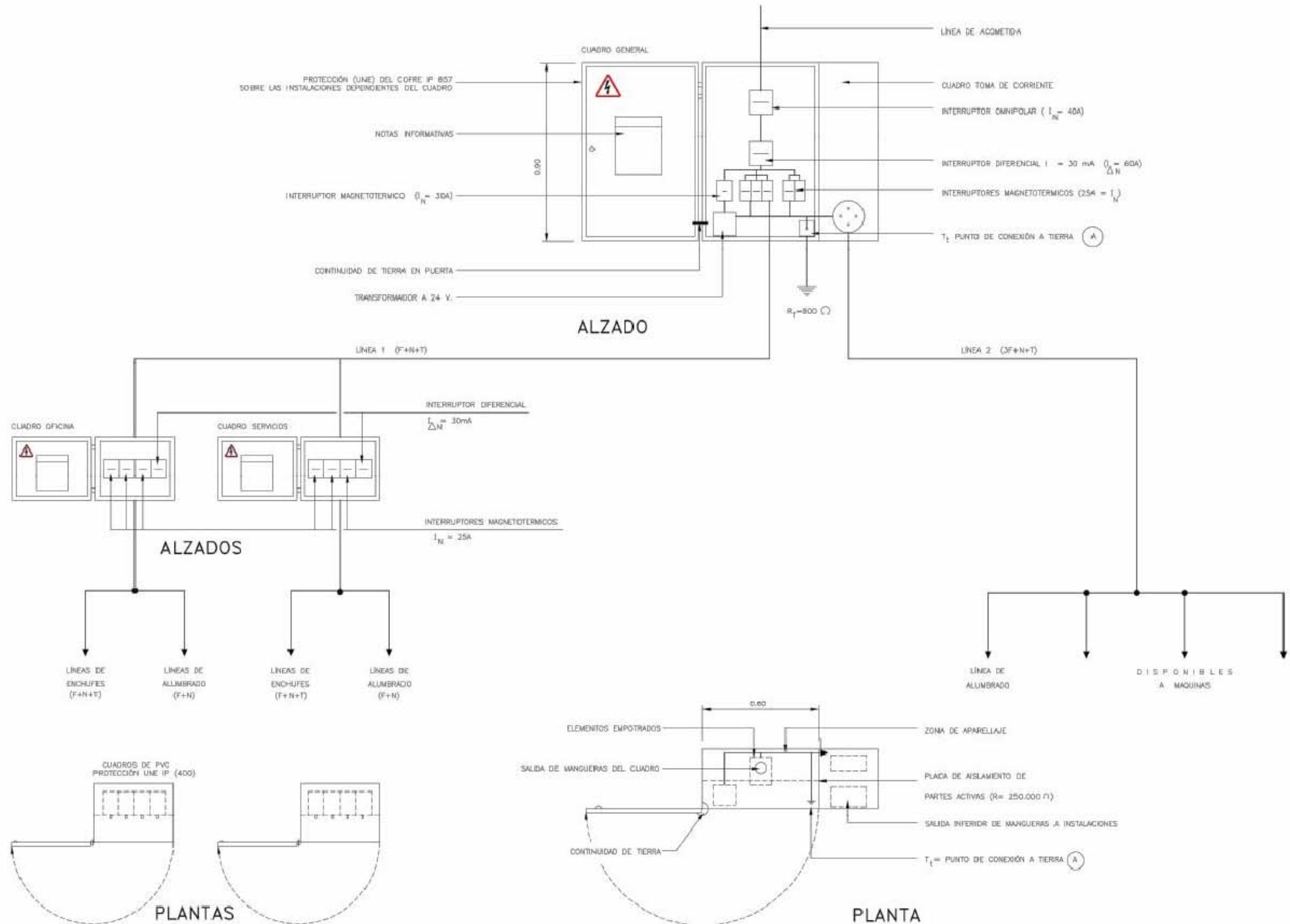
Octubre 2020



# INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

Potencia  $P_{max} = 30 \text{ cv.}$

## PROTECCIÓN EN CUADRO GENERAL Y SECUNDARIO $I_{\Delta N} = 30 \text{ mA}$ [S]



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Autor del proyecto:

Antonio Filgueira Chenlo

Firma del autor:

Título del proyecto:

Rehabilitación del aparcamiento en la zona del Centro Sociocultural Ágora

Título del plano:

SEGURIDAD Y SALUD  
Instalaciones auxiliares

Escala:

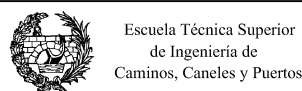
Varias

Número de plano: 7

Hoja 1 de 1

Fecha del proyecto:

Octubre 2020



Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Caneles y Puertos



Fundación de la Ingeniería Civil de Galicia



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



FUNDACIÓN DE LA INGENIERÍA CIVIL DE  
GALICIA

REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO EN LA ZONA DEL CENTRO SOCIOCULTURAL ÁGORA

ANTONIO FILGUEIRA CHENLO

UNIVERSIDADE DA CORUÑA



---

## APÉNDICE 2: PLIEGO DE CONDICIONES



## **ÍNDICE**

- 1. OBJETO DEL PLIEGO**
- 2. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTACIÓN DE APLICACIÓN**
- 3. PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES**
- 4. OBLIGACIONES DE PARTES IMPLICADAS**
- 5. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN**
- 6. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL**
- 7. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS**
- 8. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD**
- 9. SEGUROS**
- 10. LIBRO DE INCIDENCIAS**
- 11. INSTALACIONES AUXILIARES**
- 12. EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS**
- 13. VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS**
- 14. ACCIONES A DESARROLLAR EN CASO DE ACCIDENTE**



## 1. OBJETO DEL PLIEGO

El objeto de este Pliego de Condiciones es fijar condiciones generales y particulares por las que se desarrollarán los trabajos y se utilizarán las dotaciones de Seguridad y Salud. Estas condiciones se plantean agrupadas de acuerdo con su naturaleza.

## 2. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTACIÓN DE APLICACIÓN

El conjunto de las obras objeto de este Estudio de Seguridad y Salud estará regulado, a lo largo de su ejecución, por los textos que a continuación se citan, siendo de obligado cumplimiento.

### LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre. BOE nº269, de 10 de noviembre. Actualizaciones: LEY 50/1998 (BOE 31/12/98), LEY 39/1999 (BOE 06/11/99), RDL 5/2000 (BOE 08/08/00), LEY 54/2003 (BOE 13/12/03), LEY 30/2005 (BOE 30/12/05), LEY 31/2006 (BOE 19/10/06), LEY ORGANICA 03/2007 (BOE 23/03/07), LEY 26/2009 (BOE 24/12/09), LEY 32/2010 (BOE 06/08/10).

### REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN

- R.D. 39/1997, de 17 de enero. BOE Nº 27, de 31 de enero. ESTATUTO DE LOS TRABAJADORES.
- R.D.L. de 24 de marzo de 1995. BOE Nº 75, de 29 de marzo. ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO
- OM. De 9 de marzo de 1971. BOE Nº 64, de 16 de marzo.
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE Nº 256, de 25 de octubre.
- R.D. 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. BOE Nº140, de 12 de junio.
- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. BOE Nº 97, de 23 de abril.
- R.D. 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. BOE Nº188, de 7 agosto.
- R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre. Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. BOE de 28 de diciembre.
- Reglamento electrotécnico para baja tensión. R.D. 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 224 de 18 de septiembre de 2002).
- Reglamento técnico de líneas aéreas de alta tensión. R.D. 3151/1968, de 28 de noviembre.
- Reglamento de aparatos elevadores para obras. O.M. 23 de mayo de 1977. BOE 17 de junio.

- Aparatos elevadores: disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528 CEE. R.D. de 30 de marzo de 1988. BOE de 20 de mayo.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. R.D. 3275/1982, de 10 de noviembre. BOE de 1 de diciembre.
- Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT. O.M. de 6 de julio de 1984. BOE de 1 de agosto.
- Ordenanza de trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. O.M. de 28 de agosto de 1970. BOE 5/7/8/9 de septiembre.
- Ordenanza de trabajo para la Industria Siderometalúrgica. O.M. de 29 de julio de 1970. BOE de 25 de agosto.
- Reglamento de Seguridad e Higiene del trabajo en la Industria de la construcción y obras públicas. O.M. de 20 de mayo de 1952. BOE de 15 de junio.
- Reglamento de seguridad en las máquinas. R.D. 1495/1986 de 26 de mayo. BOE de 21 de julio. R.D. de 19 de mayo de 1989. BOE de 3 de junio, modifica los artículos 3 y 144.
- Reglamento de aparatos a presión. R.D. 1244/1979 de 4 de abril. BOE 29 de mayo de 1979.
- Aparatos a presión: disposiciones de aplicación de la Directiva 76/767 CEE. R.D. de 30 de marzo de 1988. BOE Nº 473, de 20 de mayo.
- Reglamento de explosivos. R.D. 230/1998, de 16 de febrero de 1998. BOE de 12 de marzo.
- Normas para la señalización de las obras de carreteras. 8-3IC. O.M. de 31 de mayo de 1997. BOE de 18 de septiembre.
- Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo. R.D. 1316/1989. BOE de 2 de noviembre.
- Reglamento de protección sanitaria contras las radiaciones ionizantes. R.D. 53/1992. BOE de 12 de febrero.
- Protección de los trabajadores de determinados agentes específicos o determinadas actividades. R.D. 88/1990. BOE de 27 de enero.
- Prevención de accidentes mayores en determinadas actividades industriales. R.D. 886/1998. BOE de 5 de agosto.
- R.D. 664/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. BOE Nº124, de 24 de mayo.
- R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. BOE Nº124, de 24 de mayo.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. BOE 96 de 22 de abril de 1998.
- R.D. 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. BOE Nº97, de 23 de abril.
- Ley 22/94 de responsabilidad civil por los daños causados por productos defectuosos.



- R.D.- 1630/92 Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE.
- R.D.- 1435/92 Máquinas- Comunidad Económica Europea.
- R.D.- 56/95 Máquinas (Modificación del anterior).
- Orden 22/5/97 (Funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo).
- R.D. 1389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras. BOE Nº240, de 7 de octubre.
- R.D. 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 dorso-lumbares para los trabajadores. BOE Nº 97, de 23 de abril.

### 3. PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES

- De conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios de la acción preventiva que se recogen se aplicarán durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades.
- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de 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 a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases del trabajo.
- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores 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.

### 4. OBLIGACIONES DE 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.

#### PROPIEDAD

- 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.

#### 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.

#### 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.

#### 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 TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN





## COLECTIVA

El Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, en su ANEXO IV regula las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse en las obras, dentro de tres apartados:

- Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.
- Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.
- Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.

En la memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, se han definido los medios de protección colectiva a utilizar durante las distintas fases de proyecto.

Dichas protecciones deberán cumplir las condiciones generales expuestas a continuación.

Deberán ser respetadas en el Plan de Seguridad y Salud, salvo propuesta diferente que mejore la indicada, a través de planos y documentación técnica de calidad y que sea aprobada por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

Serán inspeccionadas por el Coordinador de Seguridad y Salud para comprobar si su calidad corresponde a lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud correspondiente.

Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que, por motivos de seguridad, requiera su montaje.

Será desmontada de inmediato aquella Protección en uso que presente deterioro o merma de su calidad real, siendo paralizados los trabajos protegidos por el elemento hasta que se haya subsanado el problema y vuelto a montar dicho elemento de protección.

Se reflejará en el Plan de Seguridad y Salud cualquier cambio de posición o de método de protección que sea necesario realizar durante la ejecución de los trabajos. Dichos planos serán aprobados por el Coordinador de seguridad y Salud e inscrito en el Libro de Incidencias.

Se preferirá siempre el uso de las Protecciones Colectivas al del Equipo de Protección Individual. En consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de Protecciones Colectivas por el uso de EPI's.

El contratista adjudicatario, queda obligado a conservar en la posición de uso prevista y montada, las Protecciones Colectivas que fallen por cualquier causa hasta que se realice la investigación con la asistencia expresa del Coordinador de Seguridad y Salud. En caso de fallo por accidente de persona o personas, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin demora al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la Obra.

### 5.1. Vallas de protección y limitación

Estarán construidas a base de tubos metálicos, con pies derechos de apoyo de tal modo que conserven su estabilidad. Tendrán como mínimo 90 centímetros de altura. Estas vallas podrán utilizarse, ancladas convenientemente, para la protección de las zanjas y pozos.

La protección o vallado de todo el recinto de la obra se realizará también mediante vallas autónomas de protección y limitación, que entre otras reunirán las siguientes características: tendrán 2,5 metros de altura; dispondrán de puerta de acceso para vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente de acceso de personal; se realizará mediante postes de chapa galvanizada y paneles de chapa nervada galvanizada; y deberá mantenerse hasta la conclusión de la obra.

### 5.2. Topes de desplazamiento de vehículos

Se podrán realizar con un par de tablones machihembrados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

### 5.3. Barandillas

Las barandillas estarán formadas por balaustres colocados en cartuchos de PVC previamente incorporados al forjado durante la fase de hormigonado. Los referidos balaustres incorporan dos ganchos para la colocación de las barandillas superior a una altura de 90 centímetros, e intermedia de tubo de 30 milímetros de diámetro. Así mismo, el balaustre dispone de una escuadra donde podrá incorporarse el correspondiente rodapié.

Las barandillas deberán tener suficiente resistencia para garantizar la retención de las personas.

### 5.4. Redes (normas UNE 81-650-80)

Serán de poliamida y sus dimensiones principales serán tales que cumplan con garantía la función protectora para la que están previstas.

Las redes perimetrales se utilizarán como protección del riesgo de caída al vacío por bordes perimetrales mediante la utilización de pescante tipo horca.

Las redes horizontales se colocarán para proteger la posible caída de personas y objetos por huecos horizontales.



El extremo inferior de las redes se anclará a horquillas de hierro embebidas en el forjado. La cuerda de seguridad será como mínimo de 10 mm para sujeción de pescantes y de 6 mm para atado de paños y malla rómbica de cuadrícula 10x10 cm.

En protecciones verticales de cajas de escalera, clausuras de acceso a planta desprotegida, etc., se emplearán redes verticales atadas a cada forjado.

### 5.5. Cables y elementos de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos, de acuerdo con su función protectora.

### 5.6. Señalización y balizamiento

Las señales, cintas y balizas estarán de acuerdo con la normativa vigente.

### 5.7. Interruptores diferenciales y tomas a tierra

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a que la garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión de contacto indirecto máximo de 24 voltios. Se medirá su resistencia de forma periódica.

### 5.8. Extintores

Serán de polvo polivalente, revisados en su contenido de carga dentro del año, y con el retimbrado de industria en su recipiente, fechado dentro de los últimos cinco años.

### 5.9. Riesgos

Las zonas de paso de vehículos y maquinaria se regarán convenientemente para evitar el levantamiento de polvo.

### 5.10. Plataforma de trabajo

Tendrán como mínimo 60 centímetros de ancho, y situadas a más de dos metros del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 centímetros de altura, listón intermedio y rodapié.

#### 5.11. Mallazo

Los huecos interiores se protegerán con mallazo de resistencia y malla adecuada

#### 5.12. Caídas de cargas suspendidas

Los ganchos de los mecanismos de elevación estarán dotados de cierre de seguridad

#### 5.13. Dispositivos de seguridad de maquinaria limpieza de obra

Serán mantenidos en correcto estado de funcionamiento, revisando su estado periódicamente.

#### 5.14. 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 trabajos en adecuado estado de limpieza.

#### 5.15. Señalización de tráfico y seguridad

Entre los medios de protección colectiva, se cuenta la señalización de seguridad como medio de reducir riesgos, advirtiendo de su existencia de una manera permanente.

Se colocarán señales de seguridad en todos los lugares de la obra, y sus accesos, donde sea preciso advertir de riesgos, recordar obligaciones de uso de determinadas protecciones, establecer prohibiciones o informar de situación de medios de seguridad o asistencia.

Estas señales se ajustarán a lo establecido en el R.D. 485/97 sobre señalización de seguridad en los Centros de Trabajo.

Las señales, paneles, balizas luminosas y demás elementos de señalización de tráfico por obras se ajustarán a lo previsto en la O.M. de 31/05/97.



### 5.16. Cerramiento de obra

A todos los efectos los diferentes tajos de obra, y sus accesos estarán convenientemente aislados.

Para ello se dispondrá de un vallado de hasta 2,20 m de altura, anclado al terreno mediante postes situados a 2,5 m entre sí.

Este vallado podrá hacerse opaco mediante un panel de PVC, ondulado y colocado con bandas naranjas y blancas, o similar, anclado a la valla de cerramiento.

Cuando el vallado sea opaco, debe resistir vientos de hasta 120 Km/h para lo que habrá que dotarle de anclajes cada 3 pies verticales. Estos anclajes estarán cimentados en la zona de obra.

Fuera de la jornada laboral todos los vallados permanecerán completamente cerrados.

### 5.17. Medidas a realizar sobre los vehículos de obra para minimizar la emisión de gases contaminantes

Al objeto de reducir los contaminantes gaseosos en los vehículos de obra se empleará en su caso un sistema de reducción catalítica no selectiva que consiste en hacer reaccionar los óxidos de nitrógeno y el oxígeno contenido en los gases de escape con el monóxido de carbono y los hidrocarburos inquemados presentes en el gas para formar nitrógeno, dióxido de carbono y vapor de agua. Los vehículos de cilindrada media tendrán suficiente con un catalizador de oxidación (platinopaladio).

Respecto a las medidas de conservación y mantenimiento de la maquinaria de obra, cabe citar entre ellas:

- PERIÓDICAMENTE CADA JORNADA:
  - La comprobación del nivel de aceite en el cárter y reposición en caso necesario. Si el consumo es elevado se hará cada 5 horas.
  - Limpieza del filtro de aire.
  - Limpieza del orificio de respiración del depósito de combustible.
  - Comprobación del nivel de agua del radiador, si el consumo es alto, revisión del sistema.
  - Limpieza y lavado de las cadenas tractoras.
  - Engrase de rodamientos en los cubos de las ruedas delanteras.
- CADA SEMANA:
  - Engrase general (regulador, palancas, varillaje, eje mariposa del carburador, etc.).
  - Desmonte del filtro de aire y lavado.

- Limpieza y engrase de los bornes de la batería y comprobación del líquido añadiendo si procede agua destilada.
- Limpieza del filtro de combustible en los motores de gasolina.
- Purga de sedimentos de gasoil en la bomba de inyección de los diesel.
- En las orugas, engrase de apoyos, rodillos, cojinetes y resortes.

- CADA 100 HORAS:
  - Cambio de aceite del motor
  - Limpieza del filtro de aceite.
  - En los diesel, lavar el elemento filtrante del filtro de gasoil; limpieza del depósito de combustible y cambio del aceite en la bomba de inyección.
- CADA 200 HORAS:
  - Lavado interno del radiador, así como revisión de bujías, limpieza y apriete de tuercas.
- CADA 400 HORAS:
  - Renovar el elemento filtrante del filtro de gasoil en los Diesel.
- CADA 800 HORAS:
  - Revisión del equipo de inyección limpieza del avance automático en los motores (le explosión y lavado del radiador con sosa o desincrustante).

## 6. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

El Equipo de Protección Individual a utilizar deberá cumplir con lo siguiente: Contará con la marca CE. De no existir dicha marca para el equipo en cuestión, deberá tener la homologación MT. De no ser así, deberá contar con una homologación equivalente de cualquiera de los Estados de la Unión Europea.

De no cumplirse lo anterior, está prohibido su uso en esta obra.

El equipo que cuente con alguna de las homologaciones arriba mencionadas será utilizado durante su periodo de vigencia. Al llegar a la fecha de caducidad, será eliminado.

Todo equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto será reemplazado de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible su utilización. Así mismo, se investigarán los abandonos de estos equipos de protección, con el fin de razonar con los usuarios y hacerles ver la importancia que realmente tienen para ellos.



La distribución de los EPI debe ser personalizada, ya que deben ajustarse a las características anatómicas de cada trabajador. Cada usuario debe ser instruido sobre las características de los equipos que se le entregan, siguiendo las indicaciones que se le han dado al respecto, y debe ser responsable de su mantenimiento y conservación.

Antes de comenzar los trabajos deben supervisarse las prendas y los elementos de protección individual, para ver si su estado de conservación y sus condiciones son las óptimas. En caso contrario se procederá a corregir el defecto, bien sustituyendo el elemento dañado o reparándolo o procediendo a su limpieza, colocación correcta, etc

Es imprescindible la intervención del Servicio Técnico de Prevención en el proceso que va desde la elección hasta la correcta utilización o conservación del EPI para conseguir resultados óptimos del equipo necesario ante un riesgo.

El Servicio de Prevención debe estar al corriente de los problemas que se presentan en la utilización de protecciones personales y de la forma correcta de utilización. El Servicio de Prevención debe controlar que no hay excepciones en las zonas en las que el uso de los EPI sea obligado.

### 6.1. Protección de cabeza

La cabeza puede verse agredida dentro del ambiente laboral por distintas situaciones de riesgo, entre las que cabe destacar: riesgos mecánicos (caída de objetos, golpes y proyecciones); riesgos térmicos (metales fundidos, calor, frío...); y riesgos eléctricos (maniobras y/u operaciones en alta o baja tensión). La protección del cráneo frente a estos riesgos se realiza por medio del casco que cubre la parte superior de la cabeza. Las características técnicas exigibles a los cascos de protección se encuentran en la norma EN 397.

Los cascos utilizados por los operarios pueden ser: Clase N, cascos de uso normal, aislantes 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).

El casco constará de casquete, que define la forma general del casco y éste, a su vez, de la parte superior o copa, una parte más alta de la copa, y al borde que se entiende a lo largo del contorno de la base de la copa. La parte del ala situada por encima de la cara podrá ser más ancha, constituyendo la visera.

El arnés o atalaje son los elementos de sujeción que sostendrán el casquete sobre la cabeza del usuario. Se distinguirá lo que sigue: Banda de contorno, parte del arnés que abraza la cabeza y banda de amortiguación, parte del arnés en contacto con la bóveda craneal.

Entre los accesorios señalaremos el barboquejo, o cinta de sujeción, ajustable, que pasa por debajo de la barbilla y se fija en dos o más puntos. Los accesorios nunca restarán eficacia al casco.

La luz libre, distancia entre la parte interna de la cima de la copa y la parte superior del atalaje, siempre será superior a 21 milímetros.

La altura del arnés, medida desde el borde inferior de la banda de contorno a la zona más alta del mismo, variará de 75 milímetros a 85 milímetros, de la menor a la mayor talla posible.

La masa del casco completo, determinada en condiciones normales y excluidos los accesorios, no sobrepasará en ningún caso los 450 gramos. La anchura de la banda de contorno será como mínimo de 25 milímetros.

Los cascos serán fabricados con materiales incombustibles y resistentes a las grasas, sales y elementos atmosféricos.

Las partes que se hallen en contacto con la cabeza del usuario no afectarán a la piel y se confeccionarán con material rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.

El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, bordes redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos, tanto exterior como interiormente. No presentará rugosidades, y protectoras del mismo.

Ni las zonas de unión ni el atalaje en si causarán daño o ejercerán presiones incómodas sobre la cabeza del usuario.

Entre casquete y atalaje quedará un espacio de aireación que no será inferior a cinco milímetros, excepto en la zona de acoplamiento (Arnés-casquete).

El modelo tipo habrá sido sometido al ensayo de choque, mediante percutor de acero, sin que ninguna parte del arnés o casquete presente rotura. También habrá sido sometido al ensayo de perforación, mediante punzón de acero, sin que la penetración pueda sobrepasar los ocho milímetros.

Ensayo de resistencia a la llama, sin que llameen más de quince segundos o goteen. Ensayo eléctrico, sometido a una tensión de dos kilovoltios, 50 Hz, tres segundos, la corriente de fuga no podrá ser superior a tres mA, en el ensayo de perforación elevado la tensión a 2,5 kV, quince segundos, tampoco la corriente de fuga sobrepasará los tres mA.

### 6.2. Protección de oído

Un protector auditivo es un elemento de protección personal utilizado para disminuir el nivel de ruido que percibe un trabajador situado en ambiente ruidoso.





Los protectores auditivos los podemos clasificar en dos grupos: orejeras y tapones.

Las orejeras son protectores que envuelven totalmente el pabellón auditivo. Están compuestas por “Casco”, que son piezas de plástico duro que cubren y rodean la oreja. Los bordes están recubiertos por unas almohadillas rellenas de espuma plástica con el fin de sellar acústicamente contra la cara. La superficie interior del casco está normalmente recubierta de un material absorbente del ruido.

También dispone del “Arnés”, el dispositivo que sujeta y presiona los cascos contra la cabeza o sobre la nuca.

Hay cascos de seguridad que llevan acoplados dos cascos de protección auditiva y que pueden girarse 90º a una posición de descanso cuando no es preciso su uso.

Los tapones son protectores auditivos que se utilizan insertos en el conducto auditivo externo, obturándolo. En general, no son adecuados para personas que sufran enfermedades de oído o irritación del canal auditivo. Puede llevar un ligero arnés o cordón de sujeción para evitar su pérdida.

La normativa técnica que contempla las características de estos elementos de protección es la norma EN 352.

### 6.3. Protección de ojos y cara

Los equipos de protección personal de ojos y cara se pueden clasificar en dos grandes grupos: pantallas y gafas.

#### 6.3.1. Pantallas

Las pantallas cubren la cara del usuario, preservándolo de las distintas situaciones de riesgo a que pueda verse sometido. Las pantallas protectoras, en orden a sus características intrínsecas, pueden clasificarse en:

- Pantallas de soldadores. Pueden ser de mano o de cabeza. Las pantallas para soldadores van provistas de filtros especiales inactivos que, de acuerdo con la intensidad de las radiaciones, tendrán una opacidad determinada, indicada por su grado de protección N. Estas pantallas pueden llevar antecristales que protegen también contra los posibles riesgos de impactos de partículas en operaciones de limpieza o preparación de soldaduras. Estos cristales de protección mecánica pueden ser de dos tipos: antecristales y cubrefiltros. Las características técnicas de estos equipos de protección están recogidas en las normas EN 166, EN 167, EN 169, EN 175 y EN 379.
- Pantallas faciales. Están formadas por un sistema de adaptación a la cabeza abatible y ajustable, y diferentes variantes de visores. Dependiendo del tipo de visor proporciona

protección contra radiaciones, salpicaduras de líquidos corrosivos, proyección de partículas, etc. Las características técnicas de estos protectores vienen recogidas en las normas EN 166, EN 167 y EN 168.

#### 6.3.2. Gafas

Las gafas tienen el objetivo de proteger los ojos del trabajador. Las gafas, en función del tipo de riesgos a que se encuentre sometido el trabajador en su puesto de trabajo, debe garantizar total o parcialmente la protección adicional de las zonas inferior, temporal y superior del ojo. Los oculares pueden ser tanto de material mineral como de material orgánico. En cualquier caso, como la montura, requieren una certificación específica. Las gafas pueden ser de los tipos: universal, cazoleta, y panorámica. Las características técnicas de estos equipos se encuentran recogidas en las normas EN 166, EN 167, EN 168 y EN 170.

### 6.4. Protección de las vías respiratorias

Los equipos de protección individual de las vías respiratorias tienen como misión hacer que el trabajador que desarrolla su actividad en un ambiente contaminado o con deficiencia de oxígeno, pueda disponer para su respiración de aire en condiciones apropiadas. Las características técnicas de los equipos de protección de las vías respiratorias se encuentran recogidas en las normas EN 140, EN 141, EN 143, EN 149, y EN 405. Estos equipos se clasifican en dos grandes grupos:

- Respiradores purificadores de aire.
- Respiradores por suministro de aire.

#### 6.4.1. Respiradores purificadores de aire

Son equipos que filtran los contaminantes del aire antes de que sean inhalados por el trabajador.

Pueden ser de presión positiva o negativa. Los primeros, también llamados respiradores motorizados, son aquellos que disponen de un sistema de impulsión del aire que lo pasa a través de un filtro para que llegue limpio al aparato respiratorio del trabajador. Los segundos, son aquellos en los que la acción filtrante se realiza por la propia inhalación del trabajador.

#### 6.4.2. Respiradores por suministro de aire

Son equipos que aíslan del ambiente y proporcionan aire limpio de una fuente no contaminada. Se destacan dos grandes grupos: equipos semiautónomos y equipos autónomos.





## 6.5. Protección de brazos y manos

Un guante es una prenda del equipamiento de protección personal que protege una mano o una parte de ésta de riesgos. Puede cubrir parte del antebrazo y brazo también.

Las extremidades superiores de los trabajadores pueden verse sometidas, en el desarrollo de un determinado trabajo, a riesgos de diversa índole, en función de los cuales la normativa de la Comunidad Europea establece la siguiente clasificación: protección contra riesgos mecánicos; protección contra riesgos químicos y microorgánicos; protecciones contra riesgos térmicos; protección contra el frío; guantes para bomberos; y protección contra radiación ionizada y contaminación radiactiva.

Cada guante, según el material utilizado para su confección, tiene sus limitaciones de uso, debiéndose elegir el más adecuado para cada tarea en particular.

Las características técnicas de los guantes se encuentran recogidas en las normas EN 388, EN 374, EN 407, EN 420, EN 421 y EN 511.

## 6.6. Protección de los pies

El calzado de seguridad pretende ser un elemento que proteja, no solo de las agresiones a los pies, sino que evite además que por éstos lleguen agresiones a otras partes del organismo a través del esqueleto del que constituyen su base. Así, el calzado de seguridad no ha de verse como único elemento de protección contra impactos o pinchazos sino que además, protege contra vibraciones y caídas mediante la absorción de energía. Además, disminuye el resbalamiento permitiendo una mayor adherencia, disminuye la influencia del medio sobre el que se apoya, calor o frío, y previene de agresiones químicas como derrames, etc.

Las características técnicas del calzado de protección se encuentran recogidas en las normas EN 344 y EN 355.

## 6.7. Protección del cuerpo entero

Son aquellos equipos que protegen al individuo frente a riesgos que no actúan únicamente sobre partes o zonas determinadas del cuerpo, sino que afectan a su totalidad.

El cubrimiento total o parcial del cuerpo del trabajador tiene por misión defenderlo frente a unos riesgos determinados, los cuales pueden ser de origen térmico, químico, mecánico, radiactivo o biológico.

La protección se realiza mediante el empleo de prendas tales como mandiles, chaquetas, monos, etc., cuyo material debe ser apropiado al riesgo existente.

Las características técnicas de la ropa de trabajo vienen recogidas en las normas EN 340, EN 367, EN 368, EN 369, EN 467, EN 531 y EN 532.

Las prendas de señalización serán aquellas prendas reflectantes que deban utilizarse, sea en forma de brazaletes, guantes, chalecos, etc., en aquellos lugares que forzosamente tengan que estar oscuros o poco iluminados y existan riesgos de colisión, atropellos, etc.

Las características técnicas de las prendas de alta visibilidad se encuentran recogidas en las normas EN 340 y EN 471.

La finalidad del cinturón de seguridad es la de retener o sostener y frenar el cuerpo del trabajador en determinadas operaciones con riesgo de caída de altura, evitando los peligros derivados de las mismas.

Los cinturones de seguridad pueden clasificarse en tres grupos: de sujeción, de suspensión, de caída o antiácida.

Las características técnicas de los cinturones de seguridad están recogidas en las normas EN 360, EN 361, EN 362.

## 7. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS

El montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos se llevará a cabo utilizando todos los componentes con los que se comercializan para su función.

El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y resto del equipo, se hará siguiendo las instrucciones contenidas en el manual de uso editado por el fabricante, el cual integrará en estas actividades, las condiciones de seguridad más apropiadas a sus medios.

Llevarán incorporados los dispositivos de seguridad exigibles por la legislación vigente.

El Contratista adjudicatario debe tener presente la utilización de productos con la marca "CE", siempre que existan, porque son por sí mismos, más seguros que los que no la poseen.

### 7.1. Andamios



Andamio metálico tubular apoyado, marca Peri modelo tipo Craft, utilizado como protección contra el riesgo de caída desde altura; incluso parte proporcional de montaje, mantenimiento y retirada.

Montado con todos sus componentes de seguridad, siguiendo un proyecto específico de cálculo y montaje firmado por técnico competente.

El modelo del andamio a instalar lleva incorporada una escalera para evacuaciones de emergencia en cumplimiento del Anexo IV del R.D. 1627/1997, expresamente señalizada para este menester.

### 7.2. Escaleras de andamio metálico tubular

Escalera para evacuaciones de emergencia de andamio metálico tubular apoyado, marca Ulma, o similar modelo Dorpa, o similar, utilizado como protección contra los riesgos de las evacuaciones de emergencia de estos medios auxiliares; incluso parte proporcional de montaje, mantenimiento y retirada. Montado con todos sus componentes de seguridad, siguiendo un proyecto específico de cálculo y montaje firmado por técnico competente.

Las escaleras de evacuación de emergencia se montarán en los lugares y forma reflejados en los planos.

Se montarán siguiendo fielmente las instrucciones contenidas en el folleto de montaje suministrado por el fabricante.

El contratista o subcontratista en su caso, es responsable de conseguir guardar en la obra y ordenar ejecutar este montaje según las instrucciones del folleto o manual suministrado por el fabricante.

En el caso de haber desaparecido del mercado el fabricante o la marca comercial, el montaje se efectuará siguiendo las instrucciones del folleto de un modelo similar al que se va a montar.

### 7.3. Escaleras de mano con capacidad de desplazamiento

Escalera de mano, con soporte de tijera sobre ruedas y plataforma con barandilla de coronación, con manillar de accionamiento manual para cambios de posición y parada, sin necesidad de descender de ella.

Escalera de mano metálica comercializada, con soporte de tijera sobre ruedas, dotada de una plataforma rodeada de una barandilla en la coronación, con manillar de accionamiento manual para cambios de posición y parada, sin necesidad de descender de ella. De total seguridad para el usuario dentro de las posibilidades e instrucciones de uso dadas por el fabricante.

Por el contenido del R.D. 1627/1997, de Disposiciones mínimas de seguridad y salud de las obras de construcción, deben cumplir con las condiciones de diseño y utilización señaladas en el R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

### 7.4. Plataformas

Plataformas de protección de accesos a trompas de vertido de escombros comercializadas; marca Alba, de sustentación a canto de losa por aprieto, barandillas metálicas frontales y laterales y plataforma de chapa antideslizante; incluso parte proporcional de anclajes de sustentación a gancho de grúa, construcción, montaje, cambios de posición, mantenimiento y retirada.

Los componentes cuya utilización esté prevista, serán nuevos, a estrenar.

## 8. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

Además de las obligaciones atribuidas al contratista por la legislación vigente y lo establecido en los anteriores capítulos del presente Estudio, le corresponderán las que a continuación se indican.

Antes del día 15 de cada mes el representante del Contratista, o el Jefe de Obra, deberán remitir al Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución certificación en la que figure:

Para cada día del mes anterior, el número de horas trabajadas y el número de trabajadores empleados.

En ambos casos se efectuará el desglose considerando los trabajadores del contratista principal, los de cada uno de los subcontratistas, y los autónomos. Estos datos se facilitarán en un impreso según el modelo adjunto.

Jornadas no trabajadas por los accidentes ocurridos en jornada de trabajo, durante el mes anterior.

Antes del día 15 de cada mes el representante del contratista, o el Jefe de obra, deberán remitir al Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución los siguientes documentos referidos al mes anterior:

- Partes de Accidente de Trabajo.
- Relación de Accidentes de Trabajo Ocurridos sin Baja Médica.

En ambos casos se entregarán al coordinador copia de los mismos documentos presentados ante la Entidad Gestora o Colaboradora con la que se tenga cubierta la protección de esta contingencia, tanto los cumplimentados por el empresario como por los trabajadores autónomos.



- Facilitar, a las personas designadas por AENA, el acceso a la documentación propia del contratista para verificar los datos entregados en función de lo exigido en los apartados anteriores.

En caso de accidente y con independencia de lo contemplado en el Plan de Seguridad y Salud:

- Notificarlo verbalmente, de forma inmediata, al Director de la Obra y al Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución, remitiéndoles a la mayor brevedad un sucinto informe sobre las circunstancias del accidente y datos de los accidentados.
- Remisión al director de la Obra y al Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución, en el plazo de siete días desde que ocurrió el accidente del informe sobre el mismo, según modelo adjunto.
- Nombrar un Jefe de Seguridad, con las atribuciones necesarias para atender y solventar los asuntos relacionados con seguridad y salud, incluso los relativos a vigilancia y seguridad física.

Dicho técnico habrá de poseer titulación académica en construcción, como mínimo de grado medio, así como formación y experiencia específica en prevención de riesgos laborales.

## 9. SEGUROS

Todo el personal, tanto directo, como subcontratado, así como los trabajadores autónomos estará dado de alta en la Seguridad Social, estando asimismo asegurados contra todo riesgo de accidentes laborales, teniendo actualizada toda su documentación.

Será preceptivo que en la obra se disponga de un Seguro de Responsabilidad Civil y Todo Riesgo, contratado por parte del contratista y del constructor con cobertura de responsabilidad civil profesional.

## 10. LIBRO DE INCIDENCIAS

El artículo 13 del Real Decreto 1627/1997 regula las funciones de este documento. Existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El libro de incidencias será facilitado por la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente.

El libro de incidencias se mantendrá siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas que intervienen en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad

y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen en la normativa.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra estará obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro, al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de este.

## 11. INSTALACIONES AUXILIARES

Los trabajadores dispondrán de tantas instalaciones de higiene y bienestar como sea necesario.

Para ello, se tendrán en cuenta el número de trabajadores máximos en obra en los momentos punta.

Cuando los trabajadores tengan que utilizar ropa especial de trabajo tendrán a su disposición vestuarios, los cuales serán de fácil acceso y con dimensiones suficientes para el número de trabajadores que los vayan a utilizar. Si fuese necesario también se dispondrá de duchas apropiadas y en número suficiente, provistos con asientos y taquillas individuales.

Siempre se utilizarán instalaciones adecuadas para el uso de cuartos de baño con agua corriente caliente y fría, y con retretes.

Igualmente, si fuese necesario se dispondrá de casetas habilitadas para el descanso de los trabajadores y otras como comedores, dotadas de mesas y sillas en número suficiente, calentacomidas, piletas con agua corriente y menaje suficiente para el número de operarios existentes en la obra. Habrá también un recipiente para recogida de basuras.

Se mantendrán siempre en perfecto estado de limpieza y conservación.

## 12. EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Para la extinción de incendios se generaliza el uso de extintores, cumpliendo la norma UNE 23 VO, aplicándose por extensión la norma CTE-DB-SI.

El encargado de Seguridad y Salud y/o Delegado de Prevención debe estar informado de las zonas con peligro de incendio en la obra y de las medidas de protección disponibles en la misma, así como de los teléfonos de urgencia de los servicios públicos de extinción de incendios.



Los equipos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

Se realizará el mantenimiento de los equipos de lucha contra incendios siguiendo las recomendaciones del fabricante y concertando para ello la colaboración de una empresa especializada del Ministerio de Industria.

Los extintores se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio (en especial transformadores, calderas, motores eléctricos y cuadros de maniobra y control), próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso. Se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m del suelo, y siempre protegidos de daños físicos, químicos o atmosféricos.

Normas de seguridad:

- Descolgar el extintor.
- Quitar el seguro que inmoviliza la maneta de disparo.
- Ponerse a sotavento.
- Accionar la maneta de disparo dirigiendo el chorro a la base de las llamas.
- Si el incendio no se extingue, dar el aviso correspondiente a los servicios públicos de extinción de incendios.

Extintor de CO<sub>2</sub> de 5 Kg: Extintor de nieve carbónica CO<sub>2</sub>, de eficacia 89B, de 5 Kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor.

Extintor de polvo ABC de 12 Kg: Extintor de polvo químico ABC POLIVALETE ANTIBRASA DE EFICACIA 43A/233B, de 12 Kg. de agente extintor, tipo Parsi modelo PI-6-U o similar, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma UNE 23110.

## 13. VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS

### 13.1. Reconocimiento médico

Reconocimiento médico por trabajador según protocolo médico establecido a la actividad desarrollada por el trabajador.

### 13.2. Botiquín de primeros auxilios

En la obra se instalará un maletín botiquín de primeros auxilios, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación:

Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de iodo; "mercurocromo" o "cristalmina"; amoniaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrappo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardiacos de urgencia y jeringuillas desechables.

Es oportuno, prevenir la existencia de jeringuillas para insulina, pero habrá que prever ciertos cuidados, para evitar asaltos de toxicómanos al botiquín; los shocks hipoglucémicos asociados a la diabetes y a otro tipo de trastornos, puede controlarse, hasta la evacuación del afectado, con la administración de un par de azucarillos disueltos en un poco de agua.

### 13.3. Reposición del botiquín de primeros auxilios

Cada 2 meses y medio se repondrá el material utilizado en cada botiquín compuesto por: Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de iodo; "mercurocromo" o "cristalmina"; amoniaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrappo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardiacos de urgencia y jeringuillas desechables.

### 13.4. Camilla portátil

Camilla portátil para evacuaciones, compuesta por dos barras metálicas de sujeción y lona de apoyo.

## 14. ACCIONES A DESARROLLAREN CASO DE ACCIDENTE

El Contratista adjudicatario comunicará, a través del Plan de Seguridad y Salud que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de la obra.

El Contratista adjudicatario instalará y pondrá en conocimiento de todos los trabajadores, una serie de rótulos en los que figure como mínimo:

- Nombre del centro asistencial.
- Dirección.



---

A Coruña, octubre de 2020

El autor del proyecto,

Fdo.: Antonio Filgueira Chenlo





---

## APÉNDICE 3: PRESUPUESTO



## **ÍNDICE**

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



## 1. MEDICIONES

### 1 Protecciones individuales

Nº	Ud	Descripción	Medición
<b>1.1 Protección de pies y piernas</b>			
1.1	Ud	Par de botas de cuero clase II, provistas de puntera de seguridad contra golpes de caída de objetos y plantillas o suela de seguridad para protección de la planta del pie contra pinchazos, homologadas de acuerdo a norma EN 347 "Calzado de trabajo de uso profesional".	
			<b>Total Ud : 50,000</b>
1.2	Ud	Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			<b>Total ud : 5,000</b>
<b>1.2 Protección de manos y brazos</b>			
1.3	Ud	Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			<b>Total ud : 50,000</b>
1.4	Ud	Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			<b>Total ud : 5,000</b>
1.5	Ud	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			<b>Total ud : 10,000</b>
<b>1.3 Protección total del cuerpo</b>			
1.6	Ud	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			<b>Total ud : 50,000</b>
1.7	Ud	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			<b>Total ud : 50,000</b>
1.8	Ud	Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			<b>Total ud : 5,000</b>
1.9	Ud	Cinturón de seguridad de suspensión con 2 puntos de amarre, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	
			<b>Total ud : 25,000</b>
1.10	Ud	Arnés de seguridad con amarre dorsal, torsal y lateral fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE. Amortizable en 5 obras; s/ R.D. 773/97.	
			<b>Total ud : 25,000</b>
<b>1.4 Protección de vías respiratorias</b>			
1.11	Ud	Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	
			<b>Total ud : 50,000</b>

1.12 Ud Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.  
**Total ud : 50,000**

### 1.5 Protección del oído

1.13 Ud Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.  
**Total ud : 50,000**

1.14 Ud Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.  
**Total ud : 50,000**

### 1.6 Protección para la cabeza

1.15 Ud Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.  
**Total ud : 50,000**

1.16 Ud Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.  
**Total ud : 10,000**

1.17 Ud Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.  
**Total ud : 50,000**



## 2 Protecciones colectivas

Nº	Ud	Descripción	Medición
<b>2.1 Protecciones horizontales</b>			
2.1	Ud	Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 100x100 cms., formada mediante tablonos de madera de 20x5 cms. armados mediante encolado y clavazón, zocalo de 20 cms. de altura, incluso fabricación y colocación, (amortizable en dos usos).	
			<b>Total ud : 5,000</b>
2.2	M2	Cubrición de hueco horizontal con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., para protección fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro a cada lado en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fijada con pies derechos. (amortizable en un solo uso). s/ R.D. 486/97.	
			<b>Total m2 : 97,500</b>
<b>2.2 Protecciones verticales</b>			
2.3	M.	Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	
			<b>Total m. : 100,000</b>
<b>2.3 Protecciones viarias</b>			
2.4	Ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antifibra de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.	
			<b>Total ud : 5,000</b>



### 3 Instalaciones provisionales de obra

Nº	Ud	Descripción	Medición
<b>3.1 Alquiler de caseta</b>			
3.1	Ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 6,00x2,30x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha y pileta de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
			<b>Total ms : 18,000</b>
3.2	Ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para dos despachos de oficina en obra de 6,00x2,33x2,30 m. de 14,00 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
			<b>Total ms : 18,000</b>
3.3	Ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 7,60x2,35x2,30 m. de 17,90 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
			<b>Total ms : 18,000</b>
3.4	Ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 7,60x2,35x2,30 m. de 17,90 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
			<b>Total ms : 18,000</b>
3.5	Ud	Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2º.	
			<b>Total ud : 18,000</b>
<b>3.2 Acometidas provisionales</b>			
3.6	M.	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.	
			<b>Total m. : 4,000</b>

3.7	Ud	Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	
			<b>Total ud : 2,000</b>
3.8	Ud	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	
			<b>Total ud : 2,000</b>
3.9	Ud	Acometida provisional de teléfono a caseta de obra.	
			<b>Total ud : 1,000</b>
<b>3.3 Mobiliario y equipamiento de casetas de obras</b>			
3.10	Ud	Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.	
			<b>Total ud : 8,000</b>
3.11	Ud	Portarollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).	
			<b>Total ud : 3,000</b>
3.12	Ud	Espejo para vestuarios y aseos, colocado.	
			<b>Total ud : 5,000</b>
3.13	Ud	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).	
			<b>Total ud : 3,000</b>
3.14	Ud	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	
			<b>Total ud : 50,000</b>
3.15	Ud	Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).	
			<b>Total ud : 1,000</b>
3.16	Ud	Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	
			<b>Total ud : 2,000</b>
3.17	Ud	Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).	
			<b>Total ud : 10,000</b>





## 4 Señalización

Nº	Ud	Descripción	Medición
<b>4.1 Señales</b>			
4.1	Ud	Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
			<b>Total ud : 2,000</b>
4.2	Ud	Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
			<b>Total ud : 3,000</b>
4.3	Ud	Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.	
			<b>Total ud : 2,000</b>
4.4	Ud	Placa señalización-información en PVC serigrafado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	
			<b>Total ud : 3,000</b>
4.5	Ud	Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.	
			<b>Total ud : 15,000</b>
<b>4.2 Vallas y acotamientos</b>			
4.6	Ud	Valla formada por bastidores de tubo de acero laminado de 200x100 cm., malla soldada de 50x200x5 mm., recercada con tubo hueco de acero laminado en frío de 25x25x1,5 mm. y postes intermedios cada 1 m. de tubo de 60x60x1,50 mm. ambos galvanizados por inmersión, totalmente montada, i/ recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80)	
			<b>Total ud : 300,000</b>
4.7	M.	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.	
			<b>Total m. : 300,000</b>
4.8	Ud	Puerta de 1 hoja de 1,00x2,00 m. para cerramiento exterior, con bastidor de tubo de acero laminado en frío de 40x40 mm. y malla S/T galvanizada en caliente 40/14 STD, i/ herrajes de colgar y seguridad, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	
			<b>Total ud : 1,000</b>
4.9	Ud	Puerta de 1 hoja de 4,00x2,00 m. para cerramiento exterior, con bastidor de tubo de acero laminado en frío de 40x40 mm. y malla S/T galvanizada en caliente 40/14 STD, i/ herrajes de colgar y seguridad, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra. (sin incluir recibido de albañilería).	
			<b>Total ud : 1,000</b>



## 5 Medicina y primeros auxilios

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.1	Ud	Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	
			<b>Total ud : 3,000</b>
5.2	Ud	Reposición de material de botiquín de urgencia.	
			<b>Total ud : 3,000</b>
5.3	Ud	Camilla portátil para evacuaciones. (amortizable en 10 usos).	
			<b>Total ud : 1,000</b>
5.4	Ud	Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social.	
			<b>Total ud : 50,000</b>



## 6 Formación

Nº	Ud	Descripción	Medición
6.1	Ud	Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2º o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1º.	
			<b>Total ud : 18,000</b>
6.2	Ud	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	
			<b>Total ud : 18,000</b>



## 2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
<b>1 Protecciones individuales</b>			
1.1	Ud Par botas seg. punt.-suel met	37,79 €	TREINTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
1.2	ud PAR DE POLAINAS SOLDADURA	2,29 €	DOS EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
1.3	ud PAR GUANTES DE USO GENERAL	1,06 €	UN EURO CON SEIS CÉNTIMOS
1.4	ud PAR GUANTES PARA SOLDADOR	2,05 €	DOS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
1.5	ud PAR GUANTES AISLANTE 5.000 V.	9,82 €	NUEVE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.6	ud MONO DE TRABAJO	11,66 €	ONCE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.7	ud TRAJE IMPERMEABLE	6,36 €	SEIS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.8	ud MANDIL CUERO PARA SOLDADOR	4,57 €	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.9	ud CINTURÓN SEG. 2 PTOS. AMARRE	8,48 €	OCHO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
1.10	ud ARNÉS AMARRE DORSAL/TORSAL/LATER	24,43 €	VEINTICUATRO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
1.11	ud SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO	2,40 €	DOS EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
1.12	ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA	1,91 €	UN EURO CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
1.13	ud JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC.	1,05 €	UN EURO CON CINCO CÉNTIMOS
1.14	ud CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS	2,12 €	DOS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
1.15	ud CASCO DE SEGURIDAD	2,12 €	DOS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
1.16	ud PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR	1,70 €	UN EURO CON SETENTA CÉNTIMOS
1.17	ud GAFAS CONTRA IMPACTOS	0,71 €	SETENTA Y UN CÉNTIMOS
<b>2 Protecciones colectivas</b>			
2.1	ud TAPA PROVISIONAL POZO 100x100	42,55 €	CUARENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

2.2	m2 PROTECCIÓN HUECO HORZ. C/MALLAZO	5,60 €	CINCO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
2.3	m. BARANDILLA GUARDACUERPOS, MADERA	6,86 €	SEIS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.4	ud EXTINTOR POLVO ABC 6 kg.PR.INC	58,05 €	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
<b>3 Instalaciones provisionales de obra</b>			
3.1	ms ALQUILER CASETA ASEO 14,10 m2.	287,12 €	DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
3.2	ms ALQUILER CASETA 2 OFICINAS 14 m2	287,12 €	DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
3.3	ms ALQUILER CASETA ALMACÉN 17,90 m2	255,32 €	DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
3.4	ms ALQUILER CASETA ALMACÉN 17,90 m2	255,32 €	DOSCIENTOS CINCUENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
3.5	ud COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN	82,39 €	OCHENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3.6	m. ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x4 mm2.	4,90 €	CUATRO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
3.7	ud ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm.	101,05 €	CIENTO UN EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
3.8	ud ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO	566,76 €	QUINIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.9	ud ACOMETIDA PROV.TELÉF.A CASETA	140,75 €	CIENTO CUARENTA EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
3.10	ud PERCHA PARA DUCHA O ASEO	4,98 €	CUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.11	ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR	8,42 €	OCHO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
3.12	ud ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS	15,21 €	QUINCE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
3.13	ud JABONERA INDUSTRIAL 1 l.	11,18 €	ONCE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
3.14	ud TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL	34,84 €	TREINTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
3.15	ud MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS	54,08 €	CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
3.16	ud BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS	53,46 €	CINCUENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
3.17	ud DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS	29,09 €	VEINTINUEVE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS



A Coruña, octubre de 2020

El autor del proyecto,

Fdo.: Antonio Filgueira Chenlo

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
<b>4 Señalización</b>			
4.1	ud SEÑAL TRIANGULAR I/SOPORTE	19,75 €	DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
4.2	ud SEÑAL STOP I/SOPORTE	22,82 €	VEINTIDOS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
4.3	ud PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL.	7,05 €	SIETE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
4.4	ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO	3,47 €	TRES EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
4.5	ud CONO BALIZAMIENTO REFLECT. D=50	3,04 €	TRES EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
4.6	ud BAS.200x100 cm. M.SOLD.50x200x5	42,94 €	CUARENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
4.7	m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.	0,58 €	CINCUESTA Y OCHO CÉNTIMOS
4.8	ud PUERTA 1,00x2,00 40/14 STD	208,82 €	DOSCIENTOS OCHO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
4.9	ud PUERTA 4,00x2,00 40/14 STD	429,30 €	CUATROCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
<b>5 Medicina y primeros auxilios</b>			
5.1	ud BOTIQUÍN DE URGENCIA	86,34 €	OCHENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
5.2	ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN	64,82 €	SESENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
5.3	ud CAMILLA PORTÁTIL EVACUACIONES	10,30 €	DIEZ EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
5.4	ud VIGILANCIA DE LA SALUD	51,98 €	CINCUESTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
<b>6 Formación</b>			
6.1	ud COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD	84,85 €	OCHENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
6.2	ud COSTO MENSUAL FORMAC.SEG.Y SAL.	43,89 €	CUARENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS





### 3. CUADRO DE PRECIOS Nº2

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
<b>1 Protecciones individuales</b>				
<b>1.1 Protección de pies y piernas</b>				
1.1.1	Ud Par de botas de cuero clase II, provistas de puntera de seguridad contra golpes de caída de objetos y plantillas o suela de seguridad para protección de la planta del pie contra pinchazos, homologadas de acuerdo a norma EN 347 "Calzado de trabajo de uso profesional". (Materiales)			
	Par botas seg.punt.-suel. met	1,000 Ud	35,650	35,65
	6% Costes indirectos			2,14
				37,79
1.1.2	ud Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. (Materiales)			
	Par polainas para soldador	0,333 ud	6,490	2,16
	6% Costes indirectos			0,13
				2,29
<b>1.2 Protección de manos y brazos</b>				
1.2.1	ud Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. (Materiales)			
	Par guantes uso general serraje	1,000 ud	1,000	1,00
	6% Costes indirectos			0,06
				1,06
1.2.2	ud Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. (Materiales)			
	Par guantes p/soldador	0,333 ud	5,800	1,93
	6% Costes indirectos			0,12
				2,05
1.2.3	ud Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. (Materiales)			

	Par guantes aislam. 5.000 V.	0,333 ud	27,810	9,26	
	6% Costes indirectos			0,56	
					9,82
<b>1.3 Protección total del cuerpo</b>					
1.3.1	ud Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. (Materiales)				
	Mono de trabajo poliéster-algod.	1,000 ud	11,000	11,00	
	6% Costes indirectos			0,66	
					11,66
1.3.2	ud Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97. (Materiales)				
	Traje impermeable 2 p. P.V.C.	1,000 ud	6,000	6,00	
	6% Costes indirectos			0,36	
					6,36
1.3.3	ud Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. (Materiales)				
	Mandil cuero para soldador	0,333 ud	12,930	4,31	
	6% Costes indirectos			0,26	
					4,57
1.3.4	ud Cinturón de seguridad de suspensión con 2 puntos de amarre, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97. (Materiales)				
	Cinturón seg. 2 ptos. amarre.	0,250 ud	32,000	8,00	
	6% Costes indirectos			0,48	
					8,48
1.3.5	ud Arnés de seguridad con amarre dorsal, torsal y lateral fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE. Amortizable en 5 obras; s/ R.D. 773/97. (Materiales)				
	Equipo arnés amarre dorsal	0,200 ud	115,250	23,05	
	6% Costes indirectos			1,38	
					24,43
<b>1.4 Protección de vías respiratorias</b>					
1.4.1	ud Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. (Materiales)				



Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1.4.2	Semi-mascarilla 1 filtro 0,333 ud 6,800	2,26	2,40
	6% Costes indirectos	0,14	
1.4.2	ud Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. (Materiales)		1,91
	Filtro antipolvo 1,000 ud 1,800	1,80	
	6% Costes indirectos	0,11	
1.5.1	<b>1.5 Protección del oído</b> ud Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. (Materiales)		1,05
	Juego tapones antiruido silicona 1,000 ud 0,990	0,99	
	6% Costes indirectos	0,06	
1.5.2	<b>1.6 Protección para la cabeza</b> ud Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. (Materiales)		2,12
	Cascos protectores auditivos 0,333 ud 6,000	2,00	
	6% Costes indirectos	0,12	
1.6.1	<b>1.6 Protección para la cabeza</b> ud Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97. (Materiales)		2,12
	Casco seguridad homologado 1,000 ud 2,000	2,00	
	6% Costes indirectos	0,12	
1.6.2	ud Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. (Materiales)		2,12

	Pantalla mano seguridad soldador	0,200 ud	8,000	1,60	
	6% Costes indirectos			0,10	
1.6.3	ud Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97. (Materiales)				1,70
	Gafas protectoras homologadas	0,333 ud	2,000	0,67	
	6% Costes indirectos			0,04	
	<b>2 Protecciones colectivas</b>				0,71
	<b>2.1 Protecciones horizontales</b>				
2.1.1	ud Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 100x100 cms., formada mediante tablones de madera de 20x5 cms. armados mediante encolado y clavazón, zocalo de 20 cms. de altura, incluso fabricación y colocación, (amortizable en dos usos). (Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,300 h.	10,240	3,07	
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000 ud	0,710	0,71	
	Tapa provisional pozo 100x100	0,500 ud	72,710	36,36	
	6% Costes indirectos			2,41	
2.1.2	m2 Cubrición de hueco horizontal con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., para protección fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro a cada lado en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fijada con pies derechos. (amortizable en un solo uso). s/ R.D. 486/97. (Mano de obra)				42,55
	Oficial primera	0,080 h.	10,710	0,86	
	Peón especializado	0,080 h.	10,320	0,83	
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000 ud	0,710	0,71	
	Mallazo 15x15x4-1.330 kg/m2.	4,000 m2	0,670	2,68	
	Cinta balizamiento bicolor 8 cm.	0,428 m.	0,040	0,02	
	Poste galvanizado 80x40x2 de 2 m	0,016 ud	11,040	0,18	
	6% Costes indirectos			0,32	
	<b>2.2 Protecciones verticales</b>				5,60



Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
2.2.1	m. Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97. (Mano de obra)		
	Oficial primera	0,150 h.	10,710
	Peón ordinario	0,150 h.	10,240
	(Materiales)		
	Guardacuerpos metálico	0,065 ud	9,060
	Tabloncillo madera pino 20x5 cm.	0,004 m3	272,800
	Tabla madera pino 15x5 cm.	0,006 m3	272,800
	6% Costes indirectos		0,39
			6,86
	<b>2.3 Protecciones viarias</b>		
2.3.1	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. (Mano de obra)		
	Peón especializado	0,100 h.	10,320
	(Materiales)		
	Extintor polvo ABC 6 kg. pr.inc.	1,000 ud	53,730
	6% Costes indirectos		3,29
			58,05
	<b>3 Instalaciones provisionales de obra</b>		
	<b>3.1 Alquiler de caseta</b>		
3.1.1	ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 6,00x2,30x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha y pileta de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. (Mano de obra)		

	Peón ordinario	0,085 h.	10,240	0,87	
	(Materiales)				
	Alq. caseta pref. aseo 6,00x2,35	1,000 ud	150,000	150,00	
	Transp.200km.ent.r.y rec.1 módulo	0,250 ud	480,000	120,00	
	6% Costes indirectos			16,25	
					287,12
3.1.2	ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para dos despachos de oficina en obra de 6,00x2,33x2,30 m. de 14,00 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. (Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,085 h.	10,240	0,87	
	(Materiales)				
	Alq. caseta 2 oficinas 6,00x2,33	1,000 ud	150,000	150,00	
	Transp.200km.ent.r.y rec.1 módulo	0,250 ud	480,000	120,00	
	6% Costes indirectos			16,25	
					287,12
3.1.3	ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 7,60x2,35x2,30 m. de 17,90 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. (Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,085 h.	10,240	0,87	
	(Materiales)				
	Alq. caseta almacén 7,60x2,35	1,000 ud	120,000	120,00	
	Transp.200km.ent.r.y rec.1 módulo	0,250 ud	480,000	120,00	
	6% Costes indirectos			14,45	
					255,32
3.1.4	ms Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 7,60x2,35x2,30 m. de 17,90 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. (Mano de obra)				



Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Peón ordinario	0,085 h.	10,240	0,87	
	(Materiales)				
	Alq. caseta almacén 7,60x2,35	1,000 ud	120,000	120,00	
	Transp.200km.entr.y rec.1 módulo	0,250 ud	480,000	120,00	
	6% Costes indirectos			14,45	
					255,32
3.1.5	ud Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª. (Materiales)				
	Costo mensual de conservación	1,000 ud	77,730	77,73	
	6% Costes indirectos			4,66	
					82,39
3.2.1	<b>3.2 Acometidas provisionales</b> m. Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada. (Mano de obra)				
	Oficial 1ª Electricista	0,100 h.	11,440	1,14	
	(Materiales)				
	Manguera flex. 750 V. 4x4 mm2.	1,100 m.	3,160	3,48	
	6% Costes indirectos			0,28	
					4,90
3.2.2	ud Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento. (Materiales)				
	Acometida prov. fonta.a caseta	1,000 ud	95,330	95,33	
	6% Costes indirectos			5,72	
					101,05

3.2.3	ud Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares. (Materiales)				
	Acometida prov. sane.a caseta	1,000 ud	534,680	534,68	
	6% Costes indirectos			32,08	
					566,76
3.2.4	ud Acometida provisional de teléfono a caseta de obra. (Materiales)				
	Acometida prov. telef. a caseta	1,000 ud	132,780	132,78	
	6% Costes indirectos			7,97	
					140,75
	<b>3.3 Mobiliario y equipamiento de casetas de obras</b>				
3.3.1	ud Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada. (Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,100 h.	10,240	1,02	
	(Materiales)				
	Percha para aseos o duchas	1,000 ud	3,680	3,68	
	6% Costes indirectos			0,28	
					4,98
3.3.2	ud Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos). (Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,100 h.	10,240	1,02	
	(Materiales)				
	Portarrollos indust.c/cerrad.	0,333 ud	20,780	6,92	
	6% Costes indirectos			0,48	
					8,42
3.3.3	ud Espejo para vestuarios y aseos, colocado. (Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,100 h.	10,240	1,02	
	(Materiales)				
	Espejo vestuarios y aseos	1,000 ud	13,330	13,33	
	6% Costes indirectos			0,86	



Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
			15,21	
3.3.4	ud Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos). (Mano de obra)			
	Peón ordinario 0,100 h. 10,240	1,02		
	(Materiales)			
	Jabonera industrial 1 l. 0,333 ud 28,630	9,53		
	6% Costes indirectos	0,63		
			11,18	
3.3.5	ud Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos). (Mano de obra)			
	Peón ordinario 0,100 h. 10,240	1,02		
	(Materiales)			
	Taquilla metálica individual 0,333 ud 95,640	31,85		
	6% Costes indirectos	1,97		
			34,84	
3.3.6	ud Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos). (Mano de obra)			
	Peón ordinario 0,100 h. 10,240	1,02		
	(Materiales)			
	Mesa melamina para 10 personas 0,250 ud 200,000	50,00		
	6% Costes indirectos	3,06		
			54,08	
3.3.7	ud Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos). (Mano de obra)			
	Peón ordinario 0,100 h. 10,240	1,02		
	(Materiales)			

	Banco madera para 5 personas 0,500 ud 98,820	49,41	
	6% Costes indirectos	3,03	
			53,46
3.3.8	ud Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos). (Materiales)		
	Depósito-cubo basuras 0,500 ud 54,870	27,44	
	6% Costes indirectos	1,65	
			29,09
	<b>4 Señalización</b>		
	<b>4.1 Señales</b>		
4.1.1	ud Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. (Mano de obra)		
	Ayudante 0,150 h. 10,400	1,56	
	(Materiales)		
	Señal triang. L=70 cm.reflex. EG 0,200 ud 58,240	11,65	
	Trípode tubular para señal 0,200 ud 27,110	5,42	
	6% Costes indirectos	1,12	
			19,75
4.1.2	ud Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. (Mano de obra)		
	Peón ordinario 0,280 h. 10,240	2,87	
	(Maquinaria)		
	Hormigonera 200 l. gasolina 0,032 h. 1,590	0,05	
	(Materiales)		
	Arena de río 0/5 mm. 0,045 t. 7,090	0,32	
	Gravilla 20/40 mm. 0,090 t. 6,430	0,58	
	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos 0,014 t. 90,330	1,26	
	Agua 0,010 m3 0,760	0,01	
	Señal stop D=60 cm.oct.reflex. EG 0,200 ud 70,990	14,20	
	Poste galvanizado 80x40x2 de 2 m 0,200 ud 11,040	2,21	
	(Resto obra)	0,03	





Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	6% Costes indirectos	1,29	
			22,82
4.1.3	ud Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97. (Materiales)		
	Paleta manual 2c. stop-d.obli 0,500 ud 13,290	6,65	
	6% Costes indirectos	0,40	
			7,05
4.1.4	ud Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97. (Mano de obra)		
	Peón ordinario 0,150 h. 10,240	1,54	
	(Materiales)		
	Placa informativa PVC 50x30 0,333 ud 5,200	1,73	
	6% Costes indirectos	0,20	
			3,47
4.1.5	ud Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97. (Mano de obra)		
	Peón ordinario 0,100 h. 10,240	1,02	
	(Materiales)		
	Cono balizamiento estándar. 50 cm 0,200 ud 9,260	1,85	
	6% Costes indirectos	0,17	
			3,04
	<b>4.2 Vallas y acotamientos</b>		
4.2.1	ud Valla formada por bastidores de tubo de acero laminado de 200x100 cm., malla soldada de 50x200x5 mm., recercada con tubo hueco de acero laminado en frío de 25x25x1,5 mm. y postes intermedios cada 1 m. de tubo de 60x60x1,50 mm. ambos galvanizados por inmersión, totalmente montada, i/ recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80) (Mano de obra)		
	Oficial primera 0,250 h. 10,710	2,68	
	Ayudante 0,250 h. 10,400	2,60	

	Peón ordinario 0,014 h. 10,240	0,14	
	(Maquinaria)		
	Hormigonera 200 l. gasolina 0,003 h. 1,590	0,00	
	(Materiales)		
	Arena de río 0/5 mm. 0,008 m3 11,340	0,09	
	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos 0,003 t. 90,330	0,27	
	Agua 0,002 m3 0,760	0,00	
	Bas.200x100cm.malla sol.50x200x5 1,000 ud 25,540	25,54	
	Tubo acero 60x60x1,5 mm. 2,700 m. 1,870	5,05	
	Tubo acero 25x25x1,5 mm. 6,100 m. 0,680	4,15	
	(Por redondeo)		-0,01
	6% Costes indirectos		2,43
			42,94
4.2.2	m. Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97. (Mano de obra)		
	Peón ordinario 0,050 h. 10,240	0,51	
	(Materiales)		
	Cinta balizamiento bicolor 8 cm. 1,100 m. 0,040	0,04	
	6% Costes indirectos		0,03
			0,58
4.2.3	ud Puerta de 1 hoja de 1,00x2,00 m. para cerramiento exterior, con bastidor de tubo de acero laminado en frío de 40x40 mm. y malla S/T galvanizada en caliente 40/14 STD, i/ herrajes de colgar y seguridad, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra. (sin incluir recibido de albañilería). (Mano de obra)		
	Oficial 1ª Cerrajero 1,000 h. 11,440	11,44	
	Ayudante-Cerrajero 1,000 h. 10,560	10,56	
	(Materiales)		
	Puerta met.aba.galv. 100x200 STD 1,000 ud 175,000	175,00	
	6% Costes indirectos		11,82
			208,82
4.2.4	ud Puerta de 1 hoja de 4,00x2,00 m. para cerramiento exterior, con bastidor de tubo de acero laminado en frío de 40x40 mm. y malla S/T galvanizada en caliente 40/14 STD, i/ herrajes de colgar y seguridad, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra. (sin incluir recibido de albañilería). (Mano de obra)		



Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Oficial 1ª Cerrajero	2,500 h.	11,440	28,60	
	Ayudante-Cerrajero	2,500 h.	10,560	26,40	
	(Materiales)				
	Puerta met.aba.galv. 400x200 STD	1,000 ud	350,000	350,00	
	6% Costes indirectos			24,30	
					429,30
	<b>5 Medicina y primeros auxilios</b>				
5.1	ud Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.				
	(Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,100 h.	10,240	1,02	
	(Materiales)				
	Botiquín de urgencias	1,000 ud	80,430	80,43	
	6% Costes indirectos			4,89	
					86,34
5.2	ud Reposición de material de botiquín de urgencia.				
	(Materiales)				
	Reposición de botiquín	1,000 ud	61,150	61,15	
	6% Costes indirectos			3,67	
					64,82
5.3	ud Camilla portátil para evacuaciones. (amortizable en 10 usos).				
	(Materiales)				
	Camilla portátil evacuaciones	0,100 ud	97,230	9,72	
	6% Costes indirectos			0,58	
					10,30

5.4	ud Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social. (Materiales)				
	Vigilancia de la salud	1,000 ud	49,040	49,04	
	6% Costes indirectos			2,94	
					51,98
	<b>6 Formación</b>				
6.1	ud Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª. (Materiales)				
	Costo mensual Comité seguridad	1,000 ud	80,050	80,05	
	6% Costes indirectos			4,80	
					84,85
6.2	ud Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado. (Materiales)				
	Costo mens. formación seguridad	1,000 ud	41,410	41,41	
	6% Costes indirectos			2,48	
					43,89

A Coruña, octubre de 2020

El autor del proyecto,



Fdo.: Antonio Filgueira Chenlo



## 4. PRESUPUESTO

### Presupuesto parcial nº 1 Protecciones individuales

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>1.1 Protección de pies y piernas</b>					
1.1.1	Ud	Par de botas de cuero clase II, provistas de puntera de seguridad contra golpes de caída de objetos y plantillas o suela de seguridad para protección de la planta del pie contra pinchazos, homologadas de acuerdo a norma EN 347 "Calzado de trabajo de uso profesional".			
		Total Ud :	50,000	37,79	<b>1.889,50</b>
1.1.2	Ud	Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		Total ud :	5,000	2,29	<b>11,45</b>
		<b>Total 1.1 Protección de pies y piernas</b>			<b>1.900,95</b>
<b>1.2 Protección de manos y brazos</b>					
1.2.1	Ud	Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		Total ud :	50,000	1,06	<b>53,00</b>
1.2.2	Ud	Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		Total ud :	5,000	2,05	<b>10,25</b>
1.2.3	Ud	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		Total ud :	10,000	9,82	<b>98,20</b>
		<b>Total 1.2 Protección de manos y brazos</b>			<b>161,45</b>
<b>1.3 Protección total del cuerpo</b>					
1.3.1	Ud	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		Total ud :	50,000	11,66	<b>583,00</b>
1.3.2	Ud	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		Total ud :	50,000	6,36	<b>318,00</b>
1.3.3	Ud	Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		Total ud :	5,000	4,57	<b>22,85</b>
1.3.4	Ud	Cinturón de seguridad de suspensión con 2 puntos de amarre, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
		Total ud :	25,000	8,48	<b>212,00</b>
1.3.5	Ud	Arnés de seguridad con amarre dorsal, torsal y lateral fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE. Amortizable en 5 obras; s/ R.D. 773/97.			
		Total ud :	25,000	24,43	<b>610,75</b>
		<b>Total 1.3 Protección total del cuerpo</b>			<b>1.746,60</b>

#### 1.4 Protección de vías respiratorias

1.4.1	Ud	Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
		Total ud :	50,000	2,40	<b>120,00</b>
1.4.2	Ud	Filtro recambio de mascarilla para polvo y humos, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
		Total ud :	50,000	1,91	<b>95,50</b>
		<b>Total 1.4 Protección de vías respiratorias</b>			<b>215,50</b>

#### 1.5 Protección del oído

1.5.1	Ud	Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
		Total ud :	50,000	1,05	<b>52,50</b>
1.5.2	Ud	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
		Total ud :	50,000	2,12	<b>106,00</b>
		<b>Total 1.5 Protección del oído</b>			<b>158,50</b>

#### 1.6 Protección para la cabeza

1.6.1	Ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
		Total ud :	50,000	2,12	<b>106,00</b>
1.6.2	Ud	Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
		Total ud :	10,000	1,70	<b>17,00</b>
1.6.3	Ud	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
		Total ud :	50,000	0,71	<b>35,50</b>
		<b>Total 1.6 Protección para la cabeza</b>			<b>158,50</b>

**Total Presupuesto parcial nº 1 Protecciones individuales : 4.341,50**



Presupuesto parcial nº 2 Protecciones colectivas

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>2.1 Protecciones horizontales</b>					
2.1.1	Ud	Tapa provisional para pozos, pilotes o asimilables de 100x100 cms., formada mediante tablonces de madera de 20x5 cms. armados mediante encolado y clavazón, zocalo de 20 cms. de altura, incluso fabricación y colocación, (amortizable en dos usos).			
			Total ud :	5,000	42,55
					<b>212,75</b>
2.1.2	M2	Cubrición de hueco horizontal con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., para protección fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro a cada lado en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fijada con pies derechos. (amortizable en un solo uso). s/ R.D. 486/97.			
			Total m2 :	97,500	5,60
					<b>546,00</b>
			<b>Total 2.1 Protecciones horizontales</b>		<b>758,75</b>
<b>2.2 Protecciones verticales</b>					
2.2.1	M.	Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m. (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.			
			Total m. :	100,000	6,86
					<b>686,00</b>
			<b>Total 2.2 Protecciones verticales</b>		<b>686,00</b>
<b>2.3 Protecciones viarias</b>					
2.3.1	Ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada.			
			Total ud :	5,000	58,05
					<b>290,25</b>
			<b>Total 2.3 Protecciones viarias</b>		<b>290,25</b>
			<b>Total Presupuesto parcial nº 2 Protecciones colectivas :</b>		<b>1.735,00</b>





Presupuesto parcial nº 3 Instalaciones provisionales de obra

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>3.1 Alquiler de caseta</b>					
3.1.1	Ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 6,00x2,30x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, cuatro placas de ducha y pileta de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			
		Total ms :	18,000	287,12	<b>5.168,16</b>
3.1.2	Ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para dos despachos de oficina en obra de 6,00x2,33x2,30 m. de 14,00 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			
		Total ms :	18,000	287,12	<b>5.168,16</b>
3.1.3	Ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 7,60x2,35x2,30 m. de 17,90 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			
		Total ms :	18,000	255,32	<b>4.595,76</b>
3.1.4	Ms	Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 7,60x2,35x2,30 m. de 17,90 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			
		Total ms :	18,000	255,32	<b>4.595,76</b>
3.1.5	Ud	Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2º.			
		Total ud :	18,000	82,39	<b>1.483,02</b>
		<b>Total 3.1 Alquiler de caseta</b>			<b>21.010,86</b>
<b>3.2 Acometidas provisionales</b>					
3.2.1	M.	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.			
		Total m. :	4,000	4,90	<b>19,60</b>

3.2.2	Ud	Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.			
		Total ud :	2,000	101,05	<b>202,10</b>
3.2.3	Ud	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.			
		Total ud :	2,000	566,76	<b>1.133,52</b>
3.2.4	Ud	Acometida provisional de teléfono a caseta de obra.			
		Total ud :	1,000	140,75	<b>140,75</b>
		<b>Total 3.2 Acometidas provisionales</b>			<b>1.495,97</b>
<b>3.3 Mobiliario y equipamiento de casetas de obras</b>					
3.3.1	Ud	Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.			
		Total ud :	8,000	4,98	<b>39,84</b>
3.3.2	Ud	Portarrollos industrial con cerradura de seguridad, colocado, (amortizable en 3 usos).			
		Total ud :	3,000	8,42	<b>25,26</b>
3.3.3	Ud	Espejo para vestuarios y aseos, colocado.			
		Total ud :	5,000	15,21	<b>76,05</b>
3.3.4	Ud	Dosificador de jabón de uso industrial de 1 l. de capacidad, con dosificador de jabón colocada (amortizable en 3 usos).			
		Total ud :	3,000	11,18	<b>33,54</b>
3.3.5	Ud	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).			
		Total ud :	50,000	34,84	<b>1.742,00</b>
3.3.6	Ud	Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos).			
		Total ud :	1,000	54,08	<b>54,08</b>
3.3.7	Ud	Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).			
		Total ud :	2,000	53,46	<b>106,92</b>
3.3.8	Ud	Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).			
		Total ud :	10,000	29,09	<b>290,90</b>
		<b>Total 3.3 Mobiliario y equipamiento de casetas de obras</b>			<b>2.368,59</b>
		<b>Total Presupuesto parcial nº 3 Instalaciones provisionales de obra :</b>			<b>24.875,42</b>



Presupuesto parcial nº 4 Señalización

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
<b>4.1 Señales</b>					
4.1.1	Ud	Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.			
		Total ud :	2,000	19,75	<b>39,50</b>
4.1.2	Ud	Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.			
		Total ud :	3,000	22,82	<b>68,46</b>
4.1.3	Ud	Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/ R.D. 485/97.			
		Total ud :	2,000	7,05	<b>14,10</b>
4.1.4	Ud	Placa señalización-información en PVC serigrafado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.			
		Total ud :	3,000	3,47	<b>10,41</b>
4.1.5	Ud	Cono de balizamiento reflectante irrompible de 50 cm. de diámetro, (amortizable en cinco usos). s/ R.D. 485/97.			
		Total ud :	15,000	3,04	<b>45,60</b>
		<b>Total 4.1 Señales</b>			<b>178,07</b>
<b>4.2 Vallas y acotamientos</b>					
4.2.1	Ud	Valla formada por bastidores de tubo de acero laminado de 200x100 cm., malla soldada de 50x200x5 mm., recercada con tubo hueco de acero laminado en frío de 25x25x1,5 mm. y postes intermedios cada 1 m. de tubo de 60x60x1,50 mm. ambos galvanizados por inmersión, totalmente montada, i/ recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80)			
		Total ud :	300,000	42,94	<b>12.882,00</b>
4.2.2	M.	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.			
		Total m. :	300,000	0,58	<b>174,00</b>
4.2.3	Ud	Puerta de 1 hoja de 1,00x2,00 m. para cerramiento exterior, con bastidor de tubo de acero laminado en frío de 40x40 mm. y malla S/T galvanizada en caliente 40/14 STD, i/ herrajes de colgar y seguridad, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra. (sin incluir recibido de albañilería).			
		Total ud :	1,000	208,82	<b>208,82</b>
4.2.4	Ud	Puerta de 1 hoja de 4,00x2,00 m. para cerramiento exterior, con bastidor de tubo de acero laminado en frío de 40x40 mm. y malla S/T galvanizada en caliente 40/14 STD, i/ herrajes de colgar y seguridad, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra. (sin incluir recibido de albañilería).			
		Total ud :	1,000	429,30	<b>429,30</b>
		<b>Total 4.2 Vallas y acotamientos</b>			<b>13.694,12</b>
		<b>Total Presupuesto parcial nº 4 Señalización :</b>			<b>13.872,19</b>



Presupuesto parcial nº 5 Medicina y primeros auxilios

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.1	Ud	Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.			
		Total ud :	3,000	86,34	<b>259,02</b>
5.2	Ud	Reposición de material de botiquín de urgencia.			
		Total ud :	3,000	64,82	<b>194,46</b>
5.3	Ud	Camilla portátil para evacuaciones. (amortizable en 10 usos).			
		Total ud :	1,000	10,30	<b>10,30</b>
5.4	Ud	Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social.			
		Total ud :	50,000	51,98	<b>2.599,00</b>
<b>Total Presupuesto parcial nº 5 Medicina y primeros auxilios :</b>					<b>3.062,78</b>



Presupuesto parcial nº 6 Formación

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.1	Ud	Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2º o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1º.			
		Total ud :	18,000	84,85	<b>1.527,30</b>
6.2	Ud	Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.			
		Total ud :	18,000	43,89	<b>790,02</b>
<b>Total Presupuesto parcial nº 6 Formación :</b>					<b>2.317,32</b>



## 5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Capítulo	Importe (€)
1 Protecciones individuales	4.341,50
2 Protecciones colectivas	1.735,00
3 Instalaciones provisionales de obra	24.875,42
4 Señalización	13.872,19
5 Medicina y primeros auxilios	3.062,78
6 Formación	2.317,32
<b>Presupuesto de ejecución material (PEM)</b>	<b>50.204,21</b>
13% de gastos generales	6.526,55
6% de beneficio industrial	3.012,25
<b>Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)</b>	<b>59.743,01</b>
21% IVA	12.546,03
<b>Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)</b>	<b>72.289,04</b>

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de SETENTA Y DOS MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS.

A Coruña, octubre de 2020

El autor del proyecto,

Fdo.: Antonio Filgueira Chenlo





---

# ANEJO Nº26: GESTIÓN DE RESIDUOS



## **ÍNDICE**

- 1. OBJETO DEL ANEJO**
- 2. METODOLOGÍA DE ESTUDIO**
- 3. CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS**
- 4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN**
- 5. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN Y ELIMINACIÓN**
  - 5.1. VALORIZACIÓN**
  - 5.2. REUTILIZACIÓN**
  - 5.3. RECICLAJE**
- 6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA**
- 7. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS**
- 8. VALORACIÓN ECONÓMICA**

**APÉNDICE 1: ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS**

**APÉNDICE 2: GESTIÓN DE RESIDUOS**

**APÉNDICE 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

**APÉNDICE 4: PRESUPUESTO**



## 1. OBJETO DEL ANEJO

En el BOE de 13/02/2008, se publicó en 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 establece, para los casos dispuestos en su artículo 3, la obligación de incluir en los Proyectos de Construcción, un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición (E.G.R.), cuyo contenido mínimo se establece en el artículo 4. La disposición transitoria única establece que el Real Decreto se aplicará a los proyectos cuya aprobación se efectúe a partir del 14/02/2009. De acuerdo con lo anterior, todos los proyectos que se envíen a esta Subdirección para su aprobación y, estén incluidos en el ámbito de aplicación del R.D. 105/2008, deberán contar con un E.G.R. Todos aquellos proyectos que no incluyan dicho estudio cuando este sea exigible, serán devueltos para su corrección. Siguiendo lo indicado en dicho escrito se realiza el presente anejo al Proyecto: "Rehabilitación del aparcamiento en la zona del Centro Sociocultural Ágora".

De acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se presenta el siguiente Estudio De Gestión De Residuos.

En esta normativa se establecen los requisitos mínimos de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD's), con objeto de promover su prevención, reutilización, reciclado, valorización y el adecuado tratamiento de los destinados a eliminación.

El Real Decreto define los conceptos de Productor de los Residuos de Construcción y Demolición, que se identifica, básicamente con el titular del bien inmueble objeto de la obra de construcción, y de Poseedor de los Residuos, que corresponde a quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los que se generan en la misma.

Asimismo, se definen residuos de construcción y demolición (R.C.D.) como aquellos residuos que se originan en los procesos de ejecución material de los trabajos de construcción, tanto de nueva planta como de rehabilitación o de reparación y de las operaciones de desmontaje, desmantelamiento y demolición de edificios e instalaciones que se encuentran incluidos en la categoría 17 de la Lista Europea de Residuos.

Se excluyen de la definición anterior:

- Los residuos procedentes de las obras menores de construcción y reparación domiciliaria que se considerarán urbanos y municipales.
- Los residuos de construcción y demolición que tengan consideración de peligrosos que se registrarán por su normativa específica.

A continuación, se indican los principales datos del Proyecto:

- PROMOTOR: Concello de A Coruña.

- PRODUCTOR DE RCD'S: Contratista.
- POSEEDOR DE RECD'S: Contratista.

## 2. METODOLOGÍA DE ESTUDIO

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición sigue los contenidos establecidos en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y 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 (LER):

- I. Descripción del Proyecto de Ejecución.
- II. Estimación de la cantidad, expresada en T y m<sup>3</sup>, de los residuos de construcción y demolición (RCD's) que se generarán en la obra, codificados de acuerdo con la lista europea de residuos publicada en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- III. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- IV. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- V. Medidas para la separación de los residuos en obra.
- VI. Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los RCD's dentro de la obra.
- VII. Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los RCD's dentro de la obra.
- VIII. Valoración del coste previsto de la gestión de los RCD's que formarán parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

## 3. CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS

La estimación de residuos a generar figura en la tabla que se adjunta a continuación. Dicha estimación se ha codificado de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002. (Lista europea de residuos, LER). En dicha tabla se muestra un listado de los productos LER (Lista Europea de Residuos) que se generarán en la obra, así como su densidad y cantidad expresada en metros cúbicos y toneladas, en la que además se indican las principales actividades en las que se genera dicho residuo.

Esta tabla se adjunta en el apéndice al final de la presente memoria.



## 4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Se tomarán, dentro de lo posible, las siguientes medidas para la prevención de generación de residuos:

- Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
- Optimización de la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra, ya que un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
- Delimitar estrictamente la zona de ejecución, ciñéndose al ámbito de cada tarea, con el fin de evitar el exceso de residuos, por ejemplo, en las labores de demolición del firme existente.
- Prever el acopio de materiales fuera de las zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.
- Gestionar de la manera más eficaz posible los residuos originados para favorecer su valorización.
- Clasificar los residuos producidos de manera que se faciliten los procesos de valorización, reutilización o reciclaje posteriores.
- Etiquetar los contenedores y recipientes de almacenaje, así como los de transporte de los residuos.
- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.
- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.
- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos. Los gestores de residuos deberán ser centros con autorización autonómica de la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras.
- Participar e implicar al personal de obra en la gestión de los residuos, formándoles en los aspectos básicos.

Fomentar el ahorro del coste de la gestión de los residuos promoviendo su reducción en volumen.

## 5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Los residuos generados en las obras serán gestionados en origen por el propio constructor (separación y/o reutilización) o bien serán entregados a un gestor autorizado (recogida, transporte y valoración/eliminación).

Además, según se indica en el RD 105/2008, el productor (constructor) dispondrá de la documentación que acredite que los residuos de construcción o demolición generados durante la obra fueron gestionados en la propia obra o bien entregados a la instalación de valorización /eliminación autorizada.

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, si bien las opciones existentes son:

- REUTILIZACIÓN (SIN NINGÚN TIPO DE TRANSFORMACIÓN): es el caso de los materiales cerámicos, la madera de buena calidad y el acero estructural.
- RECICLAJE OBTENIENDO UN PRODUCTO IGUAL O SIMILAR A LA MATERIA PRIMA: aquí se engloban el vidrio, el plástico, el papel y todos los metales.
- RECICLAJE OBTENIENDO UN PRODUCTO DISTINTO A LA MATERIA PRIMA: en este grupo se encuentran los materiales cerámicos, el hormigón, los materiales pétreos y los materiales bituminosos. Dependiendo del material de entrada y de la tecnología aplicada en la demolición y en la planta de reciclaje, se elaborarán agregados reciclados con varios usos potenciales:
  - Materiales de relleno
  - Recuperación de canteras
  - Pistas forestales
  - Jardinería
  - Vertederos
  - Terraplenes
  - Zahorras artificiales para bases y sub-bases
  - Agregados para morteros, hormigones no estructurales, hormigones estructurales, enchachados y materiales ligados.
- REVALORIZACIÓN: en este bloque están la madera, los plásticos, el papel y el yeso.
- ELIMINACIÓN EN VERTEDERO

La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización se pueden hacer en ese mismo lugar o en otros más específicos.

A continuación, se describe brevemente en qué consiste cada una de las operaciones que se pueden llevar a cabo con los residuos.

### 5.1. Valorización

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado y da valor a los elementos y materiales de los RCD's, aprovechando las materias y subproductos que contienen.

Los residuos si no son valorizables y están formados por materiales inertes, se han de depositar en un vertedero controlado a fin de que al menos no alteren el paisaje. Pero si son peligrosos, han de ser



depositados adecuadamente en un vertedero específico para productos de este tipo, y en algunos casos, sometidos previamente a un tratamiento especial para que no sean una amenaza para el medio.

## 5.2. Reutilización

La reutilización es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles, y no solamente reporta ventajas medioambientales sino también económicas.

Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero, si con pequeñas transformaciones pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto. En este sentido, la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

## 5.3. Reciclaje

La naturaleza de los materiales que componen los residuos de la construcción determina cuáles son sus posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. El reciclaje es la recuperación de algunos materiales que componen los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos.

Los residuos pétreos (hormigones y obra de fábrica, principalmente) pueden ser reintroducidos en las obras como granulados, una vez han pasado un proceso de criba y machaqueo. No se prevé la posibilidad de realizar en obra ninguna de las operaciones de reutilización, valorización ni eliminación. Por lo tanto, el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizados para su correspondiente retirada y tratamiento posterior, que actúen lo más próximo posible a la obra.

Al final de la presente memoria, se indican las operaciones de reutilización, valorización y eliminación previstas para los residuos generados en obra.

La Empresa encargada de realizar la Gestión de Residuos emitirá un certificado de entrega de residuos por cada uno de los códigos LER que se reciban en sus instalaciones, donde se indicará la cantidad, naturaleza, y procedencia de los mismos, de acuerdo al Real Decreto 105/2008.

A continuación, se relaciona una serie de empresas próximas a la ubicación de la obra y que están autorizadas a efectuar el tratamiento de los residuos que se van a generar durante la misma. Se trata de una relación no exhaustiva que se empleó para hacer una estimación de los costes de gestión de los mismos. La relación completa de gestores autorizados por la Xunta de Galicia para efectuar operaciones de gestión de residuos se puede consultar en el enlace <http://sirga.cmati.xunta.es>

## 6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

En el artículo 5 del Real Decreto 105/2008 se establece que el poseedor de residuos estará obligado a separar las distintas fracciones en obra cuando se superen las siguientes cantidades:

- HORMIGÓN: 80 t.
- LADRILLOS, TEJAS, CERÁMICOS: 40 t.
- METALES: 2 t.
- MADERA: 1 t.
- VIDRIO: 1 t.
- PLÁSTICO: 0,5 t.
- PAPEL Y CARTÓN: 0,5 t.

En nuestro caso, como se superan esas cantidades en alguno de los materiales, 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 ello, se dispondrán contenedores específicos convenientemente etiquetados, para que no haya error posible al depositar los residuos. En el Plan de Gestión de Residuos se definirá de forma concreta el número, tipo y ubicación de contenedores necesarios, así como la periodicidad de su recogida, en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos.

## 7. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El contratista tendrá que elaborar un Plan de Gestión de Residuos, en base a lo expuesto en el presente estudio, el cual presentará a la Dirección Facultativa antes del comienzo de la obra, de acuerdo con el R.D. 105/2008.

## 8. VALORACIÓN ECONÓMICA

La cantidad total estimada de los residuos generados en la obra tiene un coste de ejecución material que asciende a la cantidad de QUINIENTOS VEINTICUATRO MIL SETECIENTOS CUARENTA Y SEIS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (524.746,69€).





---

A Coruña, octubre de 2020

El autor del proyecto,

Fdo.: Antonio Filgueira Chenlo



---

## APÉNDICE 1: ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS



## 1. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel I</b>				
<b>1 Tierras y pétreos de la excavación</b>				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	0,85	73.429,809	86.308,971
<b>RCD de Nivel II</b>				
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>				
<b>1 Madera</b>				
Madera.	17 02 01	1,10	10,985	9,986
<b>2 Metales (incluidas sus aleaciones)</b>				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,081	0,135
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	1,50	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	28,702	13,668
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,012	0,008
<b>3 Papel y cartón</b>				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	4,119	5,492
<b>4 Plástico</b>				
Plástico.	17 02 03	0,60	8,259	13,765
<b>5 Yeso</b>				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	0,141	0,141
<b>6 Basuras</b>				

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
Residuos biodegradables.	20 02 01	1,50	106,860	71,240
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	1,50	106,860	71,240
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>				
<b>1 Arena, grava y otros áridos</b>				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,50	3,906	2,604
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	4,264	2,665
<b>2 Hormigón</b>				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	89,456	59,637
<b>3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos</b>				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	0,324	0,259
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	0,778	0,622
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>				
<b>1 Otros</b>				
Residuos no especificados en otra categoría.	06 10 99	0,90	0,026	0,029
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,049	0,054
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,003	0,005
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	36,832	24,555

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel I</b>		
1 Tierras y pétreos de la excavación	73.429,809	86.308,971
<b>RCD de Nivel II</b>		
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>		
1 Asfalto	0,000	0,000
2 Madera	10,985	9,986
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	28,795	13,811
4 Papel y cartón	4,119	5,492
5 Plástico	8,259	13,765
6 Vidrio	0,000	0,000
7 Yeso	0,141	0,141



Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
8 Basuras	213,720	142,480
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>		
1 Arena, grava y otros áridos	8,170	5,269
2 Hormigón	89,456	59,637
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	1,102	0,882
4 Piedra	0,000	0,000
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>		
1 Otros	36,910	24,643



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



FUNDACIÓN DE LA INGENIERÍA CIVIL DE  
GALICIA

REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO EN LA ZONA DEL CENTRO SOCIOCULTURAL ÁGORA

ANTONIO FILGUEIRA CHENLO

UNIVERSIDADE DA CORUÑA



---

## APÉNDICE 2: GESTIÓN DE RESIDUOS





## 1. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
<b>RCD de Nivel I</b>					
<b>1 Tierras y pétreos de la excavación</b>					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	73.429,809	86.308,971

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Reutilización	Propia obra	1,920	1,200
<b>RCD de Nivel II</b>					
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>					
<b>1 Madera</b>					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	10,985	9,986
<b>2 Metales (incluidas sus aleaciones)</b>					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,081	0,135
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	28,702	13,668
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,012	0,008
<b>3 Papel y cartón</b>					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	4,119	5,492
<b>4 Plástico</b>					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	8,259	13,765
<b>5 Yeso</b>					
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,141	0,141
<b>6 Basuras</b>					
Residuos biodegradables.	20 02 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	106,860	71,240
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	106,860	71,240
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>					
<b>1 Arena, grava y otros áridos</b>					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	3,906	2,604
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	4,264	2,665
<b>2 Hormigón</b>					



Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	89,456	59,637
<b>3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos</b>					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,324	0,259
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,778	0,622
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>					
<b>1 Otros</b>					
Residuos no especificados en otra categoría.	06 10 99	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,026	0,029
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,049	0,054
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,003	0,005
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	36,832	24,555
<i>Notas:</i> RCD: Residuos de construcción y demolición RSU: Residuos sólidos urbanos RNPs: Residuos no peligrosos RPs: Residuos peligrosos					



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



FUNDACIÓN DE LA INGENIERÍA CIVIL DE  
GALICIA

REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO EN LA ZONA DEL CENTRO SOCIOCULTURAL ÁGORA

ANTONIO FILGUEIRA CHENLO

UNIVERSIDADE DA CORUÑA



---

## APÉNDICE 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS



## **ÍNDICE**

- 1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**
  - 1.1. DEFINICIONES**
  - 1.2. FIGURAS QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN**
  - 1.3. PRESCRIPCIONES A TENER EN CUENTA EN LA OBRA, EN RELACIÓN CON LOS RCDS**



## 1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

### 1.1. Definiciones

Residuo de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008): cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.1a) de la Ley 10/1998, del 21 de abril, es generada en una obra de construcción o demolición. La Ley 10/1998 del 21 de abril, sin embargo, está derogada por lo que debemos referirnos a la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, que entró en vigor tras el 30 de Julio del mismo año.

Residuo inerte (según el R.D. 105/2008): 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 que entra en contacto de forma que pueda dar lugar a la contaminación del medio o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la toxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

### 1.2. Figuras que intervienen en la gestión

Las figuras que participan en el proceso de gestión son el productor de RCDs y el poseedor de RCDs. 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 cualquiera 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 la 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 la consideración de poseedores de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

### 1.3. Prescripciones a tener en cuenta en la obra, en relación con los RCDs

#### 1.3.1. Gestión de residuos en general

Se han de tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- En la gestión de residuos en general, se observará la legislación estatal aplicable, así como la reciente Ley 10/2008 de residuos de Galicia.
- En la gestión de residuos de construcción y demolición, se estará a lo 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 10/1998, RD 833/88, RD 952/1997, orden MAM/304/2002, así como sus modificaciones) y autonómica, tanto en lo que respeta 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.
- En el caso de residuos con amianto, además será de aplicación el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por lo que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. En el capítulo III el Real Decreto impone que todas las empresas que vayan a realizar actividades u operaciones incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto deberán inscribirse en el Registro de empresas con riesgo por amianto existente en los órganos correspondientes de la autoridad laboral del territorio donde radiquen sus instalaciones principales. Las operaciones de carga y transporte de los tubos de fibrocemento deberán ser realizadas por personal especializado según la normativa vigente, con las precauciones precisas para disminuir dentro de lo posible la generación de polvo.

#### 1.3.2. Retirada de residuos en obra

En las demoliciones se observarán las medidas de seguridad necesarias para preservar la salud de los trabajadores y las afecciones al medio.

Como regla general, se procurará retirar los elementos peligrosos y contaminantes tan pronto 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 almacenadas 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.





### 1.3.3. Separación de residuos en obra

La segregación de los residuos en obra se deberá hacer 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 los acopios por estos.

### 1.3.4. Almacenamiento de residuos en obra

El depósito temporal de residuos se efectuará en contenedores/recipientes destinados a tal efecto, de modo que se cumplan las ordenanzas municipales y la legislación específica de residuos, evitando las vertidos o contaminaciones derivadas de un almacenamiento incorrecto.

Los lugares o recipientes de acopio de los residuos estarán señalizados idónea y reglamentariamente, de modo que el depósito se pueda efectuar sin que quepa lugar a dudas.

Los contenedores/recipientes de residuos estarán pintados con colores claro visibles, y en ellos constarán los datos del gestor del servicio correspondiente al residuo, incluida la clave de la autorización para su gestión. Los contenedores permanecerán durante toda la obra perfectamente etiquetados, para así poder identificar el tipo de residuos que puede albergar cada uno.

Los contenedores/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 habilitados en la misma. Los contenedores deberán cubrirse fuera del horario de trabajo.

### 1.3.5. Carga y transporte de residuos

El transporte de los residuos destinados a valorización/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. Se 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 ello.

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.

### 1.3.6. 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 aportará a la Dirección Facultativa.

Para los RCDs que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se aportará evidencia documental del destino final.

A Coruña, octubre de 2020

El autor del proyecto,

Fdo.: Antonio Filgueira Chenlo



---

## APÉNDICE 4: PRESUPUESTO



## **ÍNDICE**

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



## 1. MEDICIONES

### 1 Transporte de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición
1.1	M³	Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.	<b>Total m³ : 86.308,971</b>
1.2	M³	Transporte con camión de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.	<b>Total m³ : 9,986</b>
1.3	M³	Transporte con camión de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.	<b>Total m³ : 13,811</b>
1.4	M³	Transporte con camión de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.	<b>Total m³ : 5,480</b>
1.5	M³	Transporte con camión de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.	<b>Total m³ : 13,763</b>
1.6	M³	Transporte con camión de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.	<b>Total m³ : 0,882</b>
1.7	M³	Transporte con camión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.	<b>Total m³ : 59,637</b>
1.8	M³	Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.	<b>Total m³ : 142,480</b>
1.9	Ud	Transporte de residuos peligrosos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,0 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.	<b>Total Ud : 25,000</b>



## 2 Canon de vertido

Nº	Ud	Descripción	Medición
2.1	M³	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	<b>Total m³ : 86.308,971</b>
2.2	M³	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	<b>Total m³ : 9,986</b>
2.3	M³	Canon de vertido por entrega de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	<b>Total m³ : 13,811</b>
2.4	M³	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	<b>Total m³ : 5,480</b>
2.5	M³	Canon de vertido por entrega de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	<b>Total m³ : 13,763</b>
2.6	M³	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	<b>Total m³ : 0,882</b>
2.7	M³	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	<b>Total m³ : 59,637</b>
2.8	M³	Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	<b>Total m³ : 142,480</b>
2.9	Ud	Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de contenedor de 1,0 m³ con residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición.	<b>Total Ud : 25,000</b>





## 2. CUADRO DE PRECIOS Nº1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
	1 Transporte de residuos		
1.1	m <sup>3</sup> Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.	3,90 €	TRES EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
1.2	m <sup>3</sup> Transporte con camión de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.	1,55 €	UN EURO CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
1.3	m <sup>3</sup> Transporte con camión de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.	12,04 €	DOCE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
1.4	m <sup>3</sup> Transporte con camión de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.	1,36 €	UN EURO CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.5	m <sup>3</sup> Transporte con camión de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.	2,26 €	DOS EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS

1.6	m <sup>3</sup> Transporte con camión de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.	3,47 €	TRES EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
1.7	m <sup>3</sup> Transporte con camión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.	3,94 €	TRES EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
1.8	m <sup>3</sup> Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.	2,08 €	DOS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
1.9	Ud Transporte de residuos peligrosos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,0 m <sup>3</sup> , a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.	132,97 €	CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	2 Canon de vertido		
2.1	m <sup>3</sup> Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	2,05 €	DOS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS



Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
2.2	m <sup>3</sup> Canon de vertido por entrega de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	13,40 €	TRECE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
2.3	m <sup>3</sup> Canon de vertido por entrega de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	13,40 €	TRECE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
2.4	m <sup>3</sup> Canon de vertido por entrega de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	13,40 €	TRECE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
2.5	m <sup>3</sup> Canon de vertido por entrega de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	23,43 €	VEINTITRES EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
2.6	m <sup>3</sup> Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	7,06 €	SIETE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS

2.7	m <sup>3</sup> Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	7,06 €	SIETE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
2.8	m <sup>3</sup> Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.	15,75 €	QUINCE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
2.9	Ud Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de contenedor de 1,0 m <sup>3</sup> con residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición.	149,73 €	CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS



**3. CUADRO DE PRECIOS Nº2**

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
<b>1 Transporte de residuos</b>				
1.1	m³ Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km. (Maquinaria) Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW. (Resto obra) 6% Costes indirectos	0,096 h 37,590	3,61	
1.2	m³ Transporte con camión de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia. (Maquinaria) Camión de transporte de 15 t con una capacidad de 12 m³ y 2 ejes. (Resto obra) 6% Costes indirectos	0,032 h 44,560	1,43	3,90
1.3	m³ Transporte con camión de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia. (Maquinaria) Camión de transporte de 15 t con una capacidad de 12 m³ y 2 ejes. (Resto obra) 6% Costes indirectos	0,250 h 44,560	11,14	1,55
1.4	m³ Transporte con camión de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.			12,04

	(Maquinaria) Camión de transporte de 15 t con una capacidad de 12 m³ y 2 ejes.	0,028 h	44,560	1,25	
	(Resto obra)			0,03	
	6% Costes indirectos			0,08	
1.5	m³ Transporte con camión de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia. (Maquinaria) Camión de transporte de 15 t con una capacidad de 12 m³ y 2 ejes. (Resto obra) 6% Costes indirectos	0,047 h 44,560	2,09		1,36
1.6	m³ Transporte con camión de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia. (Maquinaria) Camión de transporte de 15 t con una capacidad de 12 m³ y 2 ejes. (Resto obra) 6% Costes indirectos	0,072 h 44,560	3,21	0,06	2,26
1.7	m³ Transporte con camión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia. (Maquinaria) Camión de transporte de 15 t con una capacidad de 12 m³ y 2 ejes. (Resto obra) 6% Costes indirectos	0,082 h 44,560	3,65	0,07	3,47
1.8	m³ Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia. (Maquinaria) Camión de transporte de 15 t con una capacidad de 12 m³ y 2 ejes.	0,043 h 44,560	1,92		3,94



Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Resto obra)	0,04	
	6% Costes indirectos	0,12	
			2,08
1.9	Ud Transporte de residuos peligrosos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,0 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor. (Maquinaria)		
	Carga y cambio de contenedor de 1 m³, para recogida de residuos peligrosos producidos en obras de construcción y/o demolición, colocado en obra a pie de carga, incluso servicio de entrega y alquiler. 1,011 Ud 121,640	122,98	
	(Resto obra)	2,46	
	6% Costes indirectos	7,53	
			132,97
2.1	<b>2 Canon de vertido</b> m³ Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. (Maquinaria)		
	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. 1,011 m³ 1,870	1,89	
	(Resto obra)	0,04	
	6% Costes indirectos	0,12	
			2,05
2.2	m³ Canon de vertido por entrega de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. (Maquinaria)		

	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. 1,011 m³ 12,260 12,39		
	(Resto obra)		0,25
	6% Costes indirectos		0,76
			13,40
2.3	m³ Canon de vertido por entrega de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. (Maquinaria)		
	Canon de vertido por entrega de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. 1,011 m³ 12,260 12,39		
	(Resto obra)		0,25
	6% Costes indirectos		0,76
			13,40
2.4	m³ Canon de vertido por entrega de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. (Maquinaria)		
	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. 1,011 m³ 12,260 12,39		
	(Resto obra)		0,25
	6% Costes indirectos		0,76
			13,40
2.5	m³ Canon de vertido por entrega de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. (Maquinaria)		



Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Canon de vertido por entrega de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. (Resto obra) 6% Costes indirectos	1,011 m³ 21,430	21,67
2.6	m³ Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. (Resto obra) 6% Costes indirectos	1,011 m³ 6,460	6,53
			23,43
2.7	m³ Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. (Maquinaria) Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. (Resto obra)	1,011 m³ 6,460	6,53
			7,06

	6% Costes indirectos		0,40	
2.8	m³ Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. (Maquinaria) Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de mampostero de albañil de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. (Resto obra) 6% Costes indirectos	1,011 m³ 14,410	14,57	7,06
2.9	Ud Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de contenedor de 1,0 m³ con residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición. (Materiales) Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos de contenedor de 1 m³ de capacidad, con residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición. (Resto obra) 6% Costes indirectos	1,000 Ud 138,480	138,48	15,75
				149,73

A Coruña, octubre de 2020

El autor del proyecto,

Fdo.: Antonio Filgueira Chenlo





## 4. PRESUPUESTO

### Presupuesto parcial nº 1 Transporte de residuos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1	M³	Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 10 km.			
		Total m³ :	86.308,971	3,90	<b>336.604,99</b>
1.2	M³	Transporte con camión de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.			
		Total m³ :	9,986	1,55	<b>15,48</b>
1.3	M³	Transporte con camión de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.			
		Total m³ :	13,811	12,04	<b>166,28</b>
1.4	M³	Transporte con camión de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.			
		Total m³ :	5,480	1,36	<b>7,45</b>
1.5	M³	Transporte con camión de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.			
		Total m³ :	13,763	2,26	<b>31,10</b>
1.6	M³	Transporte con camión de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.			
		Total m³ :	0,882	3,47	<b>3,06</b>
1.7	M³	Transporte con camión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.			
		Total m³ :	59,637	3,94	<b>234,97</b>
1.8	M³	Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.			
		Total m³ :	142,480	2,08	<b>296,36</b>
1.9	Ud	Transporte de residuos peligrosos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,0 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.			
		Total Ud :	25,000	132,97	<b>3.324,25</b>
<b>Total Presupuesto parcial nº 1 Transporte de residuos :</b>					<b>340.683,94</b>



Presupuesto parcial nº 2 Canon de vertido

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
2.1	M³	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.				
			Total m³ :	86.308,971	2,05	<b>176.933,39</b>
2.2	M³	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de madera producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.				
			Total m³ :	9,986	13,40	<b>133,81</b>
2.3	M³	Canon de vertido por entrega de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.				
			Total m³ :	13,811	13,40	<b>185,07</b>
2.4	M³	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.				
			Total m³ :	5,480	13,40	<b>73,43</b>
2.5	M³	Canon de vertido por entrega de residuos inertes plásticos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.				
			Total m³ :	13,763	23,43	<b>322,47</b>
2.6	M³	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.				
			Total m³ :	0,882	7,06	<b>6,23</b>
2.7	M³	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.				
			Total m³ :	59,637	7,06	<b>421,04</b>
2.8	M³	Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.				
			Total m³ :	142,480	15,75	<b>2.244,06</b>
2.9	Ud	Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de contenedor de 1,0 m³ con residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición.				
			Total Ud :	25,000	149,73	<b>3.743,25</b>
<b>Total Presupuesto parcial nº 2 Canon de vertido :</b>					<b>184.062,75</b>	



## 5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Capítulo	Importe (€)
1 Transporte de residuos	340.683,94
2 Canon de vertido	184.062,75
<b>Presupuesto de ejecución material (PEM)</b>	<b>524.746,69</b>
13% de gastos generales	68.217,07
6% de beneficio industrial	31.484,80
<b>Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)</b>	<b>624.448,56</b>
21% IVA	131.134,20
<b>Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)</b>	<b>755.582,76</b>

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA Y CINCO MIL QUINIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

A Coruña, octubre de 2020

El autor del proyecto,

Fdo.: Antonio Filgueira Chenlo



# ANEJO Nº27: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



## **ÍNDICE**

- 1. OBJETO DEL ANEJO**
- 2. COSTES DIRECTOS**
  - 2.1. MANO DE OBRA**
  - 2.2. MAQUINARIA**
  - 2.3. MATERIALES**
- 3. COSTES INDIRECTOS**
- 4. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**
  - 4.1. ASPECTOS GENERALES**
  - 4.2. PRECIOS DE UNIDADES DE OBRA**

**APÉNDICE 1: CUADRO DE MANO DE OBRA**

**APÉNDICE 2: CUADRO DE MAQUINARIA**

**APÉNDICE 3: CUADRO DE MATERIALES**

**APÉNDICE 4: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**





## 1. OBJETO DEL ANEJO

El presente anejo tiene por objeto la justificación no contractual del importe de los precios unitarios que figuran en los Cuadros de Precios nº1 y nº2 del Documento nº4: Presupuesto del presente proyecto.

el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se basará en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados, como se indica en el RD 1098/2001 de 12 de octubre por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contrato de las Administraciones Públicas.

## 2. COSTES DIRECTOS

De acuerdo con el Artículo 130 del Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el RD 1098/2001 de 12 de octubre, se considerarán los siguientes costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queda integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc. Que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas. Todos estos conceptos se pueden agrupar ordenadamente de la manera siguiente:
  - Mano de obra.
  - Maquinaria.
  - Materiales.

### 2.1. Mano de obra

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa que interviene en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra han sido extraídos de la base de precios del generador de precios de CYPE.

Al tratarse de un proyecto académico se ha optado por la utilización de la base de precios de CYPE, en lugar de los costes por categoría profesional del Convenio Provincial de Edificación y Obras Públicas de A Coruña del año 2018.

El cálculo del coste de la hora efectiva de trabajo C de cada una de las categorías laborales se realiza aplicando la siguiente fórmula:

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

Donde:

- A: parte de la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial (sujeta a cotización) en €/h.
- B: retribución del trabajador de carácter no salarial (no sujeta a cotización), estando compuesta de indemnizaciones de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc. en €/h.
- K: tanto por ciento sobre la parte salarial que representa los gastos de la empresa como consecuencia de los gastos de Seguridad Social, Fondo de Garantía Salarial, desempleo, formación profesional, etc.

### 2.2. Maquinaria

El análisis de los costes correspondientes a la maquinaria se ha definido a partir de la información obtenida del Generador de precios CYPE.

### 2.3. Materiales

El análisis de los costes correspondientes a los materiales se ha definido a partir de la información obtenida del Generador de precios CYPE.

## 3. COSTES INDIRECTOS

Se consideran costes indirectos:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.

Estos conceptos se pueden agrupar como:

- Instalaciones auxiliares.
- Personal técnico y administrativo adscrito a la obra.



- Costes imprevistos.

Todos estos fastos, excepto aquellos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obras, que adoptarán, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

De acuerdo con la última Orden Ministerial vigente, Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se basa en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución aplicando la fórmula:

Donde:

- Pn: precio de ejecución material de la unidad correspondiente, en euros.
- Cd: coste directo de la unidad, en euros.
- K: porcentaje correspondiente a los “Costes Indirectos”.

El valor K se obtiene como suma de K1 y K2, siendo K1 el porcentaje correspondiente a imprevistos (1% por tratarse de obra terrestre) según lo dispuesto en Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, artículo 130 y K2 el porcentaje de la relación entre costes indirectos y directos =  $C_i/C_d \times 100$ , que se estima en un 5% dada la imposibilidad de una correcta evaluación de los costes por tratarse de un proyecto académico, quedándonos así del lado de la seguridad.

Resulta entonces que  $K=1+5=6\%$ , siendo este el porcentaje de Costes indirectos que se aplica a todas las unidades.

## 4. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

### 4.1. Aspectos generales

La determinación de los precios de las unidades de obra se realiza a partir de los precios de los elementos que las formen, los cuales se agrupan bajo los siguientes conceptos:

- Mano de obra.
- Maquinaria.
- Materiales.

- Costes indirectos.

A partir de los cuadros en los que se establecen los costes para los elementos englobados en cada uno de estos apartados, se efectúa la determinación de los precios de cada unidad, teniendo en cuenta los rendimientos de los equipos para evaluar la incidencia de la mano de obra y maquinaria en cada precio.

### 4.2. Precios de unidades de obra

Para la justificación de los Precios de las Unidades de Obra del Proyecto, se han descompuesto estas, en los Precios Unitarios y/o precios auxiliares que componen cada Unidad de Obra, aplicando los rendimientos correspondientes.

Al coste total así obtenido se le ha añadido el Coste Indirecto, obtenido según lo establecido en el apartado 3 (6%).

En el Apéndice 4: Justificación de precios descompuestos, se adjunta la justificación de los precios de las unidades de obra que intervienen en el Proyecto.



---

## APÉNDICE 1: CUADRO DE MANO DE OBRA



**Cuadro de mano de obra**

Num. Código	Denominación de la mano de obra	Precio	Horas	Total
1 21	Oficial 1ª electricista.	19,420	18,212 h	352,10
2 mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,940	3.033,634 h	57.418,83
3 mo044	Oficial 1ª encofrador.	18,940	7.293,669 h	138.171,13
4 mo043	Oficial 1ª ferrallista.	18,940	4.411,146 h	83.542,85
5 mo015	Oficial 1ª montador de falsos techos.	18,670	91,494 h	1.707,23
6 mo008	Oficial 1ª fontanero.	18,670	26,146 h	486,91
7 mo004	Oficial 1ª calefactor.	18,670	0,400 h	7,48
8 mo003	Oficial 1ª electricista.	18,670	65,638 h	1.223,62
9 mo018	Oficial 1ª cerrajero.	18,410	17,550 h	323,10
10 mo091	Ayudante encofrador.	18,230	7.444,164 h	135.676,70
11 mo090	Ayudante ferrallista.	18,230	5.223,582 h	95.229,79
12 mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,230	8.404,648 h	153.194,52
13 mo040	Oficial 1ª jardinero.	18,160	408,267 h	7.410,74
14 mo038	Oficial 1ª pintor.	18,160	446,464 h	8.081,49
15 mo031	Oficial 1ª aplicador de mortero autonivelante.	18,160	966,576 h	17.519,19
16 mo024	Oficial 1ª alicatador.	18,160	170,770 h	3.101,83
17 mo023	Oficial 1ª soldador.	18,160	87,185 h	1.584,57
18 mo020	Oficial 1ª construcción.	18,160	605,315 h	10.997,95
19 mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,160	634,134 h	11.505,68
20 22	Ayudante electricista.	17,860	18,212 h	327,82
21 mo059	Ayudante cerrajero.	17,540	17,550 h	307,80
22 mo061	Ayudante soldador.	17,500	43,427 h	759,14

23 mo062	Ayudante alicatador.	17,500	85,385 h	1.495,44
24 mo069	Ayudante aplicador de mortero autonivelante.	17,500	966,576 h	16.915,08
25 mo076	Ayudante pintor.	17,500	446,464 h	7.819,28
26 mo077	Ayudante construcción.	17,500	15,168 h	265,44
27 mo082	Ayudante montador de falsos techos.	17,500	91,494 h	1.601,15
28 mo087	Ayudante construcción de obra civil.	17,500	688,586 h	12.055,49
29 mo112	Peón especializado construcción.	17,490	13,821 h	241,74
30 mo102	Ayudante electricista.	17,460	45,519 h	797,57
31 mo103	Ayudante calefactor.	17,460	0,400 h	7,00
32 mo107	Ayudante fontanero.	17,460	26,146 h	455,35
33 mo113	Peón ordinario construcción.	17,020	448,616 h	7.641,70
34 mo115	Peón jardinero.	17,020	1.429,214 h	24.365,21
35 O01OB270	Oficial 1ª Jardinero	12,680	33,060 h.	416,56
36 O0114	Oficial 1ª calefactor	11,940	0,350 H	4,18
37 O0104	Oficial de primera	11,940	822,269 H	9.818,14
38 O0109	Oficial 1ª electricista	11,940	227,030 H	2.715,02
39 O0110	Oficial 1ª fontanero	11,940	20,412 H	244,94
40 O0105	Oficial de segunda	11,690	32,100 H	375,08
41 O01OB200	Oficial 1ª Electricista	11,440	570,778 h.	6.529,69
42 O01OB130	Oficial 1ª Cerrajero	11,440	10,000 h.	114,40
43 O01OB170	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	99,303 h.	1.135,02
44 O0106	Ayudante	11,420	53,550 H	611,62
45 O01OB180	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,150	1,000 h.	11,15
46 O01OB210	Oficial 2ª Electricista	11,150	1,000 h.	11,15
47 O0108	Peon ordinario	10,880	194,800 H	2.119,87



---

48 O01OA020	Capataz	10,840	37,440 h.	436,80
49 O01OA030	Oficial primera	10,710	167,410 h.	1.792,84
50 O01OB140	Ayudante-Cerrajero	10,560	10,000 h.	105,60
51 O01OB220	Ayudante-Electricista	10,560	241,093 h.	2.545,94
52 O01OB195	Ayudante-Fontanero/Calefactor	10,550	8,100 h.	85,50
53 O01OB280	Peón	10,530	99,180 h.	1.044,70
54 O01OA050	Ayudante	10,400	37,200 h.	386,88
55 O01OA060	Peón especializado	10,320	74,566 h.	768,36
56 O01OA070	Peón ordinario	10,240	1.395,184 h.	13.963,74
			Total mano de obra:	847.828,10





---

## APÉNDICE 2: CUADRO DE MAQUINARIA



**Cuadro de maquinaria**

Num. Código	Denominación de la maquinaria	Precio	Cantidad	Total
1 M01DS250	Bomba impulsión fecales 1 CV	529,310	4,000 <sub>ud</sub>	2.117,24
2 M10SP010	Equipo pintabanda autoprop. 22 l.	80,390	27,944 <sub>h.</sub>	2.246,70
3 mq01mot010b	Motoniveladora de 154 kW.	68,690	5,862 <sub>h</sub>	403,05
4 mq01mot010a	Motoniveladora de 141 kW.	62,170	11,067 <sub>h</sub>	691,72
5 mq02rov010i	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	58,860	27,512 <sub>h</sub>	1.629,50
6 mq01exn020a	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 105 kW.	42,510	714,825 <sub>h</sub>	30.380,22
7 M05PC020	Pala carg.cadenas 130 CV/1,8m3	41,800	37,440 <sub>h.</sub>	1.560,00
8 mq02cia020j	Camión cisterna de 8 m <sup>3</sup> de capacidad.	37,870	10,589 <sub>h</sub>	402,38
9 mq04cab010c	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	37,510	0,012 <sub>h</sub>	0,45
10 mq01ret020b	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	33,500	0,064 <sub>h</sub>	2,14
11 M05RN025	Retrocargadora neum. 90 CV	31,080	5.930,496 <sub>h.</sub>	184.654,08
12 M07CB020	Camión basculante 4x4 14 t.	30,550	3.015,168 <sub>h.</sub>	91.827,84
13 M07CB010	Camión basculante 4x2 10 t.	20,900	5.054,400 <sub>h.</sub>	105.805,44
14 M08BR020	Barredora remolcada c/motor aux.	12,430	2,794 <sub>h.</sub>	35,34
15 mq06pym020	Mezcladora-bombeadora para morteros autonivelantes.	9,640	875,960 <sub>h</sub>	8.457,54
16 mq04dua020b	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	8,660	3,356 <sub>h</sub>	29,04
17 M09AO010	Motocultor 60/80 cm.	6,430	13,224 <sub>h.</sub>	85,96
18 mq05pdm110	Compresor portátil diesel media presión 10 m <sup>3</sup> /min.	6,350	3,144 <sub>h</sub>	19,95

19 mq02rod010d	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	6,040	0,120 <sub>h</sub>	0,72
20 M07AC020	Dumper convencional 2.000 kg.	5,110	2,794 <sub>h.</sub>	14,79
21 mq06vib020	Regla vibrante de 3 m.	4,410	1.358,405 <sub>h</sub>	6.004,00
22 mq02rod010a	Bandeja vibrante de guiado manual, de 170 kg, anchura de trabajo 50 cm, reversible.	4,020	666,615 <sub>h</sub>	2.687,63
23 mq05mai030	Martillo neumático.	3,740	7,168 <sub>h</sub>	26,82
24 mq05pdm010a	Compresor portátil eléctrico 2 m <sup>3</sup> /min de caudal.	3,490	0,880 <sub>h</sub>	3,08
25 mq09rod010	Rodillo ligero.	3,310	112,905 <sub>h</sub>	390,83
26 mq02rop020	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,310	0,826 <sub>h</sub>	2,74
27 mq09mot010	Motocultor 60/80 cm.	2,550	225,810 <sub>h</sub>	564,53
28 M07N060	Canon de tierra a vertedero	0,260	68.016,000 <sub>m3</sub>	17.684,16
<b>Total maquinaria:</b>			<b>457.727,89</b>	



---

## APÉNDICE 3: CUADRO DE MATERIALES



**Cuadro de materiales**

**Página 1**

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total					
1 P1503	Asc.eléct.4 par.8 pers.automát.	17.449,000	3,000 UD	52.347,00					
2 P13CK030	Barrera control entrada < 5 m.	1.442,680	2,000 ud	2.885,36					
3 P18LX030	Lav.cerá.min.c/barra neum.s/man.	1.341,050	4,000 ud	5.364,20					
4 P3298	Central fuego 18 zonas	1.020,000	2,000 Ud	2.040,00					
5 P15CB030	BTV para 6 zócalos tripolares	977,780	1,000 ud	977,78					
6 P22DA110	Amplificador 30 W.	760,290	1,000 ud	760,29					
7 P22DV010	Ecuallizador	667,830	1,000 ud	667,83					
8 P23RT200	Cámara circuito cerrado TV color	637,130	43,000 ud	27.396,59					
9 P23RT400	Monitor circuito cerrado TV col.	529,940	4,000 ud	2.119,76					
10 P15CB040	Armario poliéster 1000x750 mm	510,800	1,000 ud	510,80					
11 P1531	Central control CO2 1 zona	377,440	1,000 Ud	377,44					
12 P13CX080	Detector con espira magnética	324,970	2,000 ud	649,94					
13 P1117	Caja general prot. 400A NR+8B	297,470	1,000 Ud	297,47	15 mt26pca020cib	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, según UNE-EN 1634-1, de una hoja de 63 mm de espesor, 1100x2000 mm de luz y altura de paso, para un hueco de obra de 1200x2050 mm, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso tres bisagras de doble pala regulables en altura, soldadas al marco y atornilladas a la hoja, según UNE-EN 1935, cerradura embutida de cierre a un punto, escudos, cilindro, llaves y manivelas antienganche RF de nylon color negro.	292,470	24,000 Ud	7.019,28
14 P17AR020	Arm.1h.poliester 75x50x30cm	293,240	1,000 ud	293,24	16 mt35tte020e	Placa de cobre electrolítico puro para toma de tierra, de 1000x500x2 mm, con borne de unión.	282,550	1,000 Ud	282,55
					17 P1038	Vent.rectan.400x200mm	278,750	4,000 Ud	1.115,00
					18 mt08eme075j	Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muros de hormigón a dos caras, de hasta 3 m de altura, formada por tornapuntas metálicos para estabilización y aplomado de la superficie encofrante.	253,220	25,142 Ud	6.357,27
					19 mt08cim030b	Madera de pino.	219,300	11,465 m <sup>3</sup>	2.522,34
					20 P17BI050	Contador agua M. 1 1/2" (40mm.)	216,430	1,000 ud	216,43
					21 P1036	Extractor helicoidal d=250	204,520	4,000 Ud	818,08
					22 P29MW135	Farola fundic. h=280 cm.	201,500	37,000 ud	7.455,50
					23 P18CW010	Secamanos electró.automát.blanco	199,800	4,000 ud	799,20



24 mt08eme070a	Paneles metálicos modulares, para encofrar muros de hormigón de hasta 3 m de altura.	184,160	25,142 m <sup>2</sup>	4.633,27	41 mt08eva035	Estructura soporte para encofrado de casetones recuperables, compuesta de: portasopandas y guías metálicas y accesorios de montaje.	87,480	49,505 m <sup>2</sup>	4.356,47
25 P18IB020	Inod.t.bajo c/tapa-mec.norm.b.	159,000	16,000 ud	2.544,00					
26 P18LP070	Lav.70x56cm.c/ped.s.med.color	131,100	8,000 ud	1.048,80	42 mt26pca100aa	Cierrapuertas para uso moderado de puerta cortafuegos de una hoja, según UNE-EN 1154.	86,770	24,000 Ud	2.082,48
27 P3263	Boca incendio man.20m para pilar	129,780	10,000 Ud	1.297,80					
28 P22DM050	Micrófono dinámico base y cable	129,350	1,000 ud	129,35	43 P18GL150	G.monomando s.media cromado	82,700	4,000 ud	330,80
29 mt52mug060b	Banco con respaldo, de listones de madera tropical de 4,0x4,0 cm, sencillo, de 200 cm de longitud, pintado y barnizado, con soportes de fundición y tornillos y pasadores de acero cadmiado.	127,170	8,000 Ud	1.017,36	44 mt10haf010nEa	Hormigón HA-35/B/20/Ia, fabricado en central.	81,620	10.243,512 m <sup>3</sup>	836.057,24
30 mt52mug400i	Papelera de acero electrozincado, con soporte vertical, de tipo basculante con llave, boca circular, de 60 litros de capacidad, de chapa perforada de 1 mm de espesor pintada con pintura de poliéster color dimensiones totales 785x380x360.	122,080	10,000 Ud	1.220,80	45 mt08eva030	Estructura soporte para encofrado recuperable, compuesta de: sopandas metálicas y accesorios de montaje.	78,270	22,646 m <sup>2</sup>	1.807,60
31 P29MW140	Repisa forma s.artís.fundi.875mm	120,000	37,000 ud	4.440,00	46 mt26pca110d	Barra antipánico para puerta cortafuegos de una hoja, según UNE-EN 1125, incluso llave y manivela antienganche para la cara exterior de la puerta.	73,860	24,000 Ud	1.772,64
32 P13CX220	Puesta a punto siste.electrónico	118,910	2,000 ud	237,82	47 mt37www105q	Collarín de toma en carga de fundición dúctil con recubrimiento de resina epoxi, para tubos de polietileno o de PVC de 110 mm de diámetro exterior, con toma para conexión roscada de 1" de diámetro, PN=16 atm, con juntas elásticas de EPDM.	73,000	2,000 Ud	146,00
33 P13CZ010	Semáforo de 2 luces	113,950	2,000 ud	227,90					
34 P02WC150	Canal pref.hgón.super.rej.fundic	105,190	10,000 m.	1.051,90	48 mt10haf010nta	Hormigón HA-30/P/20/Ia, fabricado en central.	71,170	48,926 m <sup>3</sup>	3.482,38
35 mt09mor010c	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m <sup>3</sup> de cemento y una proporción en volumen 1/6.	103,120	9,945 m <sup>3</sup>	1.024,34	49 P1534	Detector CO2	68,000	36,000 Ud	2.448,00
36 P13CS010	Fotocélula proyector-espejo 5 m.	101,890	2,000 ud	203,78	50 P13CX230	Transporte a obra	67,950	2,000 ud	135,90
37 P17WT010	Derechos acometi.indiv.red munic	94,240	1,000 ud	94,24	51 P13CX180	Receptor con ant.rígida monocan.	67,950	2,000 ud	135,90
38 P1231	Lum.emerg.no perman.8W-158 Lum	92,170	103,000 Ud	9.493,51	52 mt10hmf010Mm	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	66,160	3,019 m <sup>3</sup>	199,72
39 mt10haf010nQa	Hormigón HA-40/B/20/Ia, fabricado en central.	90,880	172,893 m <sup>3</sup>	15.711,96	53 mt10hmf011Bc	Hormigón no estructural HNE-20/P/20, fabricado en central.	62,550	29,873 m <sup>3</sup>	1.870,59
40 P1250	Luminaria estan. 625 IXC 2*58W	87,890	189,000 Ud	16.611,21	54 mt10hmf010Mp	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	62,550	1,422 m <sup>3</sup>	88,90





55 mt10hmf011fb	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	59,720	563,106 m <sup>3</sup>	33.625,45	69 mt08eup010b	Chapa metálica de 50x50 cm, para encofrado de pilares de hormigón armado de sección rectangular o cuadrada, de hasta 3 m de altura, incluso accesorios de montaje.	44,200	27,444 m <sup>2</sup>	1.212,11
56 mt35tta010	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	58,370	1,000 Ud	58,37	70 P13CX100	Columna para cerradura contacto	44,160	2,000 ud	88,32
57 P29MB205	Papelera ch.acero colgar 36 l.	56,850	4,000 ud	227,40	71 P01MC010	Mortero 1/5 de central (M-60)	42,650	0,450 m3	19,23
58 P28DA050	Turba negra cribada	55,470	6,612 m3	363,66	72 P13CX020	Cerradura contacto simple	42,470	2,000 ud	84,94
59 P31CB050	Valla contención peatones 2,5 m.	53,240	6,000 ud	319,50	73 P18GL050	Grifo monobloc ser.media cromado	41,100	8,000 ud	328,80
60 mt08eup010d	Chapa metálica de 50x50 cm, para encofrado de pilares de hormigón armado de sección rectangular o cuadrada, de entre 4 y 5 m de altura, incluso accesorios de montaje.	53,040	0,380 m <sup>2</sup>	20,12	74 P1101	Gastos tramit.contrat. Kw	40,580	1,000 Ud	40,58
61 P01HC010	Hormigón HM-20/B/40/I central	49,700	0,450 m3	22,36	75 P01MC040	Mortero 1/6 de central (M-40)	40,090	1,165 m3	46,70
62 P23FA010	Detector iónico de humos	48,770	54,000 ud	2.633,58	76 mt18apn010aa	Adoquín de granito Blanco Berrocal, 8x8x5 cm, con acabado flameado en la cara vista y aserrado en las otras caras.	40,080	1.452,602 m <sup>2</sup>	58.214,73
63 P3241	Extintor polvo ABC 6Kg 21A-113B	48,080	98,000 Ud	4.711,84	77 P3208	Sirena fuego 24 V.	39,070	10,000 Ud	390,70
64 mt08eme040	Paneles metálicos de varias dimensiones, para encofrar elementos de hormigón.	47,880	0,018 m <sup>2</sup>	0,88	78 P1026	Difusor circular aire ø 36	39,000	160,000 Ud	6.240,00
65 P01HC020	Hormigón HM-20/B/20/I central	47,590	1,600 m3	76,10	79 mt09mif020a	Mortero industrial para revoco y enlucido de uso corriente, de cemento, tipo GP CSII W0, suministrado en sacos, según UNE-EN 998-1.	37,830	43,241 t	1.637,00
66 mt08eft035a	Tablero de madera tratada, de 30 mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles, para encofrado de forjado reticular con casetón recuperable, para dejar un acabado visto del hormigón.	46,500	168,319 m <sup>2</sup>	7.821,85	80 P18CW020	Dispensador toallas papel blanco	37,180	20,000 ud	743,60
67 mt08eup010c	Chapa metálica de 50x50 cm, para encofrado de pilares de hormigón armado de sección rectangular o cuadrada, de entre 3 y 4 m de altura, incluso accesorios de montaje.	46,410	1,605 m <sup>2</sup>	74,24	81 P28DA070	Mantillo limpio cribado	36,660	6,612 m3	244,64
68 mt48eac010m	Almez (Celtis australis) de 14 a 16 cm de perímetro de tronco a 1 m del suelo; suministro en contenedor de 50 litros, D=50 cm.	44,720	63,000 Ud	2.817,36	82 mt35tta030	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	36,280	1,000 Ud	36,28
					83 P01HD050	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	36,220	0,385 m3	13,97
					84 mt08eft030a	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles.	34,530	17,874 m <sup>2</sup>	617,47
					85 P02AC060	Tapa arqueta HA 90x90x6 cm.	33,140	2,000 ud	66,28
					86 P1188	Fusible calibrado 224-400A	31,850	3,000 Ud	95,55



87 mt09mif010ca	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm <sup>2</sup> ), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	30,280	6,767 t	203,11	98 mt18bde020ag2000	Baldosa cerámica de gres esmaltado, 30x30 cm, 20,00€/m <sup>2</sup> , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 0 según CTE.	20,000	348,075 m <sup>2</sup>	6.961,50
88 mt11arp100a	Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm.	28,770	2,000 Ud	57,54					
89 mt11rej010a	Marco y rejilla de fundición dúctil, clase C-250 según UNE-EN 124, abatible y provista de cadena antirrobo, de 300x300 mm, para imbornal, incluso revestimiento de pintura bituminosa y relieves antideslizantes en la parte superior.	27,470	20,000 Ud	549,40	99 mt50spa081c	Puntal metálico telescópico, de hasta 4 m de altura.	19,730	0,401 Ud	8,03
					100 mt41pca010a	Pletina conductora de cobre estañado, desnuda, de 30x2 mm.	19,340	1,000 m	19,34
					101 P18CW030	Dosificador jabón líquido 1,1 l.	18,550	8,000 ud	148,40
					102 P17WT020	Timbrado contad. M. Industria	18,250	1,000 ud	18,25
90 P26RR320	Asper.emerg.bronce impacto 1/2"	27,150	45,000 ud	1.221,75	103 mt26dpa020d	Pasamanos recto metálico, formado por tubo hueco de acero galvanizado, de 50 mm de diámetro, con soportes metálicos para su fijación al paramento.	18,150	90,000 m	1.633,50
91 P1214	Placa montaje universal	27,000	1,000 Ud	27,00					
92 P18GW080	Manecilla gerontolog.p/monom.	26,650	4,000 ud	106,60					
93 mt50spa081d	Puntal metálico telescópico, de hasta 5 m de altura.	24,220	0,063 Ud	1,58	104 P3207	Pulsador fuego	18,030	95,000 Ud	1.712,85
94 mt11arh011a	Imbornal con fondo y salida frontal, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 50x30x60 cm de medidas interiores, para saneamiento.	23,830	20,000 Ud	476,60	105 mt11arp050c	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	17,610	2,000 Ud	35,22
95 mt01arp021c	Arena de granulometría comprendida entre 0,5 y 5 mm, no conteniendo más de un 3% de materia orgánica y arcilla. Se tendrá en cuenta lo especificado en UNE 83115 sobre la friabilidad y en UNE-EN 1097-2 sobre la resistencia a la fragmentación de la arena.	21,720	116,394 m <sup>3</sup>	2.518,32	106 mt08eve020	Sistema de encofrado para formación de peldaño en losas inclinadas de escalera de hormigón armado, con puntales y tableros de madera.	16,020	23,024 m <sup>2</sup>	368,38
					107 mt18bde015a1500	Mosaico de gres esmaltado, 2,5x2,5 cm, 15,00€/m <sup>2</sup> , capacidad de absorción de agua E>0,3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 0 según CTE.	15,000	253,260 m <sup>2</sup>	3.798,90
96 mt48tie030a	Tierra vegetal cribada, suministrada a granel.	21,200	11.421,675 m <sup>3</sup>	242.139,51					
97 P13CX150	Emisor monocanal micro	20,390	2,000 ud	40,78	108 P0930	Válvula de bola de 1 1/2"	15,000	1,000 Ud	15,00
					109 P17WW060	Collarín toma poliet.125 a 1 1/4"	14,990	1,000 ud	14,99
					110 mt50spa081a	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	14,350	287,910 Ud	4.157,72



111 P1119	Caja cuad.distr.10 mod.236*194	14,060	1,000 Ud	14,06	128 mt27mvp010e	Pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa	8,890	105,681 l	947,48
112 P22AB540	Base de toma TV-FI-FM	13,900	657,370 ud	9.137,44					
113 P17KP030	Sumidero sifón. SV rej.PVC 75 mm	13,760	20,000 ud	275,20	129 P17PP040	Codo polietileno de 40 mm.	8,720	103,257 ud	901,78
114 P31BM030	Espejo vestuarios y aseos	13,330	8,000 ud	106,64	130 P17SB020	Bote sifónico de PVC c/tapa PVC	8,250	4,000 ud	33,00
115 mt11var200	Material para ejecución de junta flexible en el empalme de la acometida al pozo de registro.	13,040	3,000 Ud	39,12	131 P02TC010	Codo 87,5º largo PVC san.110 mm.	7,960	2,000 ud	15,92
116 P02AC010	Tapa arqueta HA 50x50x6 cm.	12,900	11,000 ud	141,90	132 P26RW010	Conexión flexible asper/dif.1/2"	7,890	45,000 ud	355,05
117 mt11can020d	Canaleta prefabricada de hormigón polímero, de 1000 mm de longitud, 127 mm de ancho exterior, 100 mm de ancho interior y 95 mm de altura, con rejilla nervada de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124, con sistema de fijación rápida por presión, incluso piezas especiales y elementos de sujeción.	12,720	77,410 Ud	984,66	133 mt01zah010a	Zahorra natural caliza.	7,840	486,735 t	3.809,23
118 P13CX010	Pulsador protección	11,890	2,000 ud	23,78	134 mt08eft010b	Tablero aglomerado hidrófugo, de 22 mm de espesor.	7,830	332,659 m <sup>2</sup>	2.605,88
119 P01AA020	Arena de río 0/5 mm.	11,340	38,966 m3	439,76	135 P17XA100	Grifo de purga D=25mm.	7,530	1,000 ud	7,53
120 P17FT030	Tubo fundición 100 mm.	10,960	6,000 m.	65,76	136 mt37sve030d	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1", con mando de cuadrado.	7,410	2,000 Ud	14,82
121 mt01ara010	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	10,880	39,877 m <sup>3</sup>	433,46	137 2	Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 4G4 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Según UNE-EN 50525-3-21	7,410	1.214,140 m	8.996,78
122 P08CT080	Pavimento continuo horm.impreso	10,540	10.068,500 m2	106.121,99	138 P17XR050	Válv.retención latón rosc.1 1/2"	6,900	1,000 ud	6,90
123 P17PP110	Te polietileno de 40 mm.	10,430	34,419 ud	357,96	139 mt08eft010a	Tablero aglomerado hidrófugo, de 19 mm de espesor.	6,860	13,635 m <sup>2</sup>	93,34
124 mt35cun030B	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3x25 mm <sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	10,360	400,590 m	4.150,11	140 P17FE030	Codo fundición 100 mm.	6,550	0,900 ud	5,88
125 P1899	Chapa galvanizada 0,8 mm	10,200	435,000 M2	4.437,00	141 mt01arr010a	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	6,540	10,580 t	69,20
126 P17VC110	Tubo PVC evac.resid.j.lab.110mm.	9,240	6,000 m.	55,44	142 mt08var060	Puntas de acero de 20x100 mm.	6,450	153,800 kg	1.018,65
127 P17XE060	Válvula esfera latón niqu.1 1/2"	9,140	2,000 ud	18,28	143 P17PP030	Codo polietileno de 32 mm.	6,440	1,000 ud	6,44



144 P02TP320	Tubo saneam.PVC junta goma D=160	6,420	556,660 m.	3.573,76	157 mt12psg010a	Placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados.	3,340	348,075 m <sup>2</sup>	1.163,57
145 P1423	Tubería acero galv.DIN 11/4"	5,780	408,230 MI	2.359,57	158 mt07cre011uuu	Casetón recuperable de plástico, 80x80x35 cm, para 25 usos. Incluso piezas especiales.	3,190	297,253 Ud	941,30
146 mt08dba010b	Agente desmoldeante biodegradable en fase acuosa para hormigones con acabado visto.	5,540	41,101 l	206,08	159 mt08cur010a	Agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros, con acabado visto.	2,970	19,916 l	58,71
147 mt33gir030a	Mecanismo para pulsador unipolar (1P), intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, para empotrar.	5,360	2,000 Ud	10,72	160 mt18jhb010a	Bordillo prefabricado de hormigón, 40x20x10 cm, para jardín, con cara superior redondeada o achaflanada, según UNE-EN 1340 y UNE 127340.	2,910	1.867,031 Ud	5.433,95
148 mt09bnc020a	Líquido de curado incoloro formado por una disolución de resinas sintéticas en base solvente, para el curado de hormigones y morteros.	5,210	1.510,275 l	7.853,43	161 P1205	Base enchufe 2P+TT lat.10/16A	2,800	1,000 Ud	2,80
149 mt08eft015a	Tablero aglomerado hidrófugo, con una de sus caras plastificada, de 10 mm de espesor.	5,110	132,388 m <sup>2</sup>	676,91	162 mt35tta060	Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductividad de puestas a tierra.	2,760	2,000 Ud	5,52
150 mt50spa052b	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	4,710	86,413 m	406,70	163 P1218	Base enchufe mural 16A 2P+TT	2,660	8,000 Ud	21,28
151 mt37sve010c	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	4,690	4,000 Ud	18,76	164 mt33gir032a	Kit de juntas para obtener un grado de protección IP44, para interruptor, conmutador o pulsador.	2,630	2,000 Ud	5,26
152 mt48tis010	Mezcla de semilla para césped.	4,470	130,275 kg	564,53	165 mt27pfp010b	Imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, para favorecer la cohesión de soportes poco consistentes y la adherencia de pinturas.	2,600	382,205 l	1.009,02
153 mt07cre011uuz	Casetón recuperable de plástico, 80x80x40 cm, para 25 usos. Incluso piezas especiales.	3,760	197,874 Ud	742,03	166 mt33gir001aaa	Marco embellecedor para 1 elemento de material termoplástico color blanco acabado brillante.	2,450	2,000 Ud	4,90
154 P17VC030	Tubo PVC evac.resid.j.peg.50 mm.	3,690	6,000 m.	22,16	167 P1130	Tubo acero canal eléctrico 16 mm	2,320	1.068,600 MI	2.479,15
155 mt27pir010a	Pintura plástica ecológica para interior a base de copolímeros acrílicos en dispersión acuosa, dióxido de titanio y pigmentos extendedores seleccionados, color blanco, acabado mate, textura lisa, de gran resistencia al frote húmedo, permeable al vapor de agua, transpirable y resistente a los rayos UV, para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	3,500	611,528 l	2.140,35	168 mt52mug200e	Repercusión, en la colocación de papelera, de elementos de fijación sobre superficie soporte: tacos y tornillos de acero.	2,320	10,000 Ud	23,20
156 P17FE120	Junta tubo fund.ac.inox. 100 mm.	3,340	1,800 ud	6,00	169 mt52mug200b	Repercusión, en la colocación de banco, de elementos de fijación sobre superficie soporte: tacos y tornillos de acero.	2,320	8,000 Ud	18,56
					170 P08SW020	Sellado de juntas 3 mm.	2,310	5.235,620 m.	12.082,20





171 P17VP060	Codo PVC evacuación 110mm.j.lab.	2,190	1,800 ud	3,96	190 mt35une101aa	Canal protectora de PVC, color gris RAL 7035, de 16x16 mm, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, con grados de protección IP4X e IK08, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, según UNE-EN 50085-1, suministrada en tramos de 2 m de longitud, con film de protección, para alojamiento de cables eléctricos y de telecomunicación.	1,390	400,590 m	556,82
172 P17SV100	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	2,160	12,000 ud	25,92					
173 P17XT030	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120	40,000 ud	84,80					
174 P17VE130	Te PVC presión de 40 mm	2,110	1,000 ud	2,11					
175 P1201	Interruptor simple	2,050	54,000 Ud	110,70					
176 mt08dba010d	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	2,020	156,833 l	313,66					
177 mt33gir031aab	Tecla basculante para pulsador de material termoplástico color blanco acabado brillante.	1,940	2,000 Ud	3,88	191 mt08aaa010a	Agua.	1,380	665,951 m <sup>3</sup>	938,36
178 P28EE500	Arbusto cubresuelos 0,2-0,4 m.	1,930	1.983,600 ud	3.828,35	192 P03AM070	ME 15x30 A Ø 5-5 B500T 6x2.2 (1,564 kg/m <sup>2</sup> )	1,370	4,500 m <sup>2</sup>	6,16
179 P17PA050	Tubo polietileno ad 10atm.40mm.	1,860	344,190 m.	640,19	193 P18GW040	Latiguillo flex.20cm.1/2" a 1/2"	1,320	32,000 ud	42,24
180 P1134	Curva tubo acero eléctrico 16 mm	1,730	213,720 Ud	374,01	194 P1211	Placa 1 ventanilla	1,250	39,000 Ud	48,75
181 mt38www012	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	1,710	0,400 Ud	0,68	195 mt07ame010d	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,220	10.891,177 m <sup>2</sup>	13.267,43
182 P17JP070	Abrazadera bajante PVC D=110mm.	1,650	6,000 ud	9,90	196 mt37tpa020bcg	Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 32 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,210	428,580 m	518,58
183 P1164	Tapa articulada 1 elemento	1,610	8,000 Ud	12,88					
184 P17FE210	Soporte vert.tubo fund. 100 mm.	1,580	1,800 ud	2,82					
185 P17VE050	Codo PVC presión de 40 mm	1,530	2,000 ud	3,06					
186 P26DE515	Collarín toma poliprop.D=32 mm.	1,480	45,000 ud	66,60					
187 mt09mcp020bv	Mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, compuesto por cemento blanco de alta resistencia y aditivos especiales.	1,450	49,725 kg	72,93	197 P17PA040	Tubo polietileno ad 10atm.32mm.	1,190	8,000 m.	9,52
188 P22AA060	Cable coaxial 75 ohmios	1,440	6.573,700 m.	9.466,13	198 mt19awa010	Cantonera de PVC en esquinas alicatadas.	1,110	120,600 m	135,07
189 P18GW060	Latiguillo flex.25cm.1/2" a 1/2"	1,410	8,000 ud	11,28	199 mt12psg050c	Maestra 60/27 de chapa de acero galvanizado, de ancho 60 mm, según UNE-EN 14195.	1,070	1.060,800 m	1.133,73
					200 mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,010	3.835,165 kg	3.849,39





201 mt37tpa011c	Acometida de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso accesorios de conexión y piezas especiales.	0,930	4,000 m	3,72	214 mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	0,670	0,630 kg	0,63
					215 P26WW010	Pequeño material inst.hidráulic.	0,640	6,750 ud	4,50
					216 P17VP180	Manguito PVC evac.40 mm.j.pegada	0,630	16,000 ud	10,08
202 mt12psg030a	Pasta de juntas, según UNE-EN 13963.	0,920	99,450 kg	92,82	217 mt11var020	Kit de accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción, para saneamiento.	0,630	232,230 Ud	146,30
203 mt35www020	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	0,910	1,000 Ud	0,91	218 mt07aco010g	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	0,560	234.872,72 kg	131.525,13
204 mt08var204	Pasamuros de PVC para paso de los tensores del encofrado, de varios diámetros y longitudes.	0,860	1.436,672 Ud	1.221,17	219 mt12psg210a	Cuelgue para falsos techos suspendidos.	0,550	397,800 Ud	218,79
205 mt16pea020a	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0,25 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	0,800	1.006,850 m <sup>2</sup>	805,48	220 P1153	Hilo cobre 750 V. 6mm <sup>2</sup>	0,490	27,000 MI	13,23
206 P01DW050	Agua	0,760	49,590 m <sup>3</sup>	39,67	221 P27EH010	Pintura marca vial alcídica bl.	0,450	162,468 kg	74,01
207 P17VP190	Manguito PVC evac.50 mm.j.pegada	0,750	4,000 ud	3,00	222 mt09mcr021m	Adhesivo cementoso mejorado, C2 según UNE-EN 12004, color gris.	0,370	723,600 kg	267,73
208 mt07aco010c	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,730	315.181,16 kg	230.083,01	223 mt48tif020	Abono para presiembra de césped.	0,370	434,250 kg	173,70
209 P01DW090	Pequeño material	0,710	861,370 ud	611,57	224 P0122	Material compl./piezas espec.	0,340	360,823 Ud	121,05
210 mt09mcp020fv	Mortero de juntas cementoso tipo CG2, según UNE-EN 13888, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm, compuesto por cemento de alta resistencia, cuarzo, aditivos especiales, pigmentos y resinas sintéticas.	0,700	48,240 kg	33,77	225 mt08var040a	Berenjeno de PVC, de varias dimensiones y 2500 mm de longitud.	0,320	1.640,682 Ud	527,28
211 mt12psg210c	Conexión superior para fijar la varilla al cuelgue, en falsos techos suspendidos.	0,690	397,800 Ud	275,15	226 mt01arp020a	Arena natural, fina y seca, de 2 mm de tamaño máximo, exenta de sales perjudiciales, presentada en sacos.	0,320	2.116,240 kg	677,20
212 mt12psg160a	Perfil en U, de acero galvanizado, de 30 mm.	0,680	132,600 m	89,51	227 mt12psg190	Varilla de cuelgue.	0,300	397,800 Ud	119,34
213 P27EH040	Microesferas vidrio m.v.	0,680	99,286 kg	66,79	228 mt09moc080b	Mortero ligero autonivelante CT - C16 - F3 según UNE-EN 13813, compuesto por ligantes hidráulicos, resinas poliméricas, áridos silíceos, arcilla expandida y aditivos orgánicos e inorgánicos densidad >1300 kg/m <sup>3</sup> , usado en nivelación de pavimentos.	0,280	523.562,00 kg	146.597,36
					229 mt08eme051a	Fleje de acero galvanizado, para encofrado metálico.	0,270	0,366 m	0,11



230 mt26aaa033a	Anclaje mecánico con taco de nylon y tornillo de acero galvanizado, de cabeza avellanada.	0,260	180,000 Ud	46,80	244 mt27wav020a	Cinta adhesiva de pintor, de 25 cm de anchura.	0,080	7.288,320 m	583,07
231 mt12pek020da	Conector tipo caballete, para maestra 60/27.	0,240	762,450 Ud	182,33	245 mt07aco020f	Separador homologado para losas de escalera.	0,070	345,360 Ud	24,18
232 P1144	Tubo aisl.PVC flex.corrug. 20 mm	0,210	1.545,000 MI	324,45	246 mt07aco020i	Separador homologado para losas macizas.	0,070	1.218,690 Ud	85,31
233 mt12psg041b	Banda autoadhesiva desolidarizante de espuma de poliuretano de celdas cerradas, de 3,2 mm de espesor y 50 mm de anchura, resistencia térmica 0,10 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK).	0,200	132,600 m	26,52	247 mt12psg220	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	0,060	663,000 Ud	39,78
234 P1151	Hilo cobre 750 V. 2,5mm <sup>2</sup>	0,200	5.780,800 MI	1.156,16	248 mt07sep010ac	Separador homologado de plástico para armaduras de pilares de varios diámetros.	0,060	1.975,932 Ud	118,56
235 P0121	Pequeño material	0,170	276,115 Ud	48,98	249 P28DA080	Substrato vegetal fertilizado	0,050	3.306,000 kg	165,30
236 mt12pek020ka	Conector, para maestra 60/27.	0,160	198,900 Ud	33,15	250 mt07aco020h	Separador homologado para forjados reticulares.	0,050	11.881,284 Ud	594,06
237 P1143	Tubo aisl.PVC flex.corrug. 16 mm	0,160	312,000 MI	49,92	251 mt07aco020d	Separador homologado para muros.	0,050	8.619,840 Ud	430,99
238 mt18aph010a	Adoquín bicapa de hormigón, formato rectangular, 200x100x60 mm, acabado superficial liso, color gris, cuyas características técnicas cumplen la UNE-EN 1338 y una serie de propiedades predeterminadas: coeficiente de absorción de agua <= 6%; resistencia de rotura (splitting test) >= 3,6 MPa; carga de rotura >= 250 N/mm de la longitud de rotura; resistencia al desgaste por abrasión <= 23 mm y resistencia al deslizamiento/resbalamiento (índice USRV) > 60.	0,150	38.472,525 Ud	5.774,54	252 mt48tie040	Mantillo limpio cribado.	0,030	26.055,000 kg	781,65
239 mt07aco020a	Separador homologado para cimentaciones.	0,120	18.769,920 Ud	2.252,39	253 mt12psg040a	Cinta microperforada de papel, según UNE-EN 13963.	0,030	397,800 m	13,26
240 P1150	Hilo cobre 750 V. 1,5mm <sup>2</sup>	0,120	684,000 MI	82,08	254 mt12psg081c	Tornillo autoperforante 3,5x25 mm.	0,010	5.635,500 Ud	56,36
241 P15GB010	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,100	6.573,700 m.	657,37					
242 P01LT020	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,090	2.330,000 ud	209,70					
243 mt12psg210b	Seguro para la fijación del cuelgue, en falsos techos suspendidos.	0,090	397,800 Ud	36,47					
								Total materiales:	2.178.941,05



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO EN LA ZONA DEL CENTRO SOCIOCULTURAL ÁGORA



FUNDACIÓN DE LA INGENIERÍA CIVIL DE  
GALICIA

ANTONIO FILGUEIRA CHENLO

UNIVERSIDADE DA CORUÑA



---

## APÉNDICE 4: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DESCOMPUESTOS



### Justificación de precios descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>1 TRABAJOS PREVIOS</b>				
1.1	E02CAB010	m2	<b>Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga sobre camión de los productos resultantes.</b>	
	O01OA020	0,006 h.	Capataz	10,840 0,07
	M05PC020	0,006 h.	Pala carg.cadenas 130 CV/1,8m3	41,800 0,25
		6,000 %	Costes indirectos	0,320 0,02
			<b>Precio total por m2 .</b>	<b>0,34</b>
1.2	E01TT010	m3	<b>Transporte de escombros al vertedero, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta incluso canon de vertedero y sin incluir la carga.</b>	
	M07CB020	0,080 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	30,550 2,44
	M07N060	1,000 m3	Canon de tierra a vertedero	0,260 0,26
		6,000 %	Costes indirectos	2,700 0,16
			<b>Precio total por m3 .</b>	<b>2,86</b>



### Justificación de precios descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>2 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
2.1	E02ECA010	m3	<b>Desmante en tierra a cielo abierto con medios mecánicos, incluso perfilado y carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.</b>	
	O01OA070		0,020 h. Peón ordinario	10,240 0,20
	M05RN025		0,088 h. Retrocargadora neum. 90 CV	31,080 2,74
	M07CB020		0,044 h. Camión basculante 4x4 14 t.	30,550 1,34
			6,000 % Costes indirectos	4,280 0,26
			<b>Precio total por m3 .</b>	<b>4,54</b>
2.2	E02CTR050	m3	<b>Transporte de tierras al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante y canon de vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.</b>	
	M07CB010		0,075 h. Camión basculante 4x2 10 t.	20,900 1,57
	M07N060		1,000 m3 Canon de tierra a vertedero	0,260 0,26
			6,000 % Costes indirectos	1,830 0,11
			<b>Precio total por m3 .</b>	<b>1,94</b>





Justificación de precios descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>3 ESTRUCTURAS</b>				
<b>3.1 Muros perimetrales</b>				
3.1.1	EHM011	m <sup>2</sup>	<b>Montaje y desmontaje en una cara del muro, de sistema de encofrado a dos caras con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos, para formación de muro de hormigón armado, de hasta 3 m de altura y superficie plana, para contención de tierras. Incluso colocación de elementos para paso de instalaciones, pasamuros para paso de los tensores, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para su estabilidad; y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</b>	
	mt08eme070a	0,007 m <sup>2</sup>	Paneles metálicos modulares, para encofrar muros de hormigón de hasta 3 m de altura.	1,29
	mt08eme075j	0,007 Ud	Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muros de hormigón a dos caras, de hasta 3 m de altura, formada por tornapuntas metálicos para estabilización y aplomado de la superficie encofrante.	1,77
	mt08dba010d	0,030 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	0,06
	mt08var204	0,400 Ud	Pasamuros de PVC para paso de los tensores del encofrado, de varios diámetros y longitudes.	0,34
	mo044	0,272 h	Oficial 1ª encofrador.	5,15
	mo091	0,296 h	Ayudante encofrador.	5,40
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,28
		6,000 %	Costes indirectos	0,86
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>	<b>15,15</b>
3.1.2	EHN030	m <sup>3</sup>	<b>Muro, núcleo o pantalla de hormigón armado, de 60 cm de espesor medio, realizado con hormigón HA-35/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 41,4 kg/m<sup>3</sup>, ejecutado en condiciones complejas. Incluso alambre de atar y separadores.</b>	
	mt07aco020d	8,000 Ud	Separador homologado para muros.	0,40
	mt07aco010c	41,398 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	30,22
	mt08var050	0,455 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,46
	mt10haf010nEa	1,050 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-35/B/20/IIa, fabricado en central.	85,70
	mo043	0,327 h	Oficial 1ª ferrallista.	6,19
	mo090	0,400 h	Ayudante ferrallista.	7,29

mo045	0,280 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,940	5,30
mo092	1,152 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,230	21,00
%	2,000 %	Costes directos complementarios	156,560	3,13
	6,000 %	Costes indirectos	159,690	9,58
		<b>Precio total por m<sup>3</sup> .</b>		<b>169,27</b>
<b>3.2 Losa de cimentación</b>				
3.2.1	CRL030	m <sup>2</sup>	<b>Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.</b>	
	mt10hmf011fb	0,105 m <sup>3</sup>	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	6,27
	mo045	0,007 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,13
	mo092	0,015 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	0,27
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,13
		6,000 %	Costes indirectos	0,41
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>	<b>7,21</b>
3.2.2	CSL030	m <sup>3</sup>	<b>Losa de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-35/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 61,4 kg/m<sup>3</sup>; acabado superficial liso mediante regla vibrante. Incluso armaduras para formación de foso de ascensor, refuerzos, pliegues, encuentros, arranques y esperas en muros, escaleras y rampas, cambios de nivel, alambre de atar y separadores.</b>	
	mt07aco020a	5,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,60
	mt07aco010g	62,591 kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	35,05
	mt08var050	0,307 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	0,31
	mt10haf010nEa	1,050 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-35/B/20/IIa, fabricado en central.	85,70
	mq06vib020	0,362 h	Regla vibrante de 3 m.	1,60
	mo043	0,402 h	Oficial 1ª ferrallista.	7,61
	mo090	0,603 h	Ayudante ferrallista.	10,99
	mo045	0,358 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	6,78
	mo092	0,430 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	7,84
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	3,13
		6,000 %	Costes indirectos	9,58
			<b>Precio total por m<sup>3</sup> .</b>	<b>169,19</b>



Justificación de precios descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
3.2.3	CSV020	m <sup>2</sup>	<b>Montaje de sistema de encofrado recuperable metálico, para zapata corrida de cimentación de sección rectangular, formado por paneles metálicos, amortizables en 200 usos, y posterior desmontaje del sistema de encofrado. Incluso elementos de sustentación, fijación y acodamientos necesarios para su estabilidad y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</b>	
	mt08eme040	0,005 m <sup>2</sup>	Paneles metálicos de varias dimensiones, para encofrar elementos de hormigón.	47,880 0,24
	mt50spa052b	0,020 m	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	4,710 0,09
	mt50spa081a	0,013 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	14,350 0,19
	mt08eme051a	0,100 m	Fleje de acero galvanizado, para encofrado metálico.	0,270 0,03
	mt08var050	0,050 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,010 0,05
	mt08var060	0,100 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	6,450 0,65
	mt08dba010d	0,030 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	2,020 0,06
	mo044	0,307 h	Oficial 1ª encofrador.	18,940 5,81
	mo091	0,368 h	Ayudante encofrador.	18,230 6,71
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	13,830 0,28
		6,000 %	Costes indirectos	14,110 0,85
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>	<b>14,96</b>

3.2.4	CSV030	m <sup>3</sup>	<b>Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada en excavación previa, con hormigón HA-35/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 49,8 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera de los pilares u otros elementos, alambre de atar y separadores.</b>	
	mt07aco020a	7,000 Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,120 0,84
	mt07aco010c	49,812 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,730 36,36
	mt08var050	0,199 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,010 0,20
	mt10haf010nEa	1,100 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-35/B/20/IIa, fabricado en central.	81,620 89,78
	mo043	0,081 h	Oficial 1ª ferrallista.	18,940 1,53
	mo090	0,081 h	Ayudante ferrallista.	18,230 1,48
	mo045	0,051 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,940 0,97
	mo092	0,409 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,230 7,46

%	2,000 %	Costes directos complementarios	138,620	2,77
	6,000 %	Costes indirectos	141,390	8,48
		<b>Precio total por m<sup>3</sup> .</b>		<b>149,87</b>

3.3 Pilares

3.3.1	EHS012	m <sup>2</sup>	<b>Montaje y desmontaje de sistema de encofrado reutilizable para formación de pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de chapas metálicas, amortizables en 50 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso berenjenos y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</b>	
	mt08eup010b	0,024 m <sup>2</sup>	Chapa metálica de 50x50 cm, para encofrado de pilares de hormigón armado de sección rectangular o cuadrada, de hasta 3 m de altura, incluso accesorios de montaje.	44,200 1,06
	mt50spa081a	0,007 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	14,350 0,10
	mt08var040a	1,338 Ud	Berenjeno de PVC, de varias dimensiones y 2500 mm de longitud.	0,320 0,43
	mt08dba010d	0,030 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	2,020 0,06
	mo044	0,392 h	Oficial 1ª encofrador.	18,940 7,42
	mo091	0,448 h	Ayudante encofrador.	18,230 8,17
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	17,240 0,34
		6,000 %	Costes indirectos	17,580 1,05
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>	<b>18,63</b>

3.3.2	EHS012b	m <sup>2</sup>	<b>Montaje y desmontaje de sistema de encofrado reutilizable para formación de pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en planta de entre 3 y 4 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de chapas metálicas, amortizables en 50 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso berenjenos y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</b>	
	mt08eup010c	0,024 m <sup>2</sup>	Chapa metálica de 50x50 cm, para encofrado de pilares de hormigón armado de sección rectangular o cuadrada, de entre 3 y 4 m de altura, incluso accesorios de montaje.	46,410 1,11
	mt50spa081c	0,006 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 4 m de altura.	19,730 0,12
	mt08var040a	1,338 Ud	Berenjeno de PVC, de varias dimensiones y 2500 mm de longitud.	0,320 0,43
	mt08dba010d	0,030 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	2,020 0,06
	mo044	0,425 h	Oficial 1ª encofrador.	18,940 8,05
	mo091	0,504 h	Ayudante encofrador.	18,230 9,19



Justificación de precios descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
%	2,000 %		Costes directos complementarios	18,960
				0,38
	6,000 %		Costes indirectos	19,340
				1,16
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>	<b>20,50</b>
3.3.3 EHS012c	m <sup>2</sup>		<b>Montaje y desmontaje de sistema de encofrado reutilizable para formación de pilar rectangular o cuadrado de hormigón armado, con acabado tipo industrial para revestir en planta de entre 4 y 5 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de chapas metálicas, amortizables en 50 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso berenjenos y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</b>	
	mt08eup010d	0,024 m <sup>2</sup>	Chapa metálica de 50x50 cm, para encofrado de pilares de hormigón armado de sección rectangular o cuadrada, de entre 4 y 5 m de altura, incluso accesorios de montaje.	53,040
				1,27
	mt50spa081a	0,004 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	14,350
				0,06
	mt50spa081d	0,004 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 5 m de altura.	24,220
				0,10
	mt08var040a	1,338 Ud	Berenjeno de PVC, de varias dimensiones y 2500 mm de longitud.	0,320
				0,43
	mt08dba010d	0,030 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	2,020
				0,06
	mo044	0,448 h	Oficial 1ª encofrador.	18,940
				8,49
	mo091	0,560 h	Ayudante encofrador.	18,230
				10,21
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	20,620
				0,41
		6,000 %	Costes indirectos	21,030
				1,26
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>	<b>22,29</b>
3.3.4 EHS020	m <sup>3</sup>		<b>Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 71,6 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar y separadores.</b>	
	mt07sep010ac	12,000 Ud	Separador homologado de plástico para armaduras de pilares de varios diámetros.	0,060
				0,72
	mt07aco010c	71,624 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,730
				52,29
	mt08var050	0,358 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,010
				0,36
	mt10haf010nQa	1,050 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-40/B/20/IIa, fabricado en central.	90,880
				95,42
	mo043	0,440 h	Oficial 1ª ferrallista.	18,940
				8,33
	mo090	0,440 h	Ayudante ferrallista.	18,230
				8,02

mo045	0,395 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,940	7,48
mo092	1,592 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,230	29,02
%	2,000 %	Costes directos complementarios	201,640	4,03
	6,000 %	Costes indirectos	205,670	12,34
		<b>Precio total por m<sup>3</sup> .</b>		<b>218,01</b>
3.3.5 EHS020b	m <sup>3</sup>	<b>Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 76,5 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar y separadores.</b>		
	mt07sep010ac	12,000 Ud	Separador homologado de plástico para armaduras de pilares de varios diámetros.	0,060
				0,72
	mt07aco010c	76,519 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,730
				55,86
	mt08var050	0,383 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,010
				0,39
	mt10haf010nQa	1,050 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-40/B/20/IIa, fabricado en central.	90,880
				95,42
	mo043	0,470 h	Oficial 1ª ferrallista.	18,940
				8,90
	mo090	0,470 h	Ayudante ferrallista.	18,230
				8,57
	mo045	0,395 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,940
				7,48
	mo092	1,592 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,230
				29,02
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	206,360
				4,13
		6,000 %	Costes indirectos	210,490
				12,63
			<b>Precio total por m<sup>3</sup> .</b>	<b>223,12</b>
3.3.6 EHS020c	m <sup>3</sup>	<b>Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado con hormigón HA-40/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 93,5 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar y separadores.</b>		
	mt07sep010ac	12,000 Ud	Separador homologado de plástico para armaduras de pilares de varios diámetros.	0,060
				0,72
	mt07aco010c	93,512 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,730
				68,26
	mt08var050	0,468 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,010
				0,47
	mt10haf010nQa	1,050 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-40/B/20/IIa, fabricado en central.	90,880
				95,42
	mo043	0,575 h	Oficial 1ª ferrallista.	18,940
				10,89
	mo090	0,575 h	Ayudante ferrallista.	18,230
				10,48
	mo045	0,395 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,940
				7,48
	mo092	1,592 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,230
				29,02
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	222,740
				4,45



Justificación de precios descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
		6,000 %	Costes indirectos	13,63
			<b>Precio total por m³ .</b>	<b>240,82</b>
			<b>3.4 Forjados bidireccionales "in situ" reticulares aligerados de casetones recuperables</b>	
			<b>3.4.1 Forjado superior de planta de sótano -2, con 55 cm de canto</b>	
3.4.1.1	EHR040	m²	Forjado reticular de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de hasta 3 m, canto total 55 cm, realizado con hormigón HA-35/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, volumen 0,456 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S, en zona de ábacos, nervios, vigas y zunchos, cuantía 15,4 kg/m²; nervios de hormigón "in situ" de 12 cm de espesor, intereje de 80 cm en una dirección y de 80 cm en la otra dirección; casetón recuperable de plástico ALSINA 40+10 NERVIO 12 SEP-NER 80; capa de compresión de 20 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado visto con textura lisa, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 20 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos, en zonas macizas y montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, formado por: superficie encofrante de casetones recuperables; estructura soporte horizontal de portasopandas y guías metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos, en zonas aligeradas. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	0,79
	mt08eft035a	0,017 m²	Tablero de madera tratada, de 30 mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles, para encofrado de forjado reticular con casetón recuperable, para dejar un acabado visto del hormigón.	0,79
	mt08eva030	0,002 m²	Estructura soporte para encofrado recuperable, compuesta de: sopandas metálicas y accesorios de montaje.	0,16
	mt08eva035	0,005 m²	Estructura soporte para encofrado de casetones recuperables, compuesta de: portasopandas y guías metálicas y accesorios de montaje.	0,44
	mt50spa081a	0,027 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	0,39
	mt08cim030b	0,001 m³	Madera de pino.	0,22
	mt08var060	0,012 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	0,08
	mt08dba010b	0,004 l	Agente desmoldeante biodegradable en fase acuosa para hormigones con acabado visto.	0,02
	mt07cre011uuu	0,060 Ud	Casetón recuperable de plástico, 80x80x35 cm, para 25 usos. Incluso piezas especiales.	0,19
	mt07aco020h	1,200 Ud	Separador homologado para forjados reticulares.	0,06

mt07aco010c	15,391 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,730	11,24
mt08var050	0,123 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,010	0,12
mt07ame010d	1,100 m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,220	1,34
mt10haf010nEa	0,456 m³	Hormigón HA-35/B/20/IIa, fabricado en central.	81,620	37,22
mo044	0,551 h	Oficial 1ª encofrador.	18,940	10,44
mo091	0,551 h	Ayudante encofrador.	18,230	10,04
mo043	0,170 h	Oficial 1ª ferrallista.	18,940	3,22
mo090	0,170 h	Ayudante ferrallista.	18,230	3,10
mo045	0,113 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,940	2,14
mo092	0,457 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,230	8,33
%	2,000 %	Costes directos complementarios	89,540	1,79
	6,000 %	Costes indirectos	91,330	5,48
		<b>Precio total por m² .</b>		<b>96,81</b>

3.4.2 Forjado superior de planta de sótano -1, con 70 cm de canto

3.4.2.1	EHR040b	m²	Forjado reticular de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de hasta 3 m, canto total 70 cm, realizado con hormigón HA-35/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, volumen 0,558 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S, en zona de ábacos, nervios, vigas y zunchos, cuantía 33,5 kg/m²; nervios de hormigón "in situ" de 15 cm de espesor, intereje de 80 cm en una dirección y de 80 cm en la otra dirección; casetón recuperable de plástico ALSINA 30+10 NERVIO 12 SEP-NER 80; capa de compresión de 25 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado visto con textura lisa, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 20 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos, en zonas macizas y montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, formado por: superficie encofrante de casetones recuperables; estructura soporte horizontal de portasopandas y guías metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos, en zonas aligeradas. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.	0,79
	mt08eft035a	0,017 m²	Tablero de madera tratada, de 30 mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles, para encofrado de forjado reticular con casetón recuperable, para dejar un acabado visto del hormigón.	0,79
	mt08eva030	0,002 m²	Estructura soporte para encofrado recuperable, compuesta de: sopandas metálicas y accesorios de montaje.	0,16
	mt08eva035	0,005 m²	Estructura soporte para encofrado de casetones recuperables, compuesta de: portasopandas y guías metálicas y accesorios de montaje.	0,44





### Justificación de precios descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
	mt50spa081a	0,027 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	14,350
	mt08cim030b	0,001 m³	Madera de pino.	219,300
	mt08var060	0,012 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	6,450
	mt08dba010b	0,004 l	Agente desmoldeante biodegradable en fase acuosa para hormigones con acabado visto.	5,540
	mt07cre011uuz	0,040 Ud	Casetón recuperable de plástico, 80x80x40 cm, para 25 usos. Incluso piezas especiales.	3,760
	mt07aco020h	1,200 Ud	Separador homologado para forjados reticulares.	0,050
	mt07aco010c	33,540 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,730
	mt08var050	0,268 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,010
	mt07ame010d	1,100 m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,220
	mt10haf010nEa	0,558 m³	Hormigón HA-35/B/20/IIa, fabricado en central.	81,620
	mo044	0,551 h	Oficial 1ª encofrador.	18,940
	mo091	0,551 h	Ayudante encofrador.	18,230
	mo043	0,295 h	Oficial 1ª ferrallista.	18,940
	mo090	0,295 h	Ayudante ferrallista.	18,230
	mo045	0,138 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,940
	mo092	0,559 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,230
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	118,190
		6,000 %	Costes indirectos	120,550
			<b>Precio total por m² .</b>	<b>127,78</b>

#### 3.5 Rampas de comunicación

3.5.1 EHL030b	m²	Losa maciza de hormigón armado, inclinada, con altura libre de planta de hasta 3 m, canto 40 cm, realizada con hormigón HA-35/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 30,2 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar y separadores.
---------------	----	---

mt08eft030a	0,044 m²	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles.	34,530	1,52
mt08eva030	0,007 m²	Estructura soporte para encofrado recuperable, compuesta de: sopandas metálicas y accesorios de montaje.	78,270	0,55
mt08eft010b	1,057 m²	Tablero aglomerado hidrófugo, de 22 mm de espesor.	7,830	8,28
mt08var050	0,415 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,010	0,42
mt08var060	0,082 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	6,450	0,53
mt50spa081a	0,027 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	14,350	0,39
mt08cim030b	0,003 m³	Madera de pino.	219,300	0,66
mt08dba010d	0,030 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	2,020	0,06
mt07aco020i	3,000 Ud	Separador homologado para losas macizas.	0,070	0,21
mt07aco010c	30,177 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,730	22,03
mt10haf010nEa	0,420 m³	Hormigón HA-35/B/20/IIa, fabricado en central.	81,620	34,28
mo044	0,614 h	Oficial 1ª encofrador.	18,940	11,63
mo091	0,614 h	Ayudante encofrador.	18,230	11,19
mo043	0,321 h	Oficial 1ª ferrallista.	18,940	6,08
mo090	0,267 h	Ayudante ferrallista.	18,230	4,87
mo045	0,097 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,940	1,84
mo092	0,398 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,230	7,26
%	2,000 %	Costes directos complementarios	111,800	2,24
	6,000 %	Costes indirectos	114,040	6,84
		<b>Precio total por m² .</b>		<b>120,88</b>

#### 3.6 Escaleras

3.6.1 EHE020	m²	Escalera de hormigón visto, con losa de escalera y peldaño de hormigón armado, realizada con 20 cm de espesor de hormigón HA-30/P/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 18 kg/m², quedando visto el hormigón del fondo y de los laterales de la losa; Montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado visto con textura lisa en su cara inferior y laterales, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tableros de madera de pino, amortizables en 10 usos, forrados con tablero aglomerado hidrófugo, de un solo uso con una de sus caras plastificada, estructura soporte horizontal de tableros de madera de pino, amortizables en 10 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores, líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado y agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros.		
mt50spa052b	0,750 m	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	4,710	3,53





Justificación de precios descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt08eft015a	1,150 m²	Tablero aglomerado hidrófugo, con una de sus caras plastificada, de 10 mm de espesor.	5,110	5,88
	mt08eve020	0,200 m²	Sistema de encofrado para formación de peldaños en losas inclinadas de escalera de hormigón armado, con puntales y tableros de madera.	16,020	3,20
	mt50spa081a	0,013 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	14,350	0,19
	mt08cim030b	0,003 m³	Madera de pino.	219,300	0,66
	mt08var060	0,040 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	6,450	0,26
	mt08dba010b	0,013 l	Agente desmoldeante biodegradable en fase acuosa para hormigones con acabado visto.	5,540	0,07
	mt07aco020f	3,000 Ud	Separador homologado para losas de escalera.	0,070	0,21
	mt07aco010c	18,000 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,730	13,14
	mt08var050	0,270 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,010	0,27
	mt10haf010nta	0,425 m³	Hormigón HA-30/P/20/IIa, fabricado en central.	71,170	30,25
	mt08cur010a	0,173 l	Agente filmógeno para el curado de hormigones y morteros, con acabado visto.	2,970	0,51
	mo044	1,151 h	Oficial 1ª encofrador.	18,940	21,80
	mo091	1,090 h	Ayudante encofrador.	18,230	19,87
	mo043	0,289 h	Oficial 1ª ferrallista.	18,940	5,47
	mo090	0,289 h	Ayudante ferrallista.	18,230	5,27
	mo045	0,073 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,940	1,38
	mo092	0,295 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,230	5,38
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	117,340	2,35
		6,000 %	Costes indirectos	119,690	7,18
			<b>Precio total por m² .</b>		<b>126,87</b>

3.7 Cubiertas de acceso peatonal

3.7.1 EHL030

m²

Losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de hasta 3 m, canto 20 cm, realizada con hormigón HA-35/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 17,1 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar y separadores.

mt08eft030a	0,044 m²	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles.	34,530	1,52
mt08eva030	0,007 m²	Estructura soporte para encofrado recuperable, compuesta de: sopandas metálicas y accesorios de montaje.	78,270	0,55
mt08eft010a	0,149 m²	Tablero aglomerado hidrófugo, de 19 mm de espesor.	6,860	1,02
mt08var050	0,213 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,010	0,22
mt08var060	0,046 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	6,450	0,30
mt50spa081a	0,027 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	14,350	0,39
mt08cim030b	0,003 m³	Madera de pino.	219,300	0,66
mt08dba010d	0,030 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	2,020	0,06
mt07aco020i	3,000 Ud	Separador homologado para losas macizas.	0,070	0,21
mt07aco010c	17,058 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,730	12,45
mt10haf010nEa	0,210 m³	Hormigón HA-35/B/20/IIa, fabricado en central.	81,620	17,14
mo044	0,553 h	Oficial 1ª encofrador.	18,940	10,47
mo091	0,553 h	Ayudante encofrador.	18,230	10,08
mo043	0,227 h	Oficial 1ª ferrallista.	18,940	4,30
mo090	0,189 h	Ayudante ferrallista.	18,230	3,45
mo045	0,049 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,940	0,93
mo092	0,199 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,230	3,63
%	2,000 %	Costes directos complementarios	67,380	1,35
	6,000 %	Costes indirectos	68,730	4,12
		<b>Precio total por m² .</b>		<b>72,85</b>



Justificación de precios descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>4 ALBAÑILERÍA Y CARPINTERÍA</b>				
<b>4.1 Albañilería</b>				
<b>4.1.1 Tabiquería</b>				
4.1.1.1	RPE005	m <sup>2</sup>	<b>Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento vertical interior, hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento, tipo GP CSII W0.</b>	
	mt08aaa010a	0,005 m <sup>3</sup>	Agua.	1,380
	mt09mif020a	0,028 t	Mortero industrial para revoco y enlucido de uso corriente, de cemento, tipo GP CSII W0, suministrado en sacos, según UNE-EN 998-1.	37,830
	mo020	0,334 h	Oficial 1ª construcción.	18,160
	mo113	0,236 h	Peón ordinario construcción.	17,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	11,160
		6,000 %	Costes indirectos	11,380
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>	<b>12,06</b>
4.1.1.2	RPE012	m <sup>2</sup>	<b>Enfoscado de cemento, maestreado, aplicado sobre un paramento vertical interior, acabado superficial rayado, para servir de base a un posterior alicatado, con mortero de cemento, tipo GP CSII W0.</b>	
	mt08aaa010a	0,005 m <sup>3</sup>	Agua.	1,380
	mt09mif020a	0,028 t	Mortero industrial para revoco y enlucido de uso corriente, de cemento, tipo GP CSII W0, suministrado en sacos, según UNE-EN 998-1.	37,830
	mo020	0,416 h	Oficial 1ª construcción.	18,160
	mo113	0,370 h	Peón ordinario construcción.	17,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	14,920
		6,000 %	Costes indirectos	15,220
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>	<b>16,13</b>
<b>4.1.2 Pavimentación interior</b>				
4.1.2.1	E10CCT110	m2	<b>Pavimento continuo de hormigón impreso en color y textura a elegir, comprendiendo: colocación, extendido y alisado del hormigón suministrado por el cliente, suministro y aplicación de colorantes y aditivos, limpieza del hormigón; corte de juntas de retracción; endurecedor-resina de superficie, medida la superficie realmente ejecutada.</b>	
	P08CT080	1,000 m2	Pavimento continuo horm. impreso	10,540
	P08SW020	0,520 m.	Sellado de juntas 3 mm.	2,310

		6,000 %	Costes indirectos	11,740	0,70
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>		<b>12,44</b>
4.1.2.2	RSB012	m <sup>2</sup>	<b>Base para pavimento interior, de 40 mm de espesor, de mortero ligero autonivelante CT - C16 - F3 según UNE-EN 13813, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante; y posterior aplicación de líquido de curado incoloro, (0,15 l/m<sup>2</sup>). Incluso banda de panel rígido de poliestireno expandido para la preparación de las juntas perimetrales de dilatación.</b>		
	mt16pea020a	0,100 m <sup>2</sup>	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 10 mm de espesor, resistencia térmica 0,25 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.	0,800	0,08
	mt09moc080b	52,000 kg	Mortero ligero autonivelante CT - C16 - F3 según UNE-EN 13813, compuesto por ligantes hidráulicos, resinas poliméricas, áridos silíceos, arcilla expandida y aditivos orgánicos e inorgánicos densidad >1300 kg/m <sup>3</sup> , usado en nivelación de pavimentos.	0,280	14,56
	mt09bnc020a	0,150 l	Líquido de curado incoloro formado por una disolución de resinas sintéticas en base solvente, para el curado de hormigones y morteros.	5,210	0,78
	mq06pym020	0,087 h	Mezcladora-bombeadora para morteros autonivelantes.	9,640	0,84
	mo031	0,096 h	Oficial 1ª aplicador de mortero autonivelante.	18,160	1,74
	mo069	0,096 h	Ayudante aplicador de mortero autonivelante.	17,500	1,68
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	19,680	0,39
		6,000 %	Costes indirectos	20,070	1,20
			<b>Precio total por m<sup>2</sup> .</b>		<b>21,27</b>
4.1.2.3	RSG011	m <sup>2</sup>	<b>Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, de 30x30 cm, 20 €/m<sup>2</sup>, capacidad de absorción de agua E&lt;3%, grupo BIb, resistencia al deslizamiento Rd&lt;=15, clase 0, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm.</b>		
	mt09mor010c	0,030 m <sup>3</sup>	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m <sup>3</sup> de cemento y una proporción en volumen 1/6.	103,120	3,09
	mt18bde020ag2000	1,050 m <sup>2</sup>	Baldosa cerámica de gres esmaltado, 30x30 cm, 20,00€/m <sup>2</sup> , capacidad de absorción de agua E<3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladicidad clase 0 según CTE.	20,000	21,00
	mt09mcp020bv	0,150 kg	Mortero de juntas cementoso tipo L, color blanco, para juntas de hasta 3 mm, compuesto por cemento blanco de alta resistencia y aditivos especiales.	1,450	0,22
	mo023	0,263 h	Oficial 1ª solador.	18,160	4,78
	mo061	0,131 h	Ayudante solador.	17,500	2,29
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	31,380	0,63



Justificación de precios descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
		6,000 %	Costes indirectos	32,010
			<b>Precio total por m² .</b>	<b>1,92</b>
			<b>4.1.3 Techos</b>	
4.1.3.1	RTC015	m²	<b>Falso techo continuo suspendido, liso, 12,5+27+27, situado a una altura menor de 4 m, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm con una modulación de 1000 mm y suspendidas de la superficie soporte de hormigón con cuelgues combinados cada 900 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las maestras primarias con conectores tipo caballete con una modulación de 500 mm; PLACAS: una capa de placas de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados. Incluso banda autoadhesiva desolidarizante, fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de juntas, cinta microperforada de papel y accesorios de montaje.</b>	
	mt12psg160a	0,400 m	Perfil en U, de acero galvanizado, de 30 mm.	0,27
	mt12psg220	2,000 Ud	Fijación compuesta por taco y tornillo 5x27.	0,12
	mt12psg210a	1,200 Ud	Cuelgue para falsos techos suspendidos.	0,66
	mt12psg210b	1,200 Ud	Seguro para la fijación del cuelgue, en falsos techos suspendidos.	0,11
	mt12psg210c	1,200 Ud	Conexión superior para fijar la varilla al cuelgue, en falsos techos suspendidos.	0,83
	mt12psg190	1,200 Ud	Varilla de cuelgue.	0,36
	mt12psg050c	3,200 m	Maestra 60/27 de chapa de acero galvanizado, de ancho 60 mm, según UNE-EN 14195.	3,42
	mt12pek020ka	0,600 Ud	Conector, para maestra 60/27.	0,10
	mt12pek020da	2,300 Ud	Conector tipo caballete, para maestra 60/27.	0,55
	mt12psg010a	1,050 m²	Placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / longitud / 12,5 / con los bordes longitudinales afinados.	3,51
	mt12psg081c	17,000 Ud	Tornillo autoperforante 3,5x25 mm.	0,17
	mt12psg041b	0,400 m	Banda autoadhesiva desolidarizante de espuma de poliuretano de celdas cerradas, de 3,2 mm de espesor y 50 mm de anchura, resistencia térmica 0,10 m²K/W, conductividad térmica 0,032 W/(mK).	0,08
	mt12psg030a	0,300 kg	Pasta de juntas, según UNE-EN 13963.	0,28
	mt12psg040a	1,200 m	Cinta microperforada de papel, según UNE-EN 13963.	0,04
	mo015	0,276 h	Oficial 1ª montador de falsos techos.	5,15
	mo082	0,276 h	Ayudante montador de falsos techos.	4,83

%	2,000 %	Costes directos complementarios	20,480	0,41
	6,000 %	Costes indirectos	20,890	1,25
		<b>Precio total por m² .</b>		<b>22,14</b>
		<b>4.1.4 Acabados</b>		
4.1.4.1	RIP025	m²	<b>Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de mortero de cemento, vertical, de hasta 3 m de altura.</b>	
	mt27pfp010b	0,125 l	Imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, para favorecer la cohesión de soportes poco consistentes y la adherencia de pinturas.	0,33
	mt27pir010a	0,200 l	Pintura plástica ecológica para interior a base de copolímeros acrílicos en dispersión acuosa, dióxido de titanio y pigmentos extendedores seleccionados, color blanco, acabado mate, textura lisa, de gran resistencia al frote húmedo, permeable al vapor de agua, transpirable y resistente a los rayos UV, para aplicar con brocha, rodillo o pistola.	0,70
	mo038	0,090 h	Oficial 1ª pintor.	1,63
	mo076	0,090 h	Ayudante pintor.	1,58
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,08
		6,000 %	Costes indirectos	0,26
			<b>Precio total por m² .</b>	<b>4,58</b>
4.1.4.2	ROO030	m	<b>Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado satinado, textura lisa, diluidas con un 10 a 15% de agua; para marcado de plazas de garaje, con líneas de 5 cm de anchura, continuas o discontinuas.</b>	
	mt27mvp010e	0,029 l	Pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa	0,26
	mt27wav020a	2,000 m	Cinta adhesiva de pintor, de 25 cm de anchura.	0,16
	mo038	0,047 h	Oficial 1ª pintor.	0,85
	mo076	0,047 h	Ayudante pintor.	0,82
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	0,04
		6,000 %	Costes indirectos	0,13
			<b>Precio total por m .</b>	<b>2,26</b>
4.1.4.3	RAG014	m²	<b>Alicatado con mosaico de gres esmaltado 2,5x2,5 cm, 15 €/m², capacidad de absorción de agua E&lt;3% grupo B1b, resistencia al deslizamiento Rd&lt;=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de mortero de cemento u hormigón, en paramentos interiores, recibido con adhesivo cementoso mejorado, C2 color gris, con junta abierta (separación entre 3 y 15 mm); cantoneras de PVC.</b>	
	mt09mcr021m	3,000 kg	Adhesivo cementoso mejorado, C2 según UNE-EN 12004, color gris.	1,11



**Justificación de precios descompuestos**

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
mt19awa010		0,500 m	Cantonera de PVC en esquinas alicatadas.	1,110	0,56
mt18bde015a1500		1,050 m²	Mosaico de gres esmaltado, 2,5x2,5 cm, 15,00€/m², capacidad de absorción de agua E>0,3%, grupo BIb, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladidad clase 0 según CTE.	15,000	15,75
mt09mcp020fv		0,200 kg	Mortero de juntas cementoso tipo CG2, según UNE-EN 13888, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm, compuesto por cemento de alta resistencia, cuarzo, aditivos especiales, pigmentos y resinas sintéticas.	0,700	0,14
mo024		0,708 h	Oficial 1ª alicatador.	18,160	12,86
mo062		0,354 h	Ayudante alicatador.	17,500	6,20
%		2,000 %	Costes directos complementarios	36,620	0,73
		6,000 %	Costes indirectos	37,350	2,24
			<b>Precio total por m² .</b>		<b>39,59</b>
			<b>4.2 Carpintería</b>		
4.2.1 FDD130		<b>m</b>	<b>Pasamanos recto metálico, formado por tubo hueco de acero galvanizado, de 50 mm de diámetro, con soportes metálicos fijados al paramento mediante anclaje mecánico con tacos de nylon y tornillos de acero.</b>		
mt26aaa033a		2,000 Ud	Anclaje mecánico con taco de nylon y tornillo de acero galvanizado, de cabeza avellanada.	0,260	0,52
mt26dpa020d		1,000 m	Pasamanos recto metálico, formado por tubo hueco de acero galvanizado, de 50 mm de diámetro, con soportes metálicos para su fijación al paramento.	18,150	18,15
mo018		0,195 h	Oficial 1ª cerrajero.	18,410	3,59
mo059		0,195 h	Ayudante cerrajero.	17,540	3,42
%		2,000 %	Costes directos complementarios	25,680	0,51
		6,000 %	Costes indirectos	26,190	1,57
			<b>Precio total por m .</b>		<b>27,76</b>
4.2.2 LFA010		<b>Ud</b>	<b>Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, 1100x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso moderado, barra antipánico, llave y manivela antienganche para la cara exterior.</b>		

mt26pca020cib	1,000 Ud	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, según UNE-EN 1634-1, de una hoja de 63 mm de espesor, 1100x2000 mm de luz y altura de paso, para un hueco de obra de 1200x2050 mm, acabado lacado en color blanco formada por 2 chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso tres bisagras de doble pala regulables en altura, soldadas al marco y atornilladas a la hoja, según UNE-EN 1935, cerradura embutida de cierre a un punto, escudos, cilindro, llaves y manivelas antienganche RF de nylon color negro.	292,470	292,47
mt26pca100aa	1,000 Ud	Cierrapuertas para uso moderado de puerta cortafuegos de una hoja, según UNE-EN 1154.	86,770	86,77
mt26pca110d	1,000 Ud	Barra antipánico para puerta cortafuegos de una hoja, según UNE-EN 1125, incluso llave y manivela antienganche para la cara exterior de la puerta.	73,860	73,86
mo020	0,632 h	Oficial 1ª construcción.	18,160	11,48
mo077	0,632 h	Ayudante construcción.	17,500	11,06
%	2,000 %	Costes directos complementarios	475,640	9,51
	6,000 %	Costes indirectos	485,150	29,11
		<b>Precio total por Ud .</b>		<b>514,26</b>





Justificación de precios descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>5 INSTALACIONES</b>				
<b>5.1 INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO</b>				
<b>5.1.1 Red de abastecimiento</b>				
5.1.1.1	E20AL040	ud	<b>Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 32 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento.</b>	
	O01OB170	2,000 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440 22,88
	O01OB180	1,000 h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	11,150 11,15
	P17PA040	8,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.32mm.	1,190 9,52
	P17PP030	1,000 ud	Codo polietileno de 32 mm.	6,440 6,44
	P17WW060	1,000 ud	Collarín toma poliet.125 a 1 1/4"	14,990 14,99
	P17WT010	1,000 ud	Derechos acometi.indiv.red munic	94,240 94,24
		6,000 %	Costes indirectos	159,220 9,55
			<b>Precio total por ud .</b>	<b>168,77</b>
5.1.1.2	E20CIA020	ud	<b>Contador de agua de 1 1/2", colocado en armario de acometida, conexión al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera de 40 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la acometida, ni la red interior.</b>	
	O01OB170	2,000 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440 22,88
	P17BI050	1,000 ud	Contador agua M. 1 1/2" (40mm.)	216,430 216,43
	P17AR020	1,000 ud	Arm.1h.poliester 75x50x30cm	293,240 293,24
	P17VE050	2,000 ud	Codo PVC presión de 40 mm	1,530 3,06
	P17VE130	1,000 ud	Te PVC presión de 40 mm	2,110 2,11
	P17XE060	2,000 ud	Válvula esfera latón niqu.1 1/2"	9,140 18,28
	P17XA100	1,000 ud	Grifo de purga D=25mm.	7,530 7,53
	P17XR050	1,000 ud	Válv.retención latón rosc.1 1/2"	6,900 6,90
	P17WT020	1,000 ud	Timbrado contad. M. Industria	18,250 18,25
		6,000 %	Costes indirectos	588,680 35,32
			<b>Precio total por ud .</b>	<b>624,00</b>
5.1.1.3	E2249	Ud	<b>Válvula de bola de acero inoxidable y asiento de teflón de 1 1/2", colocada y probada.</b>	

O0114	0,350 H	Oficial 1ª calefactor	11,940	4,18
P0930	1,000 Ud	Válvula de bola de 1 1/2"	15,000	15,00
%10	3,000 %	Costes indirectos	19,180	0,58
	6,000 %	Costes indirectos	19,760	1,19
		<b>Precio total por Ud .</b>		<b>20,95</b>
5.1.1.4	E20TL050	m.	<b>Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima, colocada en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial.</b>	
	O01OB170	0,120 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440 1,37
	P17PA050	1,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.40mm.	1,860 1,86
	P17PP040	0,300 ud	Codo polietileno de 40 mm.	8,720 2,62
	P17PP110	0,100 ud	Te polietileno de 40 mm.	10,430 1,04
		6,000 %	Costes indirectos	6,890 0,41
			<b>Precio total por m. .</b>	<b>7,30</b>
<b>5.1.2 Sanitarios</b>				
5.1.2.1	E21ALA050	ud	<b>Lavabo de porcelana vitrificada en color de 70x56 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifo monobloc cromado, con rompechorros y enlaces de alimentación flexibles, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.</b>	
	O01OB170	1,100 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440 12,58
	P18LP070	1,000 ud	Lav.70x56cm.c/ped.s.med.color	131,100 131,10
	P18GL050	1,000 ud	Grifo monobloc ser.media cromado	41,100 41,10
	P17SV100	1,000 ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	2,160 2,16
	P17XT030	2,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120 4,24
	P18GW040	2,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320 2,64
		6,000 %	Costes indirectos	193,820 11,63
			<b>Precio total por ud .</b>	<b>205,45</b>
5.1.2.2	E21ANB020	ud	<b>Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).</b>	
	O01OB170	1,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440 14,87
	P18IB020	1,000 ud	Inod.t.bajo c/tapa-mec.norm.b.	159,000 159,00
	P17XT030	1,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120 2,12
	P18GW040	1,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,320 1,32





Justificación de precios descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
		6,000 %	Costes indirectos	177,310
			<b>Precio total por ud .</b>	<b>10,64</b>
5.1.2.3	E21ALS020	ud	<b>Lavabo especial reclinable para minusválidos, de porcelana vitrificada en color blanco, con cuenca cóncava, apoyos para codos y alzamiento para salpicaduras, provisto de desagüe superior y jabonera lateral, y con estribo de fijación al muro, provisto de movimiento mecánico con barra central, con recorrido frontal de 10 cm., incluso con grifo mezclador monomando, con palanca larga, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 25 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.</b>	
	O01OB170	1,500 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440
	P18LX030	1,000 ud	Lav.cerám.min.c/barra neum.s/man.	1.341,050
	P18GL150	1,000 ud	G.monomando s.media cromado	82,700
	P18GW080	1,000 ud	Manecilla gerontolog.p/monom.	26,650
	P17SV100	1,000 ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	2,160
	P17XT030	2,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,120
	P18GW060	2,000 ud	Latiguillo flex.25cm.1/2"a 1/2"	1,410
		6,000 %	Costes indirectos	1.476,780
			<b>Precio total por ud .</b>	<b>1.565,39</b>
			<b>5.1.3 Accesorios</b>	
5.1.3.1	E21MA040	ud	<b>Suministro y colocación de secamanos eléctrico digital en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado.</b>	
	O01OA030	0,300 h.	Oficial primera	10,710
	P18CW010	1,000 ud	Secamanos electró.automát.blanco	199,800
		6,000 %	Costes indirectos	203,010
			<b>Precio total por ud .</b>	<b>215,19</b>
5.1.3.2	E38BM030	ud	<b>Espejo para vestuarios y aseos, colocado.</b>	
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	10,240
	P31BM030	1,000 ud	Espejo vestuarios y aseos	13,330
		6,000 %	Costes indirectos	14,350
			<b>Precio total por ud .</b>	<b>15,21</b>
5.1.3.3	E21MA050	ud	<b>Suministro y colocación de dosificador de toallas de papel en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado.</b>	
	O01OA030	0,300 h.	Oficial primera	10,710

P18CW020	1,000 ud	Dispensador toallas papel blanco	37,180	37,18
	6,000 %	Costes indirectos	40,390	2,42
		<b>Precio total por ud .</b>		<b>42,81</b>
5.1.3.4	E21MA060	ud	<b>Suministro y colocación de dosificador de jabón líquido en baño, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y totalmente instalado.</b>	
	O01OA030	0,200 h.	Oficial primera	10,710
	P18CW030	1,000 ud	Dosificador jabón líquido 1,1 l.	18,550
		6,000 %	Costes indirectos	20,690
			<b>Precio total por ud .</b>	<b>21,93</b>
5.1.3.5	E36MB205	ud	<b>Suministro y colocación de papelera de chapa de acero esmaltada al horno de 25 l. de capacidad, con herrajes de colgar.</b>	
	O01OA090	0,400 h.	Cuadrilla A	26,230
	P01DW090	2,000 ud	Pequeño material	0,710
	P29MB205	1,000 ud	Papelera ch.acero colgar 36 l.	56,850
		6,000 %	Costes indirectos	68,760
			<b>Precio total por ud .</b>	<b>72,89</b>
			<b>5.2 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO</b>	
5.2.1	E03ISP020	ud	<b>Sumidero sifónico de PVC, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de salida vertical, con rejilla de PVC de 75 mm. de diámetro de salida, totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares y sin incluir arqueta de apoyo.</b>	
	O01OB170	0,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440
	P17KP030	1,000 ud	Sumidero sifón. SV rej.PVC 75 mm	13,760
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710
		6,000 %	Costes indirectos	17,900
			<b>Precio total por ud .</b>	<b>18,97</b>
5.2.2	E20EGB020	ud	<b>Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, totalmente instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando.</b>	
	O01OB170	0,400 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440
	P17SB020	1,000 ud	Bote sifónico de PVC c/tapa PVC	8,250
	P17VC030	1,500 m.	Tubo PVC evac.resid.j.peg.50 mm.	3,690
	P17VP180	4,000 ud	Manguito PVC evac.40 mm.j.pegada	0,630
	P17VP190	1,000 ud	Manguito PVC evac.50 mm.j.pegada	0,750
		6,000 %	Costes indirectos	21,640



Justificación de precios descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>Precio total por ud .</b>				<b>22,94</b>
5.2.3	E03WCL040	m.	<b>Canal de drenaje superficial para zonas de carga pesada (carreteras, calles, etc.), formado por piezas de hormigón prefabricadas, de 100x25 de medidas exteriores y altura variable, con una pendiente incorporada del 0,6%, colocadas sobre una base de hormigón en masa HM-20/B/20/I, incluso con rejilla de fundición colocada sobre bastidor de ángulo incorporado al canal, y p.p. de piezas especiales, pequeño material y medios auxiliares, totalmente montado y nivelado.</b>	
	O01OA030	0,600 h.	Oficial primera	6,43
	O01OA050	0,600 h.	Ayudante	6,24
	P02WC150	1,000 m.	Canal pref.hgón.super.rej.fundic	105,19
	P01HC020	0,160 m3	Hormigón HM-20/B/20/I central	7,61
	P01DW090	5,000 ud	Pequeño material	3,55
		6,000 %	Costes indirectos	7,74
<b>Precio total por m. .</b>				<b>136,76</b>
5.2.4	E20EJF020	m.	<b>Bajante de PVC serie C, de 110 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta labiada, colocada con abrazaderas metálicas, totalmente instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.</b>	
	O01OB170	0,150 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	1,72
	P17VC110	1,000 m.	Tubo PVC evac.resid.j.lab.110mm.	9,24
	P17VP060	0,300 ud	Codo PVC evacuación 110mm.j.lab.	0,66
	P17JP070	1,000 ud	Abrazadera bajante PVC D=110mm.	1,65
		6,000 %	Costes indirectos	0,80
<b>Precio total por m. .</b>				<b>14,07</b>
5.2.5	E20EJF090	m.	<b>Bajante de fundición para aguas fecales, de 100 mm. de diámetro, con revestimiento interior de brea-epoxi, y exterior de pintura anticorrosión, con extremos lisos y unión mediante abrazaderas de acero inoxidable y juntas de EPDM, totalmente instaladas, incluso con p.p. de piezas especiales y accesorios de fundición.</b>	
	O01OB170	0,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	3,43
	P17FT030	1,000 m.	Tubo fundición 100 mm.	10,96
	P17FE030	0,150 ud	Codo fundición 100 mm.	0,98
	P17FE120	0,300 ud	Junta tubo fund.ac.inox. 100 mm.	1,00
	P17FE210	0,300 ud	Soporte vert.tubo fund. 100 mm.	0,47
		6,000 %	Costes indirectos	1,01
<b>Precio total por m. .</b>				<b>17,85</b>

5.2.6 E03CPE110

O01OA030	0,100 h.	Oficial primera	10,710	1,07
O01OA060	0,100 h.	Peón especializado	10,320	1,03
P02TP320	1,000 m.	Tubo saneam.PVC junta goma D=160	6,420	6,42
P%5	5,000 %	Material Auxiliar	6,420	0,32
P01AA020	0,070 m3	Arena de río 0/5 mm.	11,340	0,79
	6,000 %	Costes indirectos	9,630	0,58

m. **Tubería de PVC para saneamiento de 160 mm. diámetro interior y 3'9 mm. de espesor de pared, con junta elástica, asentada sobre cama de arena de 10 cm., incluso p.p. de piezas especiales, colocada y probada, y con p.p. de medios auxiliares.**

<b>Precio total por m. .</b>				<b>10,21</b>
------------------------------	--	--	--	--------------

5.2.7 E03AAW090

O01OA030	11,200 h.	Oficial primera	10,710	119,95
O01OA060	5,600 h.	Peón especializado	10,320	57,79
P01HC010	0,225 m3	Hormigón HM-20/B/40/I central	49,700	11,18
P03AM070	2,250 m2	ME 15x30 A Ø 5-5 B500T 6x2.2 (1,564 kg/m2)	1,370	3,08
P01LT020	1.000,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,090	90,00
P01MC040	0,500 m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	40,090	20,05
P01MC010	0,170 m3	Mortero 1/5 de central (M-60)	42,650	7,25
P02TC010	1,000 ud	Codo 87,5º largo PVC san.110 mm.	7,960	7,96
P02AC060	1,000 ud	Tapa arqueta HA 90x90x6 cm.	33,140	33,14
M01DS250	2,000 ud	Bomba impulsión fecales 1 CV	529,310	1.058,62
	6,000 %	Costes indirectos	1.409,020	84,54

ud **Arqueta registrable de recogida y elevación de aguas fecales por bombeo, de 100x100x200 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie, recibido con mortero de cemento, sobre solera de hormigón HM-20/B/40/I, ligeramente armada con mallazo; enfoscada y bruñida por el interior, con mortero de cemento; con sifón formado por un codo de 87,5º de PVC largo, con tapa de hormigón armado y con dos bombas de impulsión de fecales de 1 CV., instaladas en el fondo de la arqueta, con un caudal de 12/18 m3/hora, hasta una altura de 6 m., totalmente terminada, y con p.p. medios auxiliares, sin excavación ni relleno posterior**

<b>Precio total por ud .</b>				<b>1.493,56</b>
------------------------------	--	--	--	-----------------

5.2.8 E03AAR010

O01OA030	1,400 h.	Oficial primera	10,710	14,99
O01OA060	0,700 h.	Peón especializado	10,320	7,22
P01HD050	0,035 m3	Horm.elem. no resist.HM-10/B/40 central	36,220	1,27

ud **Arqueta de registro de 38x26x40 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-10/B/40, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, y con tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.**

<b>Precio total por ud .</b>				<b>14,99</b>
------------------------------	--	--	--	--------------



Justificación de precios descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
	P01LT020	30,000 ud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7	0,090 2,70
	P01MC040	0,015 m3	Mortero 1/6 de central (M-40)	40,090 0,60
	P01MC010	0,010 m3	Mortero 1/5 de central (M-60)	42,650 0,43
	P02AC010	1,000 ud	Tapa arqueta HA 50x50x6 cm.	12,900 12,90
		6,000 %	Costes indirectos	40,110 2,41
			<b>Precio total por ud .</b>	<b>42,52</b>

5.3 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.3.1 E1828		<b>Ud</b>	<b>Cuadro general de mando y distribución de la instalación, compuesto por caja de distribución de 10 módulos de 236*194 mm, placa montaje universal, interruptores y mandos, instalado según NTE-IEB, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas complementarias. Medida la unidad rematada.</b>	
	O0104	0,400 H	Oficial de primera	11,940 4,78
	O0109	1,900 H	Oficial 1ª electricista	11,940 22,69
	O0108	0,200 H	Peon ordinario	10,880 2,18
	P1119	1,000 Ud	Caja cuad.distr.10 mod.236*194	14,060 14,06
	P1214	1,000 Ud	Placa montaje universal	27,000 27,00
	P1201	8,000 Ud	Interruptor simple	2,050 16,40
	P0122	8,000 Ud	Material compl./piezas espec.	0,340 2,72
	%10	3,000 %	Costes indirectos	89,830 2,69
		6,000 %	Costes indirectos	92,520 5,55
			<b>Precio total por Ud .</b>	<b>98,07</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.3.2 E1807		<b>Ud</b>	<b>Caja general de protección de 400 A homologada de 584*292*155 mm para sección de conductores hasta 240 mm2, con neutro rígido y resto seccionable mediante fusibles calibrados, incluso bornes bimetálicos de entrada y salida de cables, instalada con p.p. de ayudas de albañilería, construida según normas de la Compañía suministradora, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas complementarias y NTE-IEB 34. Medida la unidad rematada.</b>	
	O0104	0,300 H	Oficial de primera	11,940 3,58
	O0109	0,800 H	Oficial 1ª electricista	11,940 9,55
	O0108	0,600 H	Peon ordinario	10,880 6,53
	P1117	1,000 Ud	Caja general prot. 400A NR+8B	297,470 297,47
	P1188	3,000 Ud	Fusible calibrado 224-400A	31,850 95,55
	%10	3,000 %	Costes indirectos	412,680 12,38

6,000 %	Costes indirectos	425,060	25,50
	<b>Precio total por Ud .</b>		<b>450,56</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.3.3 E18PB030		<b>ud</b>	<b>Armario de distribución para 6 bases tripolares verticales (BTV), formado por los siguientes elementos: envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio, abierto por la base para entrada de cables, placa transparente y precintable de policarbonato, 6 zócalos tripolares verticales, aisladores de resina epoxi, pletinas de cobre de 50x10 mm2. y bornas bimetálicas de 240 mm2. Totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado.</b>	
	O01OB200	1,000 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440 11,44
	O01OB210	1,000 h.	Oficial 2ª Electricista	11,150 11,15
	P15CB030	1,000 ud	BTV para 6 zócalos tripolares	977,780 977,78
	P15CB040	1,000 ud	Armario poliéster 1000x750 mm	510,800 510,80
	P01DW090	14,000 ud	Pequeño material	0,710 9,94
		6,000 %	Costes indirectos	1.521,110 91,27
			<b>Precio total por ud .</b>	<b>1.612,38</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.3.4 E1824		<b>Ud</b>	<b>Toma de corriente de 10/16 A con puesta a tierra, instalada con cable de cobre de sección nominal mínima de 6 mm2, empotrada bajo tubo flexible de PVC de 16 mm de diámetro, incluso mecanismos de primera calidad, cajas de derivación y enlace, con p.p. de ayudas de albañilería, ejecutado según NTE-IEB 50, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas complementarias. Medida la unidad rematada.</b>	
	O0109	0,500 H	Oficial 1ª electricista	11,940 5,97
	O0104	0,200 H	Oficial de primera	11,940 2,39
	O0108	0,300 H	Peon ordinario	10,880 3,26
	P1143	8,000 MI	Tubo aisl.PVC flex.corrug. 16 mm	0,160 1,28
	P1153	27,000 MI	Hilo cobre 750 V. 6mm2	0,490 13,23
	P1205	1,000 Ud	Base enchufe 2P+TT lat.10/16A	2,800 2,80
	P1211	1,000 Ud	Placa 1 ventanilla	1,250 1,25
	%10	3,000 %	Costes indirectos	30,180 0,91
		6,000 %	Costes indirectos	31,090 1,87
			<b>Precio total por Ud .</b>	<b>32,96</b>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
5.3.5 111		<b>Ud</b>	<b>Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 4G4 mm2 de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z).</b>	
2		1,000 m	Cable multipolar H07ZZ-F (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-F) de 4G4 mm2 de sección, con aislamiento de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z) y cubierta de compuesto reticulado a base de poliolefina libre de halógenos (Z). Según UNE-EN 50525-3-21	7,410 7,41



Justificación de precios descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
21		0,015 h	Oficial 1ª electricista.	19,420
22		0,015 h	Ayudante electricista.	17,860
		6,000 %	Costes indirectos	7,970
			<b>Precio total por Ud .</b>	<b>8,45</b>
5.3.6	E1860	<b>Ud</b>	<b>Luminaria estanca de 2*58 W de potencia, iluminación a base de tubos fluorescentes, cuerpo conformado en una sola pieza de poliéster con fibra de vidrio autoextinguible, reflector de chapa de acero prelacado y difusor de policarbonato fijado con presillas de seguridad y prensaestopas, incluso conexionado a la red, instalado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas complementarias.</b>	
	O0109	0,250 H	Oficial 1ª electricista	11,940
	O0104	0,200 H	Oficial de primera	11,940
	O0108	0,200 H	Peon ordinario	10,880
	P1250	1,000 Ud	Luminaria estan. 625 IXC 2*58W	87,890
	%10	3,000 %	Costes indirectos	95,450
		6,000 %	Costes indirectos	98,310
			<b>Precio total por Ud .</b>	<b>104,21</b>
5.3.7	E1844	<b>Ud</b>	<b>Punto de alumbrado de emergencia o señalización de 8 W de potencia 158 lumenes producidos por lámparas incandescentes, instalado con hilo de cobre de sección nominal 2,5 mm2 empotrado y protegido bajo tubo flexible de PVC de 20 mm de diámetro, en circuito independiente y con alimentación autónoma en caso de corte del fluido o baja nominal al 70%, instalado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas complementarias. Medida la unidad rematada.</b>	
	O0109	0,500 H	Oficial 1ª electricista	11,940
	O0104	0,100 H	Oficial de primera	11,940
	P1144	15,000 MI	Tubo aisl.PVC flex.corrug. 20 mm	0,210
	P1151	25,000 MI	Hilo cobre 750 V. 2,5mm2	0,200
	P1231	1,000 Ud	Lum.emerg.no perman.8W-158 Lum	92,170
	%10	3,000 %	Costes indirectos	107,480
		6,000 %	Costes indirectos	110,700
			<b>Precio total por Ud .</b>	<b>117,34</b>
5.3.8	E1817	<b>Ud</b>	<b>Punto de luz sencillo instalado con cable de cobre de una sección nominal mínima de 1.5 mm2, empotrado bajo tubo de PVC flexible de 16 mm de diámetro, incluso p.p. de cajas de derivación, caja de mecanismos y ayudas de albañilería, ejecutado según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas complementarias. Medida la unidad rematada.</b>	
	O0109	0,350 H	Oficial 1ª electricista	11,940

O0105	0,200 H	Oficial de segunda	11,690	2,34
O0108	0,100 H	Peon ordinario	10,880	1,09
P1143	8,000 MI	Tubo aisl.PVC flex.corrug. 16 mm	0,160	1,28
P1150	18,000 MI	Hilo cobre 750 V. 1,5mm2	0,120	2,16
P1211	1,000 Ud	Placa 1 ventanilla	1,250	1,25
P1201	1,000 Ud	Interruptr simple	2,050	2,05
%10	3,000 %	Costes indirectos	14,350	0,43
	6,000 %	Costes indirectos	14,780	0,89
		<b>Precio total por Ud .</b>		<b>15,67</b>
5.3.9	E1834	<b>Ud</b>	<b>Interruptr sencillo de superficie, instalado en caja para instalaciones vistas, incluso conexionado a red de distribución, no incluida en el precio, instalado según NTE-IEB 48, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas complementarias.</b>	
	O0109	0,100 H	Oficial 1ª electricista	11,940
	O0104	0,055 H	Oficial de primera	11,940
	P1201	1,000 Ud	Interruptr simple	2,050
	%10	3,000 %	Costes indirectos	3,900
		6,000 %	Costes indirectos	4,020
		<b>Precio total por Ud .</b>		<b>4,26</b>
5.3.10	E1837	<b>Ud</b>	<b>Base mural de enchufe, con tapa articulada de un elemento, para toma de corriente de 16 A, con tensión de alimentación de 250 V mediante cable de 2 polos y toma de tierra, en instalaciones industriales, incluso conexionado a la red, sin incluir esta, instalado según NTE-IEB 50, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas complementarias.</b>	
	O0109	0,100 H	Oficial 1ª electricista	11,940
	O0104	0,050 H	Oficial de primera	11,940
	P1218	1,000 Ud	Base enchufe mural 16A 2P+TT	2,660
	P1164	1,000 Ud	Tapa articulada 1 elemento	1,610
	%10	3,000 %	Costes indirectos	6,060
		6,000 %	Costes indirectos	6,240
		<b>Precio total por Ud .</b>		<b>6,61</b>
<b>5.4 INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN</b>				
<b>5.4.1 INSTALACIÓN DE DETECCIÓN DE CO</b>				
5.4.1.1	E2140	<b>Ud</b>	<b>Central de control de monóxido de carbono para 1 zona, con circuito de control de cristal líquido, corte de zona interno, visualización en circuito de cristal líquido de la concentración de CO2, señalización óptica en el frontal de alarma, avería y ventilación activada, instalada por casa especializada.</b>	
	O0109	1,550 H	Oficial 1ª electricista	11,940
				18,51





Justificación de precios descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	O0106	1,550 H	Ayudante	11,420	17,70
	P1531	1,000 Ud	Central control CO2 1 zona	377,440	377,44
	P0122	4,000 Ud	Material compl./piezas espec.	0,340	1,36
	%10	3,000 %	Costes indirectos	415,010	12,45
		6,000 %	Costes indirectos	427,460	25,65
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>453,11</b>
5.4.1.2	E2143	<b>Ud</b>	<b>Detector de CO2 con cobertura para una superficie aproximada de 250 m2, formado por un elemento sensor compuesto principalmente de dióxido de estaño y un circuito electrónico, provisto de un regulador lacado en fábrica, instalado por casa especializada en caja de ABS de alto impacto y provisto de un pilotode alarma (led rojo), incluso conexión a central de control.</b>		
	O0109	1,400 H	Oficial 1ª electricista	11,940	16,72
	O0106	1,400 H	Ayudante	11,420	15,99
	P1534	1,000 Ud	Detector CO2	68,000	68,00
	P0122	2,000 Ud	Material compl./piezas espec.	0,340	0,68
	P0121	2,000 Ud	Pequeño material	0,170	0,34
	%10	3,000 %	Costes indirectos	101,730	3,05
		6,000 %	Costes indirectos	104,780	6,29
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>111,07</b>
			<b>5.4.2 INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN</b>		
5.4.2.1	E2358	<b>Ud</b>	<b>Extractor de 250 mm de diámetro formado por ventilador helicoidal con motor de rotor interior con 250 W de potencia y caudal de 2.160 m3/h, incluso p.p. de conexión a conducto de garage y elementos de fijación. Medida la unidad ejecutada.</b>		
	O0104	0,450 H	Oficial de primera	11,940	5,37
	P1036	1,000 Ud	Extractor helicoidal d=250	204,520	204,52
	%10	3,000 %	Costes indirectos	209,890	6,30
		6,000 %	Costes indirectos	216,190	12,97
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>229,16</b>
5.4.2.2	E2360	<b>Ud</b>	<b>Ventilador centrífugo de 400x200 mm de dimensiones formado por motor de rotor de jaula con 260 W de potencia y caudal de 1.150 m3/h, incluso p.p. de conexión a conducto de garage y elementos de fijación. Medida la unidad ejecutada.</b>		
	O0104	0,900 H	Oficial de primera	11,940	10,75
	O0108	0,900 H	Peon ordinario	10,880	9,79
	P1038	1,000 Ud	Vent.rectan.400x200mm	278,750	278,75

%10	3,000 %	Costes indirectos	299,290	8,98
	6,000 %	Costes indirectos	308,270	18,50
		<b>Precio total por Ud .</b>		<b>326,77</b>
5.4.2.3	E2357	<b>M2</b>	<b>Canalización de aire realizada en chapa galvanizada de 0,8 mm de espesor, incluso embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales. Medida la longitud de conducto ejecutada.</b>	
	O0104	1,300 H	Oficial de primera	11,940
	P1899	1,000 M2	Chapa galvanizada 0,8 mm	10,200
	%10	3,000 %	Costes indirectos	25,720
		6,000 %	Costes indirectos	26,490
		<b>Precio total por M2 .</b>		<b>28,08</b>
5.4.2.4	E2351	<b>Ud</b>	<b>Difusor circular de aire de 36 cm de diámetro, realizado en aluminio estrusionado, con dispositivo de regulación, incluso puente de montaje, totalmente instalado. Medida la unidad ejecutada y funcionando.</b>	
	O0104	0,200 H	Oficial de primera	11,940
	P1026	1,000 Ud	Difusor circular aire ø 36	39,000
	%10	3,000 %	Costes indirectos	41,390
		6,000 %	Costes indirectos	42,630
		<b>Precio total por Ud .</b>		<b>45,19</b>
		<b>5.5 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS</b>		
5.5.1	E2505	<b>Ud</b>	<b>Central de detección de incendios para dieciocho zonas polarizada, con corriente máxima por línea de 500 mA, salida de alarma a 24 V y retardo regulable, incluso señalización de alimentación, servicio, avería y fuego, instalada en caja metálica y conexión eléctrica mediante bornas, realizada de acuerdo a NTE-IPF 50. Medida la unidad rematada.</b>	
	O0109	2,400 H	Oficial 1ª electricista	11,940
	O0106	0,800 H	Ayudante	11,420
	P3298	1,000 Ud	Central fuego 18 zonas	1.020,000
	%10	3,000 %	Costes indirectos	1.057,800
		6,000 %	Costes indirectos	1.089,530
		<b>Precio total por Ud .</b>		<b>1.154,90</b>
5.5.2	E26FAA010	<b>ud</b>	<b>Detector iónico de humos con base intercambiable, salida para indicador de acción y led de activación. Medida la unidad instalada.</b>	
	O01OB200	0,750 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440
	O01OB220	0,750 h.	Ayudante-Electricista	10,560
	P23FA010	1,000 ud	Detector iónico de humos	48,770
		6,000 %	Costes indirectos	65,270
		<b>Precio total por ud .</b>		<b>69,19</b>







Justificación de precios descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>5.6 INSTALACIÓN DE TELEVIGILANCIA Y CONTROL</b>				
<b>5.6.1 INSTALACIÓN DE TELEVIGILANCIA</b>				
5.6.1.1	E26RT020	ud	<b>Cámara de CCD color, formato 1/2", iluminación 0,3 lux. F 1.4., resolución 605x596, alimentación 12 V. Incluye objetivo zoom motorizado de 6 aumentos controlable a distancia. Medida la unidad instalada.</b>	
	O01OB200	0,750 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440
	O01OB220	0,750 h.	Ayudante-Electricista	10,560
	P23RT200	1,000 ud	Cámara circuito cerrado TV color	637,130
		6,000 %	Costes indirectos	653,630
			<b>Precio total por ud .</b>	<b>692,85</b>
5.6.1.2	E15MOB040	ud	<b>Toma interior de T.V. para UHF-VHF-FM, realizada con tubo corrugado de PVC de D=13/gp5, conductor coaxial de 75 ohmios, incluso p.p. de cajas de registro, caja de mecanismo universal, totalmente instalada.</b>	
	O01OB200	0,750 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440
	O01OB220	0,250 h.	Ayudante-Electricista	10,560
	P15GB010	10,000 m.	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,100
	P22AA060	10,000 m.	Cable coaxial 75 ohmios	1,440
	P22AB540	1,000 ud	Base de toma TV-FI-FM	13,900
	P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710
		6,000 %	Costes indirectos	41,230
			<b>Precio total por ud .</b>	<b>43,70</b>
5.6.1.3	E26RT030	ud	<b>Monitor color de 14", resolución 420 líneas, relación señal/ruido 52 dB, (625 líneas/50 Hz.), alimentación 220 V. Controles: contraste, brillo, sincronismo vertical y horizontal. Medida la unidad instalada.</b>	
	O01OB200	0,750 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440
	O01OB220	0,750 h.	Ayudante-Electricista	10,560
	P23RT400	1,000 ud	Monitor circuito cerrado TV col.	529,940
		6,000 %	Costes indirectos	546,440
			<b>Precio total por ud .</b>	<b>579,23</b>
<b>5.6.2 INSTALACIÓN DE MEGAFONÍA</b>				
5.6.2.1	E19M030	ud	<b>Central de amplificación para instalación de megafonía en local, con una potencia de 30 W. RMS, formado por amplificador de 30 W. con controles de volumen de micrófono y tono, ecualizador y micrófono dinámico de sobremesa, totalmente instalado y probado.</b>	
	O01OB200	1,000 h.	Oficial 1ª Electricista	11,440

O01OB220	1,000 h.	Ayudante-Electricista	10,560	10,56
P22DA110	1,000 ud	Amplificador 30 W.	760,290	760,29
P22DV010	1,000 ud	Ecualizador	667,830	667,83
P22DM050	1,000 ud	Micrófono dinámico base y cable	129,350	129,35
P01DW090	1,000 ud	Pequeño material	0,710	0,71
	6,000 %	Costes indirectos	1.580,180	94,81
		<b>Precio total por ud .</b>		<b>1.674,99</b>
<b>5.6.3 INSTALACIÓN DE CONTROL DE ACCESO</b>				
5.6.3.1	E14CGP030	ud	<b>Barrera control de entrada, compuesta por placa base, caja contenedora realizada en chapa de acero plastificada, operador monobloc electrohidráulico, armario de maniobra con los componentes electrónicos apropiados, mástil de aluminio hasta 5 m. lacado en blanco con resinas epoxi provisto de catadióptricos rojos y goma en el borde inferior para evitar daños, cerradura, pulsador, receptor con antena y emisor monocanal, fotocélula de infrarrojos, detector magnético, semáforo dos luces y poste para cerradura, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir ayudas de albañilería, ni electricidad).</b>	
	O01OB130	5,000 h.	Oficial 1ª Cerrajero	11,440
	O01OB140	5,000 h.	Ayudante-Cerrajero	10,560
	P13CK030	1,000 ud	Barrera control entrada < 5 m.	1.442,680
	P13CX020	1,000 ud	Cerradura contacto simple	42,470
	P13CX010	1,000 ud	Pulsador protección	11,890
	P13CX180	1,000 ud	Receptor con ant.rígida monocan.	67,950
	P13CX150	1,000 ud	Emisor monocanal micro	20,390
	P13CS010	1,000 ud	Fotocélula proyector-espejo 5 m.	101,890
	P13CX100	1,000 ud	Columna para cerradura contacto	44,160
	P13CX080	1,000 ud	Detector con espira magnética	324,970
	P13CZ010	1,000 ud	Semáforo de 2 luces	113,950
	P13CX220	1,000 ud	Puesta a punto siste.electrónico	118,910
	P13CX230	1,000 ud	Transporte a obra	67,950
		6,000 %	Costes indirectos	2.467,210
			<b>Precio total por ud .</b>	<b>2.615,24</b>
5.6.3.2	IEM051	Ud	<b>Pulsador estanco con grado de protección IP44, unipolar (1P), de intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, gama básica formado por mecanismo para pulsador unipolar (1P), kit de juntas para obtener un grado de protección IP44, tecla basculante para pulsador de material termoplástico color blanco acabado brillante y marco embellecedor para 1 elemento de material termoplástico color blanco acabado brillante; instalación empotrada.</b>	
	mt33gir030a	1,000 Ud	Mecanismo para pulsador unipolar (1P), intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, para empotrar.	5,360



### Justificación de precios descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt33gir032a	1,000 Ud	Kit de juntas para obtener un grado de protección IP44, para interruptor, conmutador o pulsador.	2,630	2,63
	mt33gir031aab	1,000 Ud	Tecla basculante para pulsador de material termoplástico color blanco acabado brillante.	1,940	1,94
	mt33gir001aaa	1,000 Ud	Marco embellecedor para 1 elemento de material termoplástico color blanco acabado brillante.	2,450	2,45
	mo003	0,245 h	Oficial 1ª electricista.	18,670	4,57
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	16,950	0,34
		6,000 %	Costes indirectos	17,290	1,04
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>18,33</b>

#### 5.7 ASCENSORES

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5.7.1	E2152	Ud	<b>Ascensor eléctrico con capacidad para 8 personas y una carga máxima de 640 Kg, 3 paradas y 10 m de recorrido aproximado. Accionamiento por grupo electromecánico y sala de maquinas situado sobre la vertical del hueco y velocidad 1 m/s. Cabina serie 9000 mod."SF", piso de linóleo, con una embocadura y una puerta automática en acero inoxidable, paso de 800 mm y apertura lateral con fotocélula, con 4 puertas de piso en acero pintadas en un solo frente, con sus marcos en el mismo material, automáticas. Maquinaria automática universal con posición digital en cabina y planta baja, pulsadores mecánicos tipo PLM, sistema Braille. Sistema automático de protección por sobrecarga, que impide el funcionamiento en caso de una sobrecarga en cabina, limitador de velocidad y luz y alarma de emergencia. Incluso montaje y puesta en marcha por casa especializada de acuerdo al Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención e ITC-MIE-AEM-1.</b>		
	P1503	1,000 UD	Asc.eléct.4 par.8 pers.automát.	17.449,000	17.449,00
	%10	3,000 %	Costes indirectos	17.449,000	523,47
		6,000 %	Costes indirectos	17.972,470	1.078,35
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>19.050,82</b>



### Justificación de precios descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>6 SEÑALIZACIÓN</b>				
<b>6.1 Señalización interior</b>				
6.1.1	E33HSC010	m2	<b>Pintura reflexiva blanca alcídica en cebreado realmente pintado, incluso premarcaje sobre el pavimento.</b>	
	O01OA030	0,150 h.	Oficial primera	10,710 1,61
	O01OA070	0,150 h.	Peón ordinario	10,240 1,54
	M07AC020	0,015 h.	Dumper convencional 2.000 kg.	5,110 0,08
	M08BR020	0,015 h.	Barredora remolcada c/motor aux.	12,430 0,19
	M10SP010	0,150 h.	Equipo pintabanda autopro. 22 l.	80,390 12,06
	P27EH010	0,900 kg	Pintura marca vial alcídica bl.	0,450 0,41
	P27EH040	0,550 kg	Microesferas vidrio m.v.	0,680 0,37
		6,000 %	Costes indirectos	16,260 0,98
			<b>Precio total por m2 .</b>	<b>17,24</b>
6.1.2	E33HSS010	m2	<b>Pintura reflexiva blanca alcídica en símbolos, realmente pintado, incluso premarcaje sobre el pavimento.</b>	
	O01OA030	0,200 h.	Oficial primera	10,710 2,14
	O01OA070	0,200 h.	Peón ordinario	10,240 2,05
	M07AC020	0,020 h.	Dumper convencional 2.000 kg.	5,110 0,10
	M08BR020	0,020 h.	Barredora remolcada c/motor aux.	12,430 0,25
	M10SP010	0,200 h.	Equipo pintabanda autopro. 22 l.	80,390 16,08
	P27EH010	0,900 kg	Pintura marca vial alcídica bl.	0,450 0,41
	P27EH040	0,550 kg	Microesferas vidrio m.v.	0,680 0,37
		6,000 %	Costes indirectos	21,400 1,28
			<b>Precio total por m2 .</b>	<b>22,68</b>
<b>6.2 Señalización exterior</b>				
6.2.1	E33HSC010	m2	<b>Pintura reflexiva blanca alcídica en cebreado realmente pintado, incluso premarcaje sobre el pavimento.</b>	
	O01OA030	0,150 h.	Oficial primera	10,710 1,61
	O01OA070	0,150 h.	Peón ordinario	10,240 1,54
	M07AC020	0,015 h.	Dumper convencional 2.000 kg.	5,110 0,08
	M08BR020	0,015 h.	Barredora remolcada c/motor aux.	12,430 0,19
	M10SP010	0,150 h.	Equipo pintabanda autopro. 22 l.	80,390 12,06

P27EH010	0,900 kg	Pintura marca vial alcídica bl.	0,450	0,41
P27EH040	0,550 kg	Microesferas vidrio m.v.	0,680	0,37
	6,000 %	Costes indirectos	16,260	0,98
<b>Precio total por m2 .</b>			<b>17,24</b>	



Justificación de precios descompuestos				
Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>7 URBANIZACIÓN EN SUPERFICIE</b>				
<b>7.1 Mobiliario urbano</b>				
7.1.1	UMB020	<b>Ud</b>	<b>Banco con respaldo, de listones de madera tropical de 4,0x4,0 cm, sencillo, de 200 cm de longitud, fijado a una superficie soporte (no incluida en este precio).</b>	
	mt52mug060b	1,000 Ud	Banco con respaldo, de listones de madera tropical de 4,0x4,0 cm, sencillo, de 200 cm de longitud, pintado y barnizado, con soportes de fundición y tornillos y pasadores de acero cadmiado.	127,170
	mt52mug200b	1,000 Ud	Repercusión, en la colocación de banco, de elementos de fijación sobre superficie soporte: tacos y tornillos de acero.	2,320
	mo041	0,379 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,160
	mo087	0,379 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,500
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	143,000
		6,000 %	Costes indirectos	145,860
			<b>Precio total por Ud .</b>	<b>154,61</b>
7.1.2	UME010	<b>Ud</b>	<b>Papelera de acero electrozincado, con soporte vertical, de tipo basculante con llave, boca circular, de 60 litros de capacidad, de chapa perforada de 1 mm de espesor pintada con pintura de poliéster color dimensiones totales 785x380x360, con tacos y tornillos de acero a una superficie soporte (no incluida en este precio).</b>	
	mt52mug400i	1,000 Ud	Papelera de acero electrozincado, con soporte vertical, de tipo basculante con llave, boca circular, de 60 litros de capacidad, de chapa perforada de 1 mm de espesor pintada con pintura de poliéster color dimensiones totales 785x380x360.	122,080
	mt52mug200e	1,000 Ud	Repercusión, en la colocación de papelera, de elementos de fijación sobre superficie soporte: tacos y tornillos de acero.	2,320
	mo041	0,237 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,160
	mo087	0,237 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,500
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	132,850
		6,000 %	Costes indirectos	135,510
			<b>Precio total por Ud .</b>	<b>143,64</b>
7.1.3	E38PCB180	<b>ud</b>	<b>Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.</b>	
	O01OA070	0,100 h.	Peón ordinario	10,240

P31CB050	0,200 ud	Valla contención peatones 2,5 m.	53,240	10,65
	6,000 %	Costes indirectos	11,670	0,70
		<b>Precio total por ud .</b>		<b>12,37</b>
<b>7.2 Pavimentación exterior</b>				
7.2.1	UXB010	<b>m</b>	<b>Bordillo prefabricado de hormigón, 40x20x10 cm, para jardín, sobre base de hormigón no estructural.</b>	
	mt10hmf011Bc	0,042 m³	Hormigón no estructural HNE-20/P/20, fabricado en central.	62,550
	mt18jhb010a	2,625 Ud	Bordillo prefabricado de hormigón, 40x20x10 cm, para jardín, con cara superior redondeada o achaflanada, según UNE-EN 1340 y UNE 127340.	2,910
	mt08aaa010a	0,006 m³	Agua.	1,380
	mt09mif010ca	0,009 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	30,280
	mo041	0,185 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,160
	mo087	0,208 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,500
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	17,550
		6,000 %	Costes indirectos	17,900
			<b>Precio total por m .</b>	<b>18,97</b>
7.2.2	UXA030	<b>m²</b>	<b>Pavimento de adoquines de piedra natural, en exteriores, realizado sobre firme con tráfico de categoría C4 (áreas peatonales, calles residenciales) y categoría de explanada E1 (5 ≤ CBR &lt; 10), compuesto por base flexible de zahorra natural, de 20 cm de espesor, con extendido y compactado al 100% del Proctor Modificado, mediante la colocación flexible, con un grado de complejidad del aparejo bajo, de adoquines de granito Blanco Berrocal, de 8x8x5 cm, con acabado flameado en la cara vista y aserrado en las otras caras, sobre una capa de arena de granulometría comprendida entre 0,5 y 5 mm, dejando entre ellos una junta de separación de entre 2 y 3 mm, para su posterior rejuntado con arena natural, fina y seca, de 2 mm de tamaño máximo; y vibrado del pavimento con bandeja vibrante de guiado manual.</b>	
	mt01zah010a	0,230 t	Zahorra natural caliza.	7,840
	mt01arp021c	0,055 m³	Arena de granulometría comprendida entre 0,5 y 5 mm, no conteniendo más de un 3% de materia orgánica y arcilla. Se tendrá en cuenta lo especificado en UNE 83115 sobre la friabilidad y en UNE-EN 1097-2 sobre la resistencia a la fragmentación de la arena.	21,720
	mt18apn010aa	1,050 m²	Adoquín de granito Blanco Berrocal, 8x8x5 cm, con acabado flameado en la cara vista y aserrado en las otras caras.	40,080
	mt01arp020a	1,000 kg	Arena natural, fina y seca, de 2 mm de tamaño máximo, exenta de sales perjudiciales, presentada en sacos.	0,320
	mq01mot010a	0,008 h	Motoniveladora de 141 kW.	62,170





### Justificación de precios descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
	mq02rov010i	0,013 h	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	58,860
	mq02cia020j	0,005 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	37,870
	mq02rod010a	0,315 h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 170 kg, anchura de trabajo 50 cm, reversible.	4,020
	mo041	0,231 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,160
	mo087	0,249 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,500
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	56,670
		6,000 %	Costes indirectos	57,800
			<b>Precio total por m² .</b>	<b>61,27</b>
7.2.3	UXA020	m²	<b>Pavimento de adoquines de hormigón, en exteriores, realizado sobre firme con tráfico de categoría C4 (áreas peatonales, calles residenciales) y categoría de explanada E1 (5 ≤ CBR &lt; 10), compuesto por base flexible de zahorra natural, de 20 cm de espesor, con extendido y compactado al 100% del Proctor Modificado, mediante la colocación flexible, con un grado de complejidad del aparejo bajo, de adoquines bicapa de hormigón, cuyas características técnicas cumplen la UNE-EN 1338, formato rectangular, 200x100x60 mm, acabado superficial liso, color gris, sobre una capa de arena de granulometría comprendida entre 0,5 y 5 mm, dejando entre ellos una junta de separación de entre 2 y 3 mm, para su posterior rejuntado con arena natural, fina y seca, de 2 mm de tamaño máximo; y vibrado del pavimento con bandeja vibrante de guiado manual.</b>	
	mt01zah010a	0,230 t	Zahorra natural caliza.	7,840
	mt01arp021c	0,055 m³	Arena de granulometría comprendida entre 0,5 y 5 mm, no conteniendo más de un 3% de materia orgánica y arcilla. Se tendrá en cuenta lo especificado en UNE 83115 sobre la friabilidad y en UNE-EN 1097-2 sobre la resistencia a la fragmentación de la arena.	21,720
	mt18aph010a	52,500 Ud	Adoquín bicapa de hormigón, formato rectangular, 200x100x60 mm, acabado superficial liso, color gris, cuyas características técnicas cumplen la UNE-EN 1338 y una serie de propiedades predeterminadas: coeficiente de absorción de agua ≤ 6%; resistencia de rotura (splitting test) ≥ 3,6 MPa; carga de rotura ≥ 250 N/mm de la longitud de rotura; resistencia al desgaste por abrasión ≤ 23 mm y resistencia al deslizamiento/resbalamiento (índice USRV) > 60.	0,150
	mt01arp020a	1,000 kg	Arena natural, fina y seca, de 2 mm de tamaño máximo, exenta de sales perjudiciales, presentada en sacos.	0,320
	mq01mot010b	0,008 h	Motoniveladora de 154 kW.	68,690

mq02rov010i	0,013 h	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	58,860	0,77
mq02cia020j	0,005 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	37,870	0,19
mq02rod010a	0,315 h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 170 kg, anchura de trabajo 50 cm, reversible.	4,020	1,27
mo041	0,231 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,160	4,19
mo087	0,249 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,500	4,36
%	2,000 %	Costes directos complementarios	22,520	0,45
	6,000 %	Costes indirectos	22,970	1,38
		<b>Precio total por m² .</b>		<b>24,35</b>

#### 7.3 Jardinería

7.3.1	UJA050	m³	<b>Aporte de tierra vegetal cribada, suministrada a granel y extendida con medios mecánicos, mediante retroexcavadora, en capas de espesor uniforme y sin producir daños a las plantas existentes.</b>	
	mt48tie030a	1,150 m³	Tierra vegetal cribada, suministrada a granel.	21,200
	mq01exn020a	0,076 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 105 kW.	42,510
	mo115	0,065 h	Peón jardinero.	17,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	28,720
		6,000 %	Costes indirectos	29,290
			<b>Precio total por m³ .</b>	<b>31,05</b>
7.3.2	UJC020	m²	<b>Césped por siembra de mezcla de semillas de lodium, agrostis, festuca y poa.</b>	
	mt48tis010	0,030 kg	Mezcla de semilla para césped.	4,470
	mt48tie030a	0,150 m³	Tierra vegetal cribada, suministrada a granel.	21,200
	mt48tie040	6,000 kg	Mantillo limpio cribado.	0,030
	mt48tif020	0,100 kg	Abono para presiembra de césped.	0,370
	mt08aaa010a	0,150 m³	Agua.	1,380
	mq09rod010	0,026 h	Rodillo ligero.	3,310
	mq09mot010	0,052 h	Motocultor 60/80 cm.	2,550
	mo040	0,092 h	Oficial 1ª jardinero.	18,160
	mo115	0,185 h	Peón jardinero.	17,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,780
		6,000 %	Costes indirectos	8,960
			<b>Precio total por m² .</b>	<b>9,50</b>



Justificación de precios descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.3.3	UJP010	<b>Ud</b>	<b>Plantación de Almez (Celtis australis) de 14 a 16 cm de perímetro de tronco a 1 m del suelo, en hoyo de 60x60x60 cm realizado con medios mecánicos; suministro en contenedor. Incluso tierra vegetal cribada y substratos vegetales fertilizados.</b>	
	mt48eac010m	1,000 Ud	Almez (Celtis australis) de 14 a 16 cm de perímetro de tronco a 1 m del suelo; suministro en contenedor de 50 litros, D=50 cm.	44,720
	mt48tie030a	0,100 m³	Tierra vegetal cribada, suministrada a granel.	21,200
	mt48tie020	0,010 kg	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	0,670
	mt08aaa010a	0,040 m³	Agua.	1,380
	mq01exn020a	0,055 h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 105 kW.	42,510
	mq04dua020b	0,052 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	8,660
	mo040	0,139 h	Oficial 1ª jardinero.	18,160
	mo115	0,277 h	Peón jardinero.	17,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	56,930
		6,000 %	Costes indirectos	58,070
			<b>Precio total por Ud .</b>	<b>61,55</b>
7.3.4	E36PMM400	<b>m2</b>	<b>Macizo de arbustos variados de hoja perenne y porte rastrero, de 0,20-0,40 m. de altura, a razón de 3 plantas/m2. suministradas en contenedor, comprendiendo el laboreo del terreno con motocultor, abonado de fondo, plantación, mantillado y primer riego.</b>	
	O01OB270	0,050 h.	Oficial 1ª Jardinero	12,680
	O01OB280	0,150 h.	Peón	10,530
	M09AO010	0,020 h.	Motocultor 60/80 cm.	6,430
	P28EE500	3,000 ud	Arbusto cubresuelos 0,2-0,4 m.	1,930
	P28DA080	5,000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,050
	P28DA050	0,010 m3	Turba negra cribada	55,470
	P28DA070	0,010 m3	Mantillo limpio cribado	36,660
	P01DW050	0,075 m3	Agua	0,760
		6,000 %	Costes indirectos	9,360
			<b>Precio total por m2 .</b>	<b>9,92</b>

7.4 Red de drenaje

7.4.1 UAI020 **Ud Imbornal prefabricado de hormigón, de 50x30x60 cm.**

mt11arh011a	1,000 Ud	Imbornal con fondo y salida frontal, registrable, prefabricada de hormigón fck=25 MPa, de 50x30x60 cm de medidas interiores, para saneamiento.	23,830	23,83
mt11rej010a	1,000 Ud	Marco y rejilla de fundición dúctil, clase C-250 según UNE-EN 124, abatible y provista de cadena antirrobo, de 300x300 mm, para imbornal, incluso revestimiento de pintura bituminosa y relieves antideslizantes en la parte superior.	27,470	27,47
mt10hmf010Mp	0,048 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	62,550	3,00
mt01arr010a	0,529 t	Grava de cantera, de 19 a 25 mm de diámetro.	6,540	3,46
mo041	0,415 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,160	7,54
mo087	0,415 h	Ayudante construcción de obra civil.	17,500	7,26
%	2,000 %	Costes directos complementarios	72,560	1,45
	6,000 %	Costes indirectos	74,010	4,44
		<b>Precio total por Ud .</b>		<b>78,45</b>
7.4.2	E03CPE110	<b>m.</b>	<b>Tubería de PVC para saneamiento de 160 mm. diámetro interior y 3'9 mm. de espesor de pared, con junta elástica, asentada sobre cama de arena de 10 cm., incluso p.p. de piezas especiales, colocada y probada, y con p.p. de medios auxiliares.</b>	
	O01OA030	0,100 h.	Oficial primera	10,710
	O01OA060	0,100 h.	Peón especializado	10,320
	P02TP320	1,000 m.	Tubo saneam.PVC junta goma D=160	6,420
	P%5	5,000 %	Material Auxiliar	6,420
	P01AA020	0,070 m3	Arena de río 0/5 mm.	11,340
		6,000 %	Costes indirectos	9,630
			<b>Precio total por m. .</b>	<b>10,21</b>
7.4.3	ASB020	<b>Ud</b>	<b>Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.</b>	
	mt08aaa010a	0,022 m³	Agua.	1,380
	mt09mif010ca	0,122 t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en sacos, según UNE-EN 998-2.	30,280
	mt11var200	1,000 Ud	Material para ejecución de junta flexible en el empalme de la acometida al pozo de registro.	13,040
	mq05pdm110	1,048 h	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.	6,350
	mq05mai030	2,096 h	Martillo neumático.	3,740
	mo020	2,865 h	Oficial 1ª construcción.	18,160



Justificación de precios descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
	mo112	4,607 h	Peón especializado construcción.	17,490
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	163,860
		6,000 %	Costes indirectos	167,140
			<b>Precio total por Ud .</b>	<b>177,17</b>
7.4.4	ASI050	m	<b>Canaleta prefabricada de hormigón polímero, de 1000 mm de longitud, 127 mm de ancho exterior, 100 mm de ancho interior y 95 mm de altura, con rejilla nervada de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124, con sistema de fijación rápida por presión, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 10 cm de espesor. Incluso accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción.</b>	
	mt10hmf010Mm	0,039 m³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	66,160
	mt11can020d	1,000 Ud	Canaleta prefabricada de hormigón polímero, de 1000 mm de longitud, 127 mm de ancho exterior, 100 mm de ancho interior y 95 mm de altura, con rejilla nervada de acero galvanizado, clase A-15 según UNE-EN 124, con sistema de fijación rápida por presión, incluso piezas especiales y elementos de sujeción.	12,720
	mt11var020	3,000 Ud	Kit de accesorios de montaje, piezas especiales y elementos de sujeción, para saneamiento.	0,630
	mo020	0,375 h	Oficial 1ª construcción.	18,160
	mo113	0,392 h	Peón ordinario construcción.	17,020
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	30,670
		6,000 %	Costes indirectos	31,280
			<b>Precio total por m .</b>	<b>33,16</b>

7.5 Red de riego

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
7.5.1	IFA010	Ud	<b>Acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 2 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 de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, 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; 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 1" de diámetro con mando de cuadrado colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor. Incluso hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente, accesorios y piezas especiales.</b>	

mt10hmf010Mp	0,231 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	62,550	14,45
mt01ara010	0,224 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	10,880	2,44
mt37www105q	1,000 Ud	Collarín de toma en carga de fundición dúctil con recubrimiento de resina epoxi, para tubos de polietileno o de PVC de 110 mm de diámetro exterior, con toma para conexión roscada de 1" de diámetro, PN=16 atm, con juntas elásticas de EPDM.	73,000	73,00
mt37tpa011c	2,000 m	Acometida de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, según UNE-EN 12201-2, incluso accesorios de conexión y piezas especiales.	0,930	1,86
mt11arp100a	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm.	28,770	28,77
mt11arp050c	1,000 Ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm, con cierre hermético al paso de los olores mefíticos.	17,610	17,61
mt37sve030d	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1", con mando de cuadrado.	7,410	7,41
mq05pdm010a	0,440 h	Compresor portátil eléctrico 2 m³/min de caudal.	3,490	1,54
mq05mai030	0,440 h	Martillo neumático.	3,740	1,65
mq02rop020	0,413 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm, tipo rana.	3,310	1,37
mo020	0,895 h	Oficial 1ª construcción.	18,160	16,25
mo113	0,763 h	Peón ordinario construcción.	17,020	12,99
mo008	0,644 h	Oficial 1ª fontanero.	18,670	12,02
mo107	0,644 h	Ayudante fontanero.	17,460	11,24
%	4,000 %	Costes directos complementarios	202,600	8,10
	6,000 %	Costes indirectos	210,700	12,64
		<b>Precio total por Ud .</b>		<b>223,34</b>

7.5.2 ICS075

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
	mt37sve010c	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	4,690
	mt38www012	0,100 Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	1,710
	mo004	0,100 h	Oficial 1ª calefactor.	18,670
	mo103	0,100 h	Ayudante calefactor.	17,460
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	8,480
		6,000 %	Costes indirectos	8,650
			<b>Precio total por Ud .</b>	<b>9,17</b>

7.5.3 IFB005

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
		m	<b>Tubería para alimentación de agua potable, enterrada, formada por tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 32 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm.</b>	



Justificación de precios descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt01ara010	0,092 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	10,880	1,00
	mt37tpa020bcg	1,000 m	Tubo de polietileno PE 100, de color negro con bandas de color azul, de 32 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, SDR17, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2, con el precio incrementado el 30% en concepto de accesorios y piezas especiales.	1,210	1,21
	mo020	0,018 h	Oficial 1ª construcción.	18,160	0,33
	mo113	0,018 h	Peón ordinario construcción.	17,020	0,31
	mo008	0,058 h	Oficial 1ª fontanero.	18,670	1,08
	mo107	0,058 h	Ayudante fontanero.	17,460	1,01
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,940	0,10
		6,000 %	Costes indirectos	5,040	0,30
			<b>Precio total por m .</b>		<b>5,34</b>
7.5.4	E31RR220	ud	<b>Aspersor emergente de latón, giro por brazo de impacto, tobera intercambiable, sector y alcance regulables, i/conexión flexible a 1/2" con tubería de polietileno, totalmente instalado.</b>		
	O01OB170	0,180 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	11,440	2,06
	O01OB195	0,180 h.	Ayudante-Fontanero/Calefactor	10,550	1,90
	P26DE515	1,000 ud	Collarín toma poliprop.D=32 mm.	1,480	1,48
	P26RW010	1,000 ud	Conexión flexible asper/dif.1/2"	7,890	7,89
	P26RR320	1,000 ud	Asper.emerg.bronce impacto 1/2"	27,150	27,15
	P26WW010	0,150 ud	Pequeño material inst.hidráulic.	0,640	0,10
		6,000 %	Costes indirectos	40,580	2,43
			<b>Precio total por ud .</b>		<b>43,01</b>

7.6 Red de alumbrado

7.6.1 IEO030 m Canal protectora de PVC, color gris RAL 7035, de 16x16 mm, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, con grados de protección IP4X e IK08, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, con 1 compartimento.

mt35une101aa	1,000 m	Canal protectora de PVC, color gris RAL 7035, de 16x16 mm, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama, con grados de protección IP4X e IK08, estable frente a los rayos UV y con buen comportamiento a la intemperie y frente a la acción de los agentes químicos, según UNE-EN 50085-1, suministrada en tramos de 2 m de longitud, con film de protección, para alojamiento de cables eléctricos y de telecomunicación.	1,390	1,39
mo003	0,098 h	Oficial 1ª electricista.	18,670	1,83
mo102	0,049 h	Ayudante electricista.	17,460	0,86
%	2,000 %	Costes directos complementarios	4,080	0,08
	6,000 %	Costes indirectos	4,160	0,25
		<b>Precio total por m .</b>		<b>4,41</b>
7.6.2 IEH010	m	<b>Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3x25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).</b>		
mt35cun030B	1,000 m	Cable multipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca según UNE-EN 50575, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 3x25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Según UNE 21123-2.	10,360	10,36
mo003	0,064 h	Oficial 1ª electricista.	18,670	1,19
mo102	0,064 h	Ayudante electricista.	17,460	1,12
%	2,000 %	Costes directos complementarios	12,670	0,25
	6,000 %	Costes indirectos	12,920	0,78
		<b>Precio total por m .</b>		<b>13,70</b>
7.6.3 E36MW350	ud	<b>Suministro y colocación de farola de altura 280 cm., con base, adornos , zonas de unión y puerta de registro de acceso a la caja eléctrica de fundición. Fuste en tubo de hierro galvanizado, incluso luminaria de h=77 cm. realizada en policarbonato gravado . Fijación de la farola al suelo mediante 4 pernos de anclaje de acero galvanizado D=16 x 400 mm.</b>		
O01OA090	0,800 h.	Cuadrilla A	26,230	20,98
P01DW090	3,000 ud	Pequeño material	0,710	2,13
P29MW135	1,000 ud	Farola fundic. h=280 cm.	201,500	201,50
P29MW140	1,000 ud	Repisa forma s.artís.fundi.875mm	120,000	120,00
	6,000 %	Costes indirectos	344,610	20,68
		<b>Precio total por ud .</b>		<b>365,29</b>
7.6.4 IEP022	Ud	<b>Toma de tierra con placa de cobre electrolítico puro de 1000x500x2 mm.</b>		
mt35tte020e	1,000 Ud	Placa de cobre electrolítico puro para toma de tierra, de 1000x500x2 mm, con borne de unión.	282,550	282,55





### Justificación de precios descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
	mt41pca010a	1,000 m	Pletina conductora de cobre estañado, desnuda, de 30x2 mm.	19,340	19,34
	mt35tta010	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno para toma de tierra, de 300x300 mm, con tapa de registro.	58,370	58,37
	mt35tta030	1,000 Ud	Puente para comprobación de puesta a tierra de la instalación eléctrica.	36,280	36,28
	mt35tta060	2,000 Ud	Saco de 5 kg de sales minerales para la mejora de la conductividad de puestas a tierra.	2,760	5,52
	mt35www020	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	0,910	0,91
	mq01ret020b	0,064 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	33,500	2,14
	mq04dua020b	0,080 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	8,660	0,69
	mq02rod010d	0,120 h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	6,040	0,72
	mq02cia020j	0,008 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	37,870	0,30
	mq04cab010c	0,012 h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	37,510	0,45
	mo003	0,252 h	Oficial 1ª electricista.	18,670	4,70
	mo102	0,252 h	Ayudante electricista.	17,460	4,40
	mo113	0,101 h	Peón ordinario construcción.	17,020	1,72
	%	2,000 %	Costes directos complementarios	418,090	8,36
		6,000 %	Costes indirectos	426,450	25,59
			<b>Precio total por Ud .</b>		<b>452,04</b>





### Justificación de precios descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>8 SEGURIDAD Y SALUD</b>				
8.1 08.1		<b>Ud</b>	<b>Presupuesto del capítulo de Seguridad y Salud, en consonancia con lo obtenido en el Estudio de Seguridad</b>	
			Sin descomposición	47.362,462
		6,000 %	Costes indirectos	2.841,75
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>50.204,21</b>



### Justificación de precios descompuestos

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<b>9 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>				
9.1 09.1		Ud	<b>Presupuesto del capítulo de Gestión de Residuos, en consonancia con lo obtenido en el Estudio de Gestión de Residuos, el cual queda recogido en el Anejo número 24 del presente Proyecto Constructivo.</b>	
			Sin descomposición	495.044,047
		6,000 %	Costes indirectos	495.044,047 29.702,64
			<b>Precio total redondeado por Ud .</b>	<b>524.746,69</b>



# ANEJO Nº30: REVISIÓN DE PRECIOS



## **ÍNDICE**

- 1. OBJETO DEL ANEJO**
- 2. REVISIÓN DE PRECIOS**



## 1. OBJETO DEL ANEJO

El objeto del presente anejo es determinar la fórmula de revisión de precios que se considera oportuna para las obras de este proyecto, para lo que se ha tenido en cuenta la normativa vigente:

- Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público. Disposición derogada por la disposición derogatoria única del Real Decreto Legislativo 3/2011.
- Decreto 1359/2011 (modificado por Real Decreto 2167/1981).

## 2. REVISIÓN DE PRECIOS

Según el artículo 89 del Real Decreto Legislativo 3/2011 (texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público):

*“La revisión de precios en los contratos de las Administraciones Públicas tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo y salvo que la improcedencia de la revisión se hubiese previsto expresamente en los pliegos o pactado en el contrato, cuando este se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por 100 de su importe y hubiese transcurrido un año desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por 100 ejecutado y el primer año transcurrido desde la formalización quedarán excluidos de la revisión.”*

Sin embargo, en el artículo 93 de la misma Ley se establece:

*“cuando la cláusula de revisión se aplique sobre períodos de tiempo en los que el contratista hubiese incurrido en mora y sin perjuicio de las penalidades que fueren procedentes, los índices de precios que habrán de ser tenidos en cuenta serán aquellos que hubiesen correspondido a las fechas establecidas en el contrato para la realización de la prestación en plazo, salvo que los correspondientes al período real de ejecución produzcan un coeficiente inferior, en cuyo caso se aplicarán estos últimos.”*

Se determina la fórmula de revisión de precios del presente proyecto de acuerdo al Decreto 1359/2011, con las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los Contratos de Obras del Estado que ahí se establecen.

Calculado el presupuesto de instalaciones, su importe asciende a 247.957,84€ que representa el 5,72% del presupuesto de ejecución material.

Por lo tanto, la expresión que mejor se ajusta a las características de la obra, corresponde a la fórmula tipo nº811, ya que no tenemos un alto componente de instalaciones.

$$Kt = \frac{0,04A_t}{A_0} + \frac{0,01B_t}{B_0} + \frac{0,08C_t}{C_0} + \frac{0,01E_t}{E_0} + \frac{0,02F_t}{F_0} + \frac{0,03L_t}{L_0} + \frac{0,08M_t}{M_0} + \frac{0,04P_t}{P_0} + \frac{0,01Q_t}{Q_0} + \frac{0,06R_t}{R_0} + \frac{0,15S_t}{S_0} + \frac{0,02T_t}{T_0} + \frac{0,02U_t}{U_0} + \frac{0,01V_t}{V_0} + 0,42$$

Donde:

- Kt: coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t.
- Materiales:
  - A: aluminio.
  - B: materiales bituminosos.
  - C: cemento.
  - E: energía.
  - F: focos y luminarias.
  - M: madera.
  - Plantas.
  - P: productos plásticos.
  - Q: productos químicos.
  - R: áridos y rocas.
  - S: materiales siderúrgicos.
  - T: materiales electrónicos.
  - U: cobre.
  - V: vidrio.
  - X: Materiales explosivos.

**Nota:** el subíndice t hace referencia al momento de ejecución t, el subíndice 0 a la fecha de licitación.





---

# **ANEJO Nº31: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN**



## **ÍNDICE**

### **1. RESUMEN DEL PRESUPUESTO**



## 1. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Capítulo	Importe (€)	(%)
1 TRABAJOS PREVIOS	3.906,24	0,09
2 MOVIMIENTO DE TIERRAS	436.700,16	10,10
3 ESTRUCTURAS	2.144.107,21	49,52
4 ALBAÑILERÍA Y CARPINTERÍA	424.601,17	9,81
5 INSTALACIONES	247.957,84	5,72
6 SEÑALIZACIÓN	3.206,39	0,07
7 URBANIZACIÓN EN SUPERFICIE	494.517,95	11,42
8 SEGURIDAD Y SALUD	50.204,21	1,15
9 GESTIÓN DE RESIDUOS	524.746,69	12,12
<b>Presupuesto de ejecución material (PEM)</b>	<b>4.329.947,86</b>	<b>100</b>
13% de gastos generales	562.893,22	
6% de beneficio industrial	259.796,87	
<b>Presupuesto de ejecución por contrata (PEC = PEM + GG + BI)</b>	<b>5.152.637,95</b>	
21% IVA	1.082.053,97	
<b>Presupuesto de ejecución por contrata con IVA (PEC = PEM + GG + BI + IVA)</b>	<b>6.234.691,92</b>	

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata con IVA a la expresada cantidad de SEIS MILLONES DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS.



---

# ANEJO Nº32: DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA



## **ÍNDICE**

### **1. DELCARACIÓN DE OBRA COMPLETA**





## 1. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

El presente proyecto reúne todas las condiciones reflejadas en la Ley de Contratos del Sector Público (Real Decreto 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público), y cumple además el Decreto 3410/75 por el que se aprueba el Reglamento de Contratación del estado, concretamente en su artículo 58 en lo que se refiere a obra completa, en el que se indica lo siguiente: “Los proyectos deberán referirse al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de las que posteriormente puedan ser objeto, y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra”.

El proyecto “*Rehabilitación del aparcamiento en la zona del Centro Sociocultural Ágora*” se refiere a obra completa, por lo que reúne todos los elementos necesarios para su puesta en funcionamiento y utilización, y es susceptible de ser entregada al uso o al servicio público.



---

# ANEJO Nº28: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA



---

## **ÍNDICE**

- 1. OBJETO DEL ANEJO**
- 2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**



## 1. OBJETO DEL ANEJO

El objeto de este anejo es dar cumplimiento a lo dispuesto en la Orden de 28 de marzo de 1968, modificada por la Orden de 28 de junio de 1991, por la que se dictan normas complementarias para la clasificación de contratistas de obras del estado, en cuanto a la clasificación que debe ostentar el contratista de la ejecución del presente proyecto.

## 2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Para establecer dicha clasificación será de aplicación lo dispuesto en el Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

En su capítulo II, sección primera, se establecen los criterios que se deben seguir para asignar la clasificación del contratista de obras. Para ello se establecen unos grupos, subgrupos y categorías en el que encuadraría el proyecto en cuestión.

Para el presente caso, el grupo será C (Edificaciones) y subgrupo 2 (Estructuras de fábrica u hormigón).

Además, según el artículo 26 se deberá determinar la categoría de clasificación de los contratos de obras, aspecto que depende de la anualidad media. Como en el presente proyecto el plazo de ejecución es superior a un año (18 meses), se entenderá por anualidad media, la parte proporcional del presupuesto base de licitación con IVA. Dicho valor es 4.156.461,28€, superior a los 2.400.000€ que el reglamento marca como barrera para clasificar el contrato de obra como F.

En conclusión, el Contratista (empresa individual o agrupación temporal de empresas) deberá poseer la siguiente clasificación:

- Grupo: C (Edificaciones).
- Subgrupo: 2 (Estructuras de fábrica u hormigón).
- Categoría: F.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS  
DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



FUNDACIÓN DE LA INGENIERÍA CIVIL DE  
GALICIA

REHABILITACIÓN DEL APARCAMIENTO EN LA ZONA DEL CENTRO SOCIOCULTURAL ÁGORA

ANTONIO FILGUEIRA CHENLO

UNIVERSIDADE DA CORUÑA



---

# ANEJO Nº29: PLAN DE OBRA





## **ÍNDICE**

- 1. OBJETO DEL ANEJO**
- 2. OCUPACIÓN DE LA VÍA PÚBLICA DURANTE LAS OBRAS**
- 3. PLAN DE OBRA**
  - 3.1. TRABAJOS PREVIOS**
  - 3.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS**
  - 3.3. ESTRUCTURA**
  - 3.4. ARQUITECTURA**
  - 3.5. INSTALACIONES**
  - 3.6. ALBAÑILERÍA Y CARPINTERÍA**
  - 3.7. INSTALACIONES**
  - 3.8. SEÑALIZACIÓN**
  - 3.9. URBANIZACIÓN EN SUPERFICIE**
- 4. DESARROLLO TEMPORAL DE LOS TRABAJOS**



## 1. OBJETO DEL ANEJO

El objetivo del presente anejo es dar cumplimiento al Art. 63 del Reglamento General de Contratación del Estado, y de la O.C. 4/87 de la Dirección General de Obras Públicas, donde se estipula la obligada inclusión del correspondiente Plan de Obra. Se incluye adicionalmente una escueta programación de los trabajos a realizar, detallándose, por tanto, las unidades de obra más importantes y el tiempo necesario para su ejecución.

Se incluye un esquema general con el desarrollo temporal de las obras, así como la parte proporcional del presupuesto que correspondería a esa ejecución.

## 2. OCUPACIÓN DE LA VÍA PÚBLICA DURANTE LAS OBRAS

Previamente al comienzo de los trabajos se vallará totalmente el recinto de la obra, delimitando con ello la franja de terreno que se ocupará para ejecutarla.

## 3. PLAN DE OBRA

Las unidades más importantes en que se divide la obra son:

- Trabajos previos.
- Movimiento de tierras.
- Estructuras.
- Albañilería y carpintería.
- Instalaciones.
- Señalización.
- Urbanización en superficie.
- Seguridad y salud.
- Gestión de residuos.
- Otros

### 3.1. Trabajos previos

Comprende la retirada del arbolado que pueda haber en la parcela, la reposición de servicios públicos afectados, la retirada del mobiliario urbano y la demolición de los firmes y pavimentos.

### 3.2. Movimiento de tierras

Incluye la explanación y vaciado del solar, previa al inicio de la ejecución de la cimentación de la estructura y los muros de sótano.

### 3.3. Estructura

Incluye todos los trabajos de construcción y cimentación de la estructura del aparcamiento (cimentación, muros de sótano, pilares, vigas y forjados), las rampas de entrada, salida y comunicación entre niveles y los accesos peatonales.

### 3.4. Albañilería y carpintería

Está formada por todos los trabajos de ejecución de tabiques y sus acabados, solados, impermeabilizaciones y pintura, así como la colocación de puertas, cristales...

### 3.5. Instalaciones

Las instalaciones de las que consta el aparcamiento son:

- Ventilación y detección de CO
- Abastecimiento
- Saneamiento
- Protección contra incendios
- Electricidad
- Control de cámaras de televisión y megafonía

### 3.6. Señalización

Se incluyen los trabajos de señalización horizontal y vertical en el interior y exterior del aparcamiento.

### 3.7. Urbanización en superficie

Está formada por los trabajos de colocación de firmes y pavimentos, reposición de la red de alumbrado público, reposición de la red de saneamiento, abastecimiento, red eléctrica hacia el parking, la plantación de árboles, arbustos y césped y la colocación del mobiliario urbano correspondientes como papeleras y bancos.

## 4. DESARROLLO TEMPORAL DE LOS TRABAJOS

El desarrollo temporal de las obras, así como la parte proporcional del presupuesto que correspondería a esa ejecución, se reflejan en el cuadro adjunto.



**PLAN DE OBRA**

Actividad	Días	Importe periodo	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18
Aparcamiento	534	4.329.947,86 €																		
Trabajos previos	38	3.906,24 €	3.083,87 €	822,37 €																
Movimiento de tierras	134	436.700,16 €				109.175,04 €	136.468,80 €	143.292,24 €	47.764,08 €											
Estructura	351	2.144.107,21 €		166.640,45 €	233.822,89 €	211.077,91 €	255.515,36 €	66.656,18 €		166.640,46 €	255.515,38 €	222.187,27 €	255.515,36 €	244.406,08 €	66.129,87 €					
Albañilería y Carpintería	157	424.601,17 €												58.431,35 €	81.803,89 €	89.594,47 €	81.803,89 €	86.899,32 €	26.068,25 €	
Instalaciones	127	247.957,84 €													42.265,54 €	64.807,16 €	59.171,75 €	61.989,47 €	19.723,92 €	
Señalización	30	3.206,39 €																	2.442,96 €	763,43 €
Urbanización en superficie	150	494.517,95 €													71.929,88 €	103.399,21 €	94.407,96 €	98.903,58 €	103.399,20 €	22.478,12 €
Seguridad y Salud	534	50.204,21 €	2.058,37 €	3.017,27 €	2.876,70 €	2.605,60 €	3.152,82 €	2.743,66 €	2.880,57 €	3.017,72 €	3.154,90 €	2.743,36 €	3.154,91 €	3.017,72 €	2.880,57 €	3.152,82 €	2.880,57 €	3.017,72 €	3.162,87 €	686,05 €
Gestión de Residuos	534	524.746,69 €	21.514,61 €	31.537,28 €	30.067,99 €	27.234,35 €	32.954,09 €	28.677,41 €	30.108,39 €	31.542,00 €	32.975,82 €	28.674,26 €	32.975,85 €	31.542,00 €	30.108,39 €	32.954,09 €	30.108,39 €	31.542,00 €	33.059,04 €	7.170,73 €

Pago mensual	26.656,86 €	202.017,37 €	266.767,58 €	350.092,90 €	428.091,08 €	241.369,49 €	80.753,04 €	201.200,18 €	291.646,10 €	253.604,89 €	291.646,12 €	337.397,15 €	295.118,14 €	293.907,76 €	268.372,56 €	282.352,09 €	187.856,24 €	31.098,33 €
	0,62%	4,67%	6,16%	8,09%	9,89%	5,57%	1,86%	4,65%	6,74%	5,86%	6,74%	7,79%	6,82%	6,79%	6,20%	6,52%	4,34%	0,72%
Pagos acumulados	26.656,86 €	228.674,23 €	495.441,80 €	845.534,70 €	1.273.625,78 €	1.514.995,27 €	1.595.748,31 €	1.796.948,49 €	2.088.594,59 €	2.342.199,48 €	2.633.845,60 €	2.971.242,75 €	3.266.360,89 €	3.560.268,64 €	3.828.641,20 €	4.110.993,29 €	4.298.849,53 €	4.329.947,86 €
	0,62%	5,28%	11,44%	19,53%	29,41%	34,99%	36,85%	41,50%	48,24%	54,09%	60,83%	68,62%	75,44%	82,22%	88,42%	94,94%	99,28%	100,00%