



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

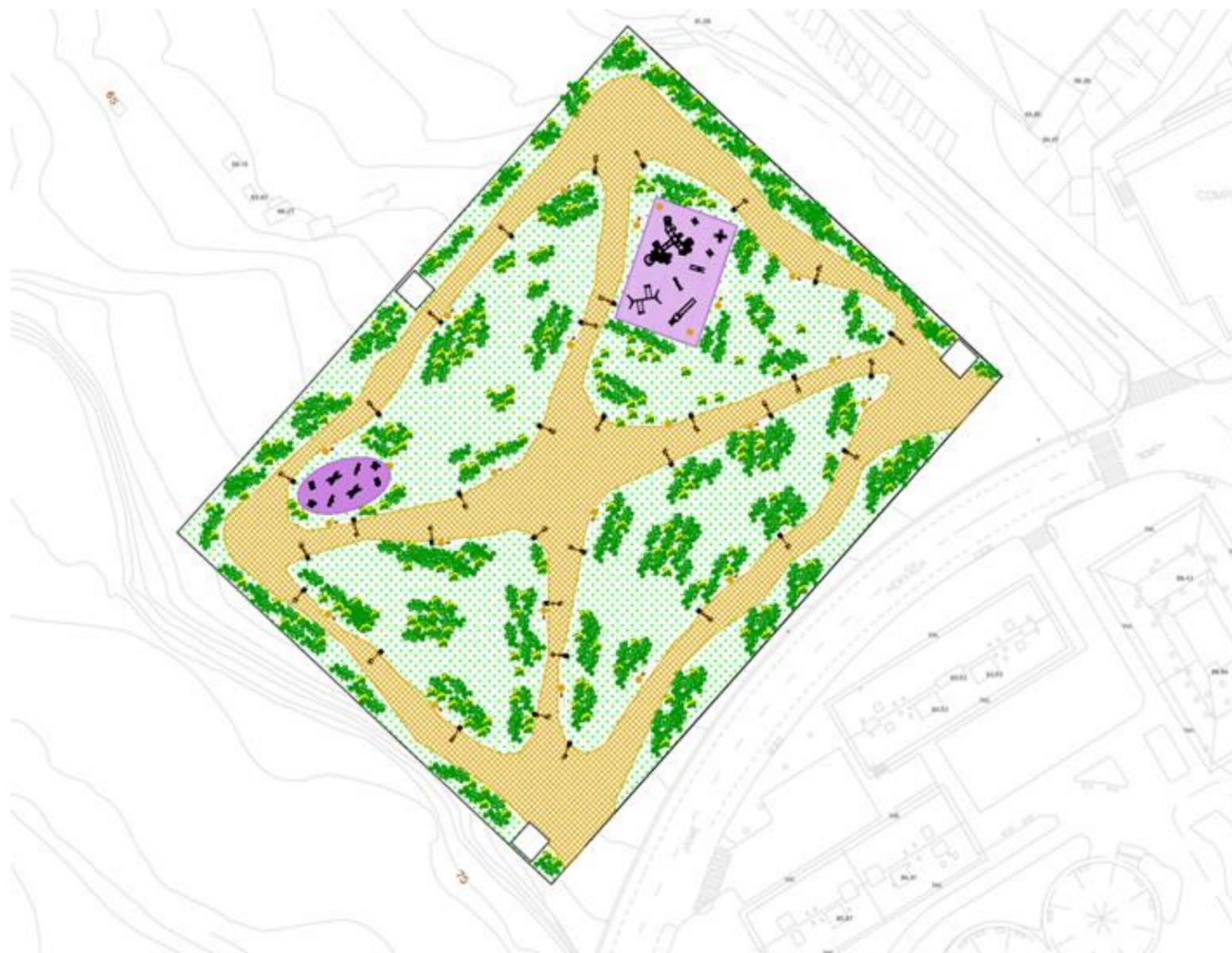
FUNDACIÓN DE LA INGENIERÍA
CIVIL DE GALICIA



PROYECTO FIN DE GRADO

APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.

UNDERGROUND PARKING IN THE INMEDIATIONS OF THE AGORA SOCIOCULTURAL CENTER, A CORUÑA



LORIETT RAMOS AROCHA

AUTORA DEL PROYECTO

GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS.

TITULACIÓN

SEPTIEMBRE 2021

CONVOCATORIA



INDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

○ **MEMORIA DESCRIPTIVA**

1. OBJETO DEL PROYECTO
2. SITUACIÓN ACTUAL
3. TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO
4. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
5. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
6. PROCESO CONSTRUCTIVO
7. MOVIMIENTO DE TIERRAS
8. SISTEMA ESTRUCTURAL
9. INSTALACIONES
10. URBANIZACIÓN
11. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA
12. DISPONIBILIDAD DE TERRENOS
13. SEGURIDAD Y SALUD
14. EVALUACIÓN DE EFECTOS AMBIENTALES
15. GESTIÓN DE RESIDUOS
16. PLAN DE OBRAS
17. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
18. REVISIÓN DE PRECIOS
19. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
20. PLAZO DE EJECUCIÓN
21. PLAZO DE GARANTÍA
22. OBRA COMPLETA
23. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
24. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO CONSTRUCTIVO
25. REPORTAJE FOTOGRÁFICO
26. CONCLUSIONES

○ **MEMORIA JUSTIFICATIVA**

ANEJOS A LA MEMORIA

- ANEJO Nº1: OBJETO DEL PROYECTO
- ANEJO Nº 2: SITUACIÓN ACTUAL
- ANEJO Nº 3: CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO
- ANEJO Nº 4: ESTUDIO GEOLÓGICO
- ANEJO Nº 5: ESTUDIO GEOTÉCNICO
- ANEJO Nº 6: ESTUDIO DE OFERTA Y DEMANDA

- ANEJO Nº 7: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
- ANEJO Nº 8: MOVIMIENTO DE TIERRAS
- ANEJO Nº 9: PROCESO CONSTRUCTIVO
- ANEJO Nº 10: CÁLCULO DE ESTRUCTURAS
- ANEJO Nº 11: ACCESOS PEATONALES
- ANEJO Nº 12: INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO
- ANEJO Nº 13: INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO
- ANEJO Nº 14: INSTALACIÓN ELECTRICIDAD
- ANEJO Nº 15: INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS
- ANEJO Nº 16: INSTALACIÓN CCTV Y MEGAFONÍA
- ANEJO Nº 17: INSTALACIÓN VENTILACIÓN
- ANEJO Nº 18: ALBAÑILERÍA Y CARPINTERÍA
- ANEJO Nº 19: SEÑALIZACIÓN
- ANEJO Nº 20: JARDINERÍA Y MOBILIARIO URBANO
- ANEJO Nº 21: CUMPLIMIENTO DEL CTE
- ANEJO Nº 22: CUMPLIMIENTO DE ACCESIBILIDAD
- ANEJO Nº23: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
- ANEJO Nº 24: PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO Nº 25: GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO Nº 26: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.
- ANEJO Nº 27: EXPROPIACIÓN Y DISPONIBILIDAD DEL TERRENO
- ANEJO Nº 28: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- ANEJO Nº 29: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.
- ANEJO Nº 30: PLAN DE OBRA
- ANEJO Nº 31: SUPERVISIÓN DEL PROYECTO
- ANEJO Nº 32: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
- ANEJO Nº 33: DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA
- ANEJO Nº 34: REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

1. SITUACIÓN ACTUAL
2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA
3. REPLANTEO
4. ESTRUCTURAS
5. SECCIONES
6. INSTALACIONES
7. ALBAÑILERÍA Y CARPINTERÍA
8. SEÑALIZACIÓN
9. URBANIZACIÓN.



DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

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



DOCUMENTO Nº1:

MEMORIA



MEMORIA DESCRIPTIVA



INDICE

1. OBJETO DEL PROYECTO	3
2. SITUACIÓN ACTUAL	3
3. TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO	3
4. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.....	3
5. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	3
6. PROCESO CONSTRUCTIVO.....	4
7. MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	4
8. SISTEMA ESTRUCTURAL	4
9. INSTALACIONES	4
10. URBANIZACIÓN.....	6
11. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA	6
12. DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS	6
13. SEGURIDAD Y SALUD	6
14. EVALUACIÓN DE EFECTOS AMBIENTALES.....	6
15. GESTION DE RESIDUOS	6
16. PLAN DE OBRA	7
17. JUSTIFICACION DE PRECIO	7
18. REVISION DE PRECIOS	7
19. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	7
20. PLAZO DE EJECUCIÓN	7
21. PLAZO DE GARANTÍA.....	7
22. OBRA COMPLETA.....	7
23. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.....	7
24. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO CONSTRUCTIVO	7
25. CONCLUSIONES.....	8
26. REPORTAJE FOTOGRÁFICO A CORUÑA, SEPTIEMBRE DEL 2021.....	8



1. OBJETO DEL PROYECTO

El presente trabajo se ha realizado con el fin de culminar el Plan de estudio de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de A Coruña.

Se ha procurado siempre la utilización de datos reales y a falta de ellos se han supuesto datos ficticios que sean los más coherentes para el desarrollo del proyecto, acercándonos lo mejor posible a la realidad y teniendo en cuenta que es un proyecto con fines académicos, no dejando por alto el cumplimiento de la normativa vigente en el momento actual.

La finalidad de este proyecto tiene por objeto la definición, dimensionado y valoración del aparcamiento subterráneo, ubicado en la zona del Centro Sociocultural AGORA, en A Coruña. Con este proyecto pretendemos cubrir las necesidades de aparcamientos existentes en la zona.

2. SITUACIÓN ACTUAL

Ante la creciente necesidad de plazas de aparcamiento, por ser el número de vehículos mayor que el número de plazas disponibles, frente al Centro cívico Ágora, se encuentra una parcela que se ha condicionado como aparcamiento público solventando la falta de plazas que existe en los barrios adyacentes.

El gobierno municipal acondicionó el solar con grava fina, lo cual el material utilizado para allanar el terreno no funcionó. Esto trajo como consecuencia el deterioro de la superficie con baches y socavones.

Si bien de este modo se reduce puntualmente el déficit, esta no puede entenderse como una solución definitiva. El aparcamiento en estas zonas no solo conlleva graves perjuicios para los conductores, que posteriormente deberán caminar por un solar totalmente lleno de barro los días de lluvia. Si no que además deriva en graves perjuicios para los vehículos que deben sortear todo tipo de baches.

Por estas condiciones inapropiadas, realizaremos este proyecto de aparcamiento subterráneo para darle una mejor solución a la situación actual del solar.

3. TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

La superficie en la cual se proyectará el aparcamiento subterráneo está comprendida entre la calle Alcalde Jaime Hervada y la calle Lugar A Gramela. Dicho terreno tiene una geometría regular con una variación de cotas mínimas y una pendiente existente que no se verá modificada tras la ejecución del proyecto.

La cartografía empleada en la redacción del proyecto ha sido la obtenida en la E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, así como en el Ayuntamiento de A Coruña.

Esta cartografía comprende:

- Mapa Topográfico Nacional, escala 1/25.000
- Mapa de Galicia a escala 1/5.000
- Cartografía del Plan Urbanístico de Viveiro
- Cartografía digital del Ayuntamiento de Viveiro a escala 1/2.000

Para el replanteo de los diferentes elementos del proyecto se definen unas bases de replanteo, cuyas coordenadas U.T.M son:

BASES DE REPLANTEO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COTA Z
B1	545608709.801	4796698621.001	70.720
B2	545608777.931	4796698558.821	70.821
B3	54568860.342	47966698648.931	61.080
B4	54567004.321	47966995321.225	61.120

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

En los planos del Documento nº2: Planos se representan la localización en planta de las bases de replanteo.

4. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

La ciudad de A Coruña corresponde a la zona IV, denominada Galicia media-Tras os Montes. A su vez esta zona se encuadra en el dominio oeste, caracterizado por la presencia de rocas sedimentarias y rocas básicas, ambas metamorfizadas, y por la ausencia de Olló de sapo y Paleozoico datado.

A grandes rasgos tenemos dos zonas litológicamente bien diferenciadas:

- Una zona Oeste, formada por granitos emplazados en diferentes etapas de la orogénesis Hérnica.
- Una zona Este, formada por rocas metamórficas de sedimentación antepaleozoica, pero de metamorfismo hercínico

A partir de los datos disponibles, calicatas, sondeos e información general de la zona, se puede concluir que el subsuelo del solar estudiado está constituido principalmente por cuatro unidades o niveles geotécnicos: tierra vegetal, esquisto alterado de grado V, esquisto alterado de grado IV, y esquisto alterado de grado III.

El Concello de A Coruña se encuentra, como vemos en los mapas adjuntos en el Anejo nº4 Geológico y Anejo nº 5 Geotecnia.

5. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Tras realizar un análisis de la demanda de la zona de proyecto, se obtiene un valor de demanda simultánea de 380 plazas cuando se estudia la zona de influencia.

A la hora de valorar las alternativas por su número de plazas no se pretenderá que se ajuste totalmente a este valor de la demanda, sino que se encuentre entre el mayor y el menor, acercándose más a este último.

La solución escogida resulta ser la Alternativa 1, que consta de un único sótano y que posee las características que se explican a continuación.

La solución adoptada se sitúa exclusivamente sobre la parcela que se encuentra entre las calles Alcaide Jaime Hervada y A Gramela, comprendiendo un área total de aparcamiento útil de 11.400 m². La configuración en planta mantiene la geometría de la zona.

Se ha diseñado una rampa de entrada y una salida, ambas situadas en la calle Alcalde Jaime Hervada eliminando de la misma forma parte del aparcamiento en línea pero sin inutilizar los carriles.

La circulación de los vehículos en el interior del aparcamiento consta de un único carril. Se ha intentado como prioridad que los giros en el aparcamiento sean anti-horarios y favorecer así la visibilidad y maniobrabilidad del conductor, evitando cambios bruscos de dirección.



El circuito es cerrado y en todo momento se puede volver al punto de inicio.

En cuanto a los accesos peatonales, debido al tamaño y disposición del aparcamiento, esta propuesta dispone de tres.

Por otro lado, se dispone de tres aseos de caballeros, tres de señoras y tres adaptado a personas de movilidad reducida próximos a la salida con ascensor.

Además, se dispone de espacios de gran tamaño dedicado a almacenes y control, situándose la sala de control frente a la entrada al aparcamiento. Esto garantiza una mayor vigilancia y control del aparcamiento.

En cuanto a las plazas de aparcamiento, esta alternativa propone un total de 484 plazas. Entre ellas, 16 se encuentran adaptadas a minusválidos, situadas al lado de los accesos peatonales que disponen de ascensor.

De este modo, la superficie destinada a cada plaza es de 26,92 m² por plaza.

6. 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 parcela. 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.

Después se ejecutarán los muros de sótano, 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 llevará a cabo 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, zona infantil y parque biosaludable, plantaciones y jardinería.

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

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

7. MOVIMIENTO DE TIERRAS.

Teniendo en cuenta el volumen total a excavar y el volumen de relleno en la zona de proyecto, se adjunta en la siguiente tabla el balance total del movimiento de tierras, excedente que deberá ser transportado a vertedero.

BALANCE	VOLUMEN (M3)
VOLUMEN A EXCAVAR	16.231,91
VOLUMEN DE RELLENO	1962,99
BALANCE TOTAL DEL MOV. TIERRAS	14.268,92

8. SISTEMA ESTRUCTURAL

En el perímetro se colocarán muros de sótano de hormigón armado que realizarán una doble misión, por un lado servirán como elemento de contención de tierras y por otro actuarán como elemento sustentante del forjado en sus bordes, asumiendo las funciones de los pilares.

Durante la fase de construcción del muro sótano se emplearán anclajes pasivos.

El esqueleto principal de la estructura constará de 425 pilares de dimensiones 0.5x0.3 m, que seguirán una distribución lo más homogénea posible para una distribución correcta de las cargas.

Estos pilares sustentarán el forjado, en el cual se ha optado por un forjado de placas aligeradas que aligerarán el peso propio de la estructura. Para controlar el riesgo de punzonamiento en la unión con los pilares se disponen de ábacos en todas estas.

Las principales características del forjado son las siguientes:

- Canto total: 45 cm
- Capa de compresión: 5 cm
- Distancia entre ejes de nervios: 76 cm
- Ancho de nervio: 16 cm.

Las rampas para el acceso de vehículos se realizarán por medio de losa maciza de 20 cm de espesor, convenientemente armada.

Se dispone de cuatro núcleos de escaleras, que se realizarán por medio de dos tiros rectos de 10 escalones cada uno.

La cimentación se realizará por medio de zapatas corridas y serán arriostradas por medio de vigas de atado.

9. INSTALACIONES

El aparcamiento subterráneo se encuentra provisto de las siguientes instalaciones: ventilación y detección de CO, protección contra incendios, instalación eléctrica de baja tensión, saneamiento, abastecimiento, CCTV y megafonía, seguridad y control, y ascensor.

INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

En el aparcamiento subterráneo se necesita un sistema de ventilación mecánica. Los conductos de extracción se dimensionan en función del caudal de aire que atraviesa la sección en cada caso, y esto depende de las aberturas de ventilación que se practiquen, ya que el caudal total debe ser distribuido entre ellas.



Según la normativa que recoge el CTE-HS, el área efectiva total de las aberturas de ventilación en cm² debe ser igual a cuatro veces el caudal de ventilación, que depende del número de plazas del aparcamiento.

Atendiendo a los cálculos que aparecen detallados en el ANEJO Nº17 de este documento, se disponen 5 redes de extracción de aire y 5 de admisión, todas ellas con 20 aberturas (10 a cada lado del conducto).

Para hallar la sección del conducto este se dividirá, por lo tanto, en 10 tramos diferentes.

Además, se dispone un sistema de detección de monóxido de carbono, constituido por una serie de detectores que se encuentran conectados a la central de detección.

INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

La instalación de protección contra incendios, que se encuentra detallada en el ANEJO Nº15 de este documento y en el DOCUMENTO Nº2: PLANOS, estará constituida por los siguientes elementos:

➤ EXTINTORES

Se instalarán un total de 36 en todo el aparcamiento, que cumplen con la premisa normativa de estar situados a 15 metros de recorrido en cada planta.

Serán todos ellos de eficiencia 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 m 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 18 bocas de incendio equipadas.

➤ SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIO

Se diseña un sistema manual de alarma de incendios, constituido por una serie de pulsadores (que permitirán provocar voluntariamente una señal a una central de control), sirenas y por detectores termovelocimétricos.

La distancia desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no puede superar los 25 metros, por lo que el sistema de detección del aparcamiento consta de un total de 12 pulsadores alarma y 12 sirenas distribuidas de tal forma que se escuchen en cualquier punto del parking.

Los detectores se distribuyen a lo largo de todo el aparcamiento, y se deberán disponer también en los locales dedicados a cuartos de contadores.

La central de control de incendios se ubicará en el local de instalaciones que existe junto a la rampa de entrada del aparcamiento.

➤ HIDRANTE EXTERIOR

Se instalarán cuatro en el exterior del aparcamiento que estará compuesto por una acometida desde la red de abastecimiento municipal, así como la conducción necesaria para el suministro al hidrante.

➤ 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 420x420 mm.

Las señales serán foto-luminiscentes, de tal forma que puedan ser visibles en caso de contar con iluminación deficiente.

INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO

Se diseña la instalación de una red eléctrica de baja tensión, formada por acometida desde la red general, cuadros de protección, líneas de distribución, luminarias, alumbrado de emergencia, protecciones, toma a tierra.

Un aspecto primordial de este apartado es el de la iluminación, las luminarias empleadas deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas por las normativas vigentes.

Las luminarias utilizadas son las siguientes:

- Luminarias LED estancas de 2x18 W para el alumbrado de pasillos de circulación, zona de estacionamientos, rampas de acceso y rampas de comunicación interior entre sótanos. También se instalarán en los almacenes, cuarto de contadores y salas de control.
- Apliques incandescentes estancos de 100 W en aseos, así como en el almacén situado junto a la sala de control de salida.
- La puesta en funcionamiento del alumbrado de emergencia 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. Para este alumbrado y su señalización se emplearán los siguientes equipos:
- Equipo autónomo de emergencia y señalización de 16 W, LED estanco de 550 lúmenes, en pasillos de circulación y rampas.
- Equipo autónomo de emergencia y señalización de 8 W, LED estanco de 100 lúmenes, en entradas a cuartos, almacenes, aseos, salas de control y accesos peatonales.

La ubicación exacta, así como el número total de luminarias, se incluyen en los planos de planta correspondientes a la instalación eléctrica del DOCUMENTO Nº 2: PLANOS.

INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO

La instalación proyectada consta de las siguientes partes:

- Acometida desde la red de abastecimiento municipal.
- -Llave de corte general.
- Contador general.
- Llaves de corte en los puntos de consumo de agua.
- Contador individual para la red de abastecimiento.
- Red de tuberías de distribución.

Al margen de la red de abastecimiento a las BIE, que se incluye en la instalación de protección contra incendios, los únicos puntos de consumo serán los aseos (inodoros, urinarios y lavabos).

Los aseos están configurados por tres salas diferenciadas (la reservada a discapacitados, señoras y caballeros), instalándose un total de 12 inodoros y 10 lavabos en el total del sótano.



RED DE SANEAMIENTO

La red de saneamiento municipal de la localidad de A Coruña es de tipo separativo, es decir, existen dos redes de alcantarillado público, una de aguas pluviales y otra para aguas residuales. En este caso, la norma CTE-HS indica que se debe disponer un sistema separativo y cada red debe conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

- Red de evacuación de aguas pluviales y de mantenimiento: estará formada por las rejillas emplazadas a pie de rampa y en los accesos peatonales, así como por el conjunto de sumideros sifónicos distribuidos a lo largo de todo el aparcamiento. Toda esta red se encuentra conectada con el pozo de bombeo para aguas pluviales.
- Red de evacuación de aguas residuales: se recogen en el punto de descarga de los aseos, a través de los botes sifónicos, y se conectan al pozo de bombeo para aguas fecales.

INSTALACIÓN DE CCTV Y MEGAFONÍA

La instalación tiene su base en el cuarto de control del aparcamiento, donde se encuentran los monitores que reciben la imagen de las cámaras que se hallan repartidas por todo el recinto, asegurando un control de lo que ocurre en todo el parking.

La red constará de los siguientes elementos:

- Cámaras: recogerán la información visual, transformándola en señal de vídeo.
- Monitores: reconvierten la señal de vídeo en imagen luminosa visible.
- Líneas de cable coaxial de distribución de la señal eléctrica.
- Elementos de selección, control y grabación de la señal.
- Elementos complementarios de fijación, conexionado y alimentación

Por su parte, la red de intercomunicaciones tiene su central también en el cuarto de control, y garantiza la comunicación de los usuarios en el caso de que exista algún problema en el ascensor o en los cajeros automáticos.

ASCENSOR

El ascensor adaptado del que está provisto uno de los cinco accesos peatonales del parking subterráneo poseerá las siguientes características:

- Capacidad de carga 320 kg, con un máximo de 4 personas - Dimensiones del hueco del ascensor: 1,80 x 1,80 m
- Dos paradas: superficie y sótano -1
- Motor con dos velocidades: 1 y 0,25 m/s. 12.

SERVICIOS AFECTADOS

Al tratarse de un aparcamiento subterráneo bajo la parcela que esta cerca del centro sociocultural AGORA, el tráfico rodado no se ve afectado en ninguna de las calles colindantes.

10. URBANIZACIÓN

Tras la ejecución de las obras, el pavimento, zonas verdes y demás elementos deben ser repuestos.

Se colocarán distintos tipos de firmes, todos ellos descritos en el DOCUMENTO Nº2: PLANOS

Además, la superficie del aparcamiento contará con una zona de juegos infantil, una zona de elementos biosaludables, zona de descanso o picnic y mobiliario urbano (papeleras, mesas, bancos...)

11. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

Durante la realización del proyecto se han seguido estrictamente las recomendaciones y limitaciones impuestas por normativa de diversa índole, de esta forma nos adaptamos a las restricciones impuestas como la Ley de Accesibilidad y supresión de las barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia (Ley del 20 de agosto de 1997) así como el Decreto 35/2000, de 28 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Desarrollo y Ejecución de la Ley.

De la misma forma sucede con la normativa técnica para estructuras de hormigón armado, EHE- 08, así como el seguimiento del código técnico de la edificación, CTE, en sus diversos apartados.

12. DISPONIBILIDAD DE LOS TERRENOS

Según la base de datos de la "INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIAIS DE GALICIA" de la Xunta de Galicia, encontrada en su página web, la parcela sobre la que se ejecutarán las obras tiene la clasificación de SUELO URBANO, la categoría de SUELO CONSOLIDADO y la calificación de EQUIPAMIENTO PÚBLICO, por lo tanto es apta para la construcción de un aparcamiento subterráneo.

Además, dichos terrenos son propiedad del Concello de A Coruña, por lo que no es necesario expropiar.

13. 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 48.392,92 €.

14. EVALUACIÓN DE EFECTOS AMBIENTALES

En el anejo correspondiente, se detalla que no es necesaria la realización de una Evaluación de Efectos Ambientales ya que la Ley correspondiente

Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental - no lo contempla.

15. 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.

Una vez realizado este estudio, el presupuesto destinado a Gestión de residuos asciende a la cantidad de 49.815,40 €.

16. PLAN DE OBRA

En el ANEJO Nº30 del presente documento se incluye un diagrama de barras en el que se recoge la distribución de los trabajos en cada uno de los meses del plazo de ejecución.

Estos trabajos se encuentran divididos en 10 actividades: trabajos previos, movimiento de tierras, estructura, arquitectura, instalaciones, señalización, urbanización en superficie, seguridad y salud, gestión de residuos y otros (partidas alzadas).

Además, se puede apreciar la evolución de la inversión mensual, en precios de ejecución material a lo largo de los meses, así como la repercusión de cada una de las actividades anteriormente mencionadas sobre el total del presupuesto.

17. JUSTIFICACION DE PRECIO

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 PREEC 2014.

18. REVISION DE PRECIOS

En el proyecto descrito, la parte de estructura abarca un 61.9 % del presupuesto pero, a pesar de que podría englobarse dentro de una estructura de hormigón armado y pretensado, se opta por el tipo de obras de edificación general ya que no se considera como una obra de carreteras propiamente dicha.

Calculado el presupuesto de instalaciones, su importe asciende a 158.563,93 € que representa el 2.6 % 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 nº 811, ya que no tenemos un alto componente de instalaciones.

19. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

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

20. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de tiempo estimado para la ejecución total de las obras contenidas en el presente proyecto es de DIECIOCHO (18) MESES.

21. PLAZO DE GARANTÍA

Se establece un plazo de garantía de UN (1) AÑO 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.

22. OBRA COMPLETA

El presente proyecto reúne todas las condiciones reflejadas en la Ley de Contratos del Sector Público 9/2017, y cumple además el Decreto 3410/75 por el que se aprueba el Reglamento de Contratación del Estado.

El proyecto "APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA". 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.

23. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		5.980.637,34
	13,00 % Gastos generales.....	777.482,85
	6,00 % Beneficio industrial	358.838,24
		<hr/>
	SUMA DE G.G. y B.I.	1.136.321,09
		<hr/>
	TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACION SIN I.V.A	7.116.958,43
		<hr/>
	21,00 % I.V.A.....	1.494.561,27
		<hr/>
	TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	8.611.519,7

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad OCHO MILLONES SEISCIENTOS ONCE MIL QUINIENTOS DIECINUEVE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

24. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO CONSTRUCTIVO

Este proyecto consta de los siguientes documentos:

- **MEMORIA JUSTIFICATIVA**
- ANEJOS A LA MEMORIA
 - ANEJO Nº1: OBJETO DEL PROYECTO
 - ANEJO Nº 2: SITUACIÓN ACTUAL
 - ANEJO Nº 3: CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO
 - ANEJO Nº 4: ESTUDIO GEOLÓGICO
 - ANEJO Nº 5: ESTUDIO GEOTÉCNICO
 - ANEJO Nº 6: ESTUDIO DE OFERTA Y DEMANDA
 - ANEJO Nº 7: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS
 - ANEJO Nº 8: MOVIMIENTO DE TIERRAS
 - ANEJO Nº 9: PROCESO CONSTRUCTIVO
 - ANEJO Nº 10: CÁLCULO DE ESTRUCTURAS
 - ANEJO Nº 11: ACCESOS PEATONALES
 - ANEJO Nº 12: INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO



- ANEJO Nº 13: INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO
- ANEJO Nº 14: INSTALACIÓN ELECTRICIDAD
- ANEJO Nº 15: INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS
- ANEJO Nº 16: INSTALACIÓN CCTV Y MEGAFONÍA
- ANEJO Nº 17: INSTALACIÓN VENTILACIÓN
- ANEJO Nº 18: ALBAÑILERÍA Y CARPINTERÍA
- ANEJO Nº 19: SEÑALIZACIÓN
- ANEJO Nº 20: JARDINERÍA Y MOBILIARIO URBANO
- ANEJO Nº 21: CUMPLIMIENTO DEL CTE
- ANEJO Nº 22: CUMPLIMIENTO DE ACCESIBILIDAD
- ANEJO Nº 23: EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
- ANEJO Nº 24: PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO Nº 25: GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO Nº 26: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.
- ANEJO Nº 27: EXPROPIACIÓN Y DISPONIBILIDAD DEL TERRENO
- ANEJO Nº 28: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- ANEJO Nº 29: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.
- ANEJO Nº 30: PLAN DE OBRA
- ANEJO Nº 31: SUPERVISIÓN DEL PROYECTO
- ANEJO Nº 32: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN
- ANEJO Nº 33: DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA
- ANEJO Nº 34: REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

1. SITUACIÓN ACTUAL
2. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA
3. REPLANTEO
4. ESTRUCTURAS
5. SECCIONES
6. INSTALACIONES
7. ALBAÑILERÍA Y CARPINTERÍA
8. SEÑALIZACIÓN
9. URBANIZACIÓN.

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

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

25. CONCLUSIONES

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.

26. REPORTAJE FOTOGRÁFICO



A CORUÑA, SEPTIEMBRE DEL 2021
LA AUTORA DEL PROYECTO

FDO.: LORIETA RAMOS AROCHA





MEMORIA JUSTIFICATIVA



ANEJO 1:

OBJETO DEL PROYECTO



INDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETO DEL PROYECTO	3



1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se ha realizado con el fin de culminar el Plan de estudio de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de A Coruña.

Se ha procurado siempre la utilización de datos reales y a falta de ellos se han supuesto datos ficticios que sean los más coherentes para el desarrollo del proyecto, acercándonos lo mejor posible a la realidad y teniendo en cuenta que es un proyecto con fines académicos, no dejando por alto el cumplimiento de la normativa vigente en el momento actual.

2. OBJETO DEL PROYECTO

La finalidad de este proyecto tiene por objeto la definición, dimensionado y valoración del aparcamiento subterráneo, ubicado en la zona del Centro Sociocultural AGORA, en A Coruña.

Con este proyecto pretendemos cubrir las necesidades de aparcamientos existentes en la zona.



ANEJO 2:

SITUACIÓN ACTUAL



INDICE

1. OBJETO DEL ANEJO	3
2. ANTECEDENTES	3
3. SITUACIÓN ACTUAL	3



1. OBJETO DEL ANEJO

El presente anejo tiene como objetivo exponer la situación actual del entorno donde se realiza el proyecto, detallar la problemática y enumerar las soluciones propuestas que se desarrollan en el presente proyecto.

2. ANTECEDENTES

La actuación se enmarca en la ciudad de A Coruña, situada al noroeste de la Comunidad Autónoma de Galicia. Concretamente se desarrolla en la zona del Agra del Orzán y el Ventorrillo.

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.

La zona de aparcamiento se caracteriza por tener una elevada demanda de estacionamiento existente en el área de influencia, resultando insuficiente a pesar de la existencia de plazas de aparcamientos superficiales y subterráneos que hay en la zona.

En este apartado se reflejan los antecedentes que condicionan y justifican este proyecto. Se destacan los siguientes:

- Los aparcamientos que existen resultan insuficientes teniendo en cuenta la cantidad de viviendas que hay, por ser uno de los barrios con gran densidad poblacional. Además de tener el hábito de poseer más de un vehículo por residencia.
- Se produce una elevada concentración de centros educativos en la zona, además del uso de centros comunitarios y actividades residenciales, locales comerciales, cafeterías, restaurantes, cuyos aparcamientos no cubren la demanda generada en la mayoría de los casos.

3. SITUACIÓN ACTUAL

Ante la creciente necesidad de plazas de aparcamiento, por ser el número de vehículos mayor que el número de plazas disponibles, frente al Centro cívico Ágora, se encuentra una parcela que se ha condicionado como aparcamiento público solventando la falta de plazas que existe en los barrios adyacentes.

El gobierno municipal acondicionó el solar con grava fina, lo cual el material utilizado para allanar el terreno no funcionó. Esto trajo como consecuencia el deterioro de la superficie con baches y socavones.

Si bien de este modo se reduce puntualmente el déficit, esta no puede entenderse como una solución definitiva. El aparcamiento en estas zonas no solo conlleva graves perjuicios para los conductores, que posteriormente deberán caminar por un solar totalmente lleno de barro los días de lluvia. Si no que además deriva en graves perjuicios para los vehículos que deben sortear todo tipo de baches.

Por estas condiciones inapropiadas, realizaremos este proyecto de aparcamiento subterráneo para darle una mejor solución a la situación actual del solar.

A continuación, se muestran algunas imágenes:





ANEJO 3:

CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO.



INDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. CARTOGRAFÍA EMPLEADA	3
3. TOPOGRAFÍA.....	3
4. REPLANTEO	3
4.1. Criterios de implantación.....	3
4.2. Bases de replanteo.....	3



1. INTRODUCCIÓN

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

Teniendo en cuenta el carácter académico del proyecto no se han realizado estudios topográficos que verifiquen el estado de la cartografía de la que se ha dispuesto.

Se describirá el sistema de replanteo establecido para definir correctamente todos los elementos del mismo tanto en planta como en alzado.

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

2. CARTOGRAFÍA EMPLEADA

La cartografía que se ha empleado en la redacción del proyecto ha sido obtenida de la disponible en la E.T.S. de Caminos de A Coruña y en el Ayuntamiento de A Coruña.

- Mapa Topográfico Nacional, escala 1/25.000.
- Mapa de Galicia a escala 1/5.000.
- Cartografía del Plan Urbanístico del Ayuntamiento de A Coruña.

3. TOPOGRAFÍA

La superficie en la cual se proyectará el aparcamiento subterráneo está comprendida entre la calle Alcalde Jaime Hervada y la calle Lugar A Gramela. Dicho terreno tiene una geometría regular con una variación de cotas mínimas y una pendiente existente que no se verá modificada tras la ejecución del proyecto.

4. REPLANTEO

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

4.1. Criterios de implantación

Los puntos que constituyen las bases de replanteo deben elegirse de forma que cumplan las siguientes condiciones:

- Los puntos deben permanecer inmóviles durante las obras, por lo tanto, no se tomarán situaciones dentro de la propia parcela.
- Desde cada uno de esos puntos, deben ser visibles al menos dos de las otras bases de replanteo. Se asegurará de este modo una óptima triangulación.
- No se deben encontrar situados a mucha distancia entre sí.
- Deben definir perfectamente la obra. Es decir, todos los puntos singulares de la estructura como la intervención entre alineaciones de muros, pilares... deben ser visibles al menos desde dos bases diferentes.
- Todas las bases de replanteo quedarán definidas mediante sus coordenadas U.T.M.

4.2. 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 4 bases de replanteo.

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

BASES DE REPLANTEO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COTA Z
B1	545608709.801	4796698621.001	70.720
B2	545608777.931	4796698558.821	70.821
B3	54568860.342	47966698648.931	61.080
B4	54567004.321	47966995321.225	61.120



ANEJO 4:

ESTUDIO GEOLOGICO



INDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. GEOLOGIA	3
3. ESTRATIGRAFÍA.....	3
3.1. Serie de Ordenes	3
3.2. Cuaternario.....	4
4. SISMICIDAD.....	6
5. PETROLOGIA	6
5.1. Metamorfismo	6
5.2. Rocas plutónicas.....	6
6. TECTONICA.....	7
7. HISTORIA GEOLOGICA	8
8. GEOLOGIA ECONOMICA	8



1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es la descripción y caracterización de la geología de la zona de estudio con el fin de lograr una primera aproximación y caracterización de los suelos y rocas existentes en la zona, con el fin de lograr una descripción total del suelo en la zona de proyecto.

Para la elaboración de este anejo se ha empleado la información geológica proporcionada por los planos geológicos publicados por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

- Mapa geológico de España E. 1:50.000. Hoja nº 21 A Coruña.
- Mapa geotécnico general E. 1:200.000. Hoja nº 1 A Coruña.
- Mapa de rocas industriales E. 1:200.000. Hoja nº 1 (2-1) A Coruña.

2. GEOLOGIA

La hoja número 21 (A Coruña), del Mapa Geológico de España, se encuentra geográficamente al Noroeste de España y al Oeste de la provincia de A Coruña.

La ciudad de A Coruña corresponde a la zona IV, denominada Galicia media-Tras os Montes. A su vez esta zona se encuadra en el dominio oeste, caracterizado por la presencia de rocas sedimentarias y rocas básicas, ambas metamorizadas, y por la ausencia de Olla de sapo y Paleozoico datado.

A grandes rasgos tenemos dos zonas litológicamente bien diferenciadas:

- Una zona Oeste, formada por granitos emplazados en diferentes etapas de la orogénesis Hérnica.
- Una zona Este, formada por rocas metamórficas de sedimentación antepaleozoica, pero de metamorfismo hercínico.

Antes estas diferencias litológicas, la erosión diferencial actúa de diversa forma, así las rocas metamórficas dan un relieve relativamente llano y los granitos las alturas dominantes.

3. ESTRATIGRAFÍA

Los únicos materiales por 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 feldespatos 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.

3.1. 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 que se presentan en lentejas alargadas y discontinuas de escasa potencia (5-10 cm). Son compactas de grano fino, con mucho cuarzo y tonos verdes grisáceos.
- Anfibolitas filonianas, que aparecen en filones unas veces concordantes y tras discordantes con las estructuras, pero siempre afectados 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 granulometría en general más fina.



3.2. 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.



E.T.S. INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PROYECTO DE FIN DE CARRERA
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.
 Loretta Ramos Archa

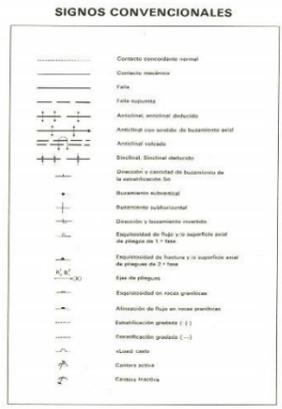
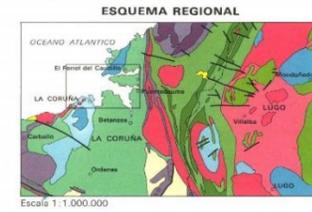
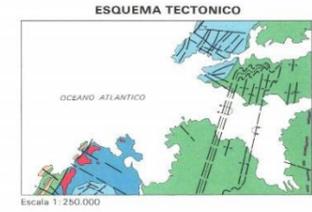
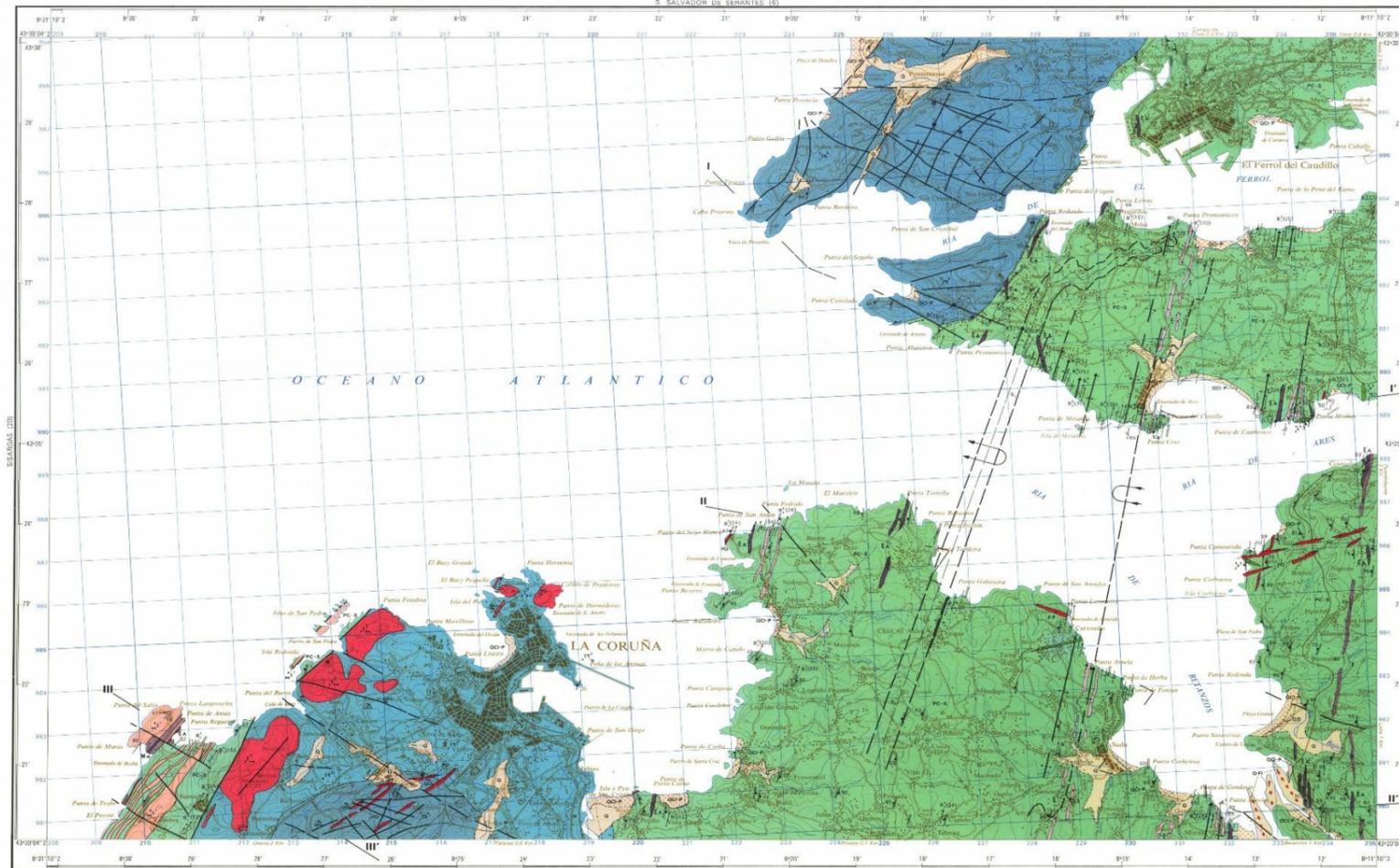


MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA
 E. 1:50.000



LA CORUÑA

21
5-4

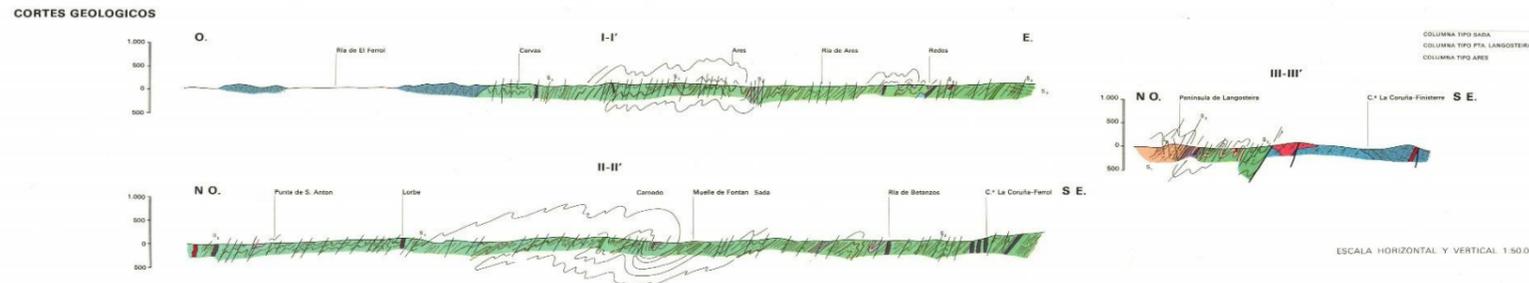


EDITA: SERVICIO DE PUBLICACIONES MINISTERIO DE INDUSTRIA
 C.S.G.: 1972
 Base topográfica, dibujo y reproducción: Instituto Geográfico y Catastral. — Depósito legal: M-9.398-1973

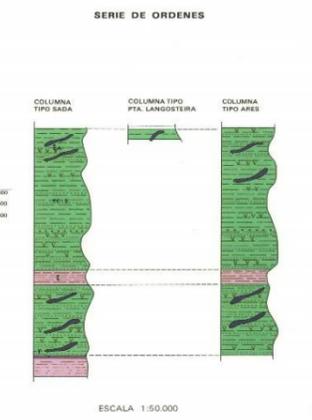
NORMAS, DIRECCION Y SUPERVISION DEL IGME
 DIVISION DE GEOLOGIA DEL IGME | Victoria Monasterio López | Felipe Fernández Pineda | Madrid 1973

Las altitudes se refieren al nivel medio del Mediterráneo en Alicante
 Cuadrícula Lambert—Equidistancia de las curvas de nivel: 20 metros
 Proyección U.T.M.—Ejepride Internacional

Escala 1:50.000

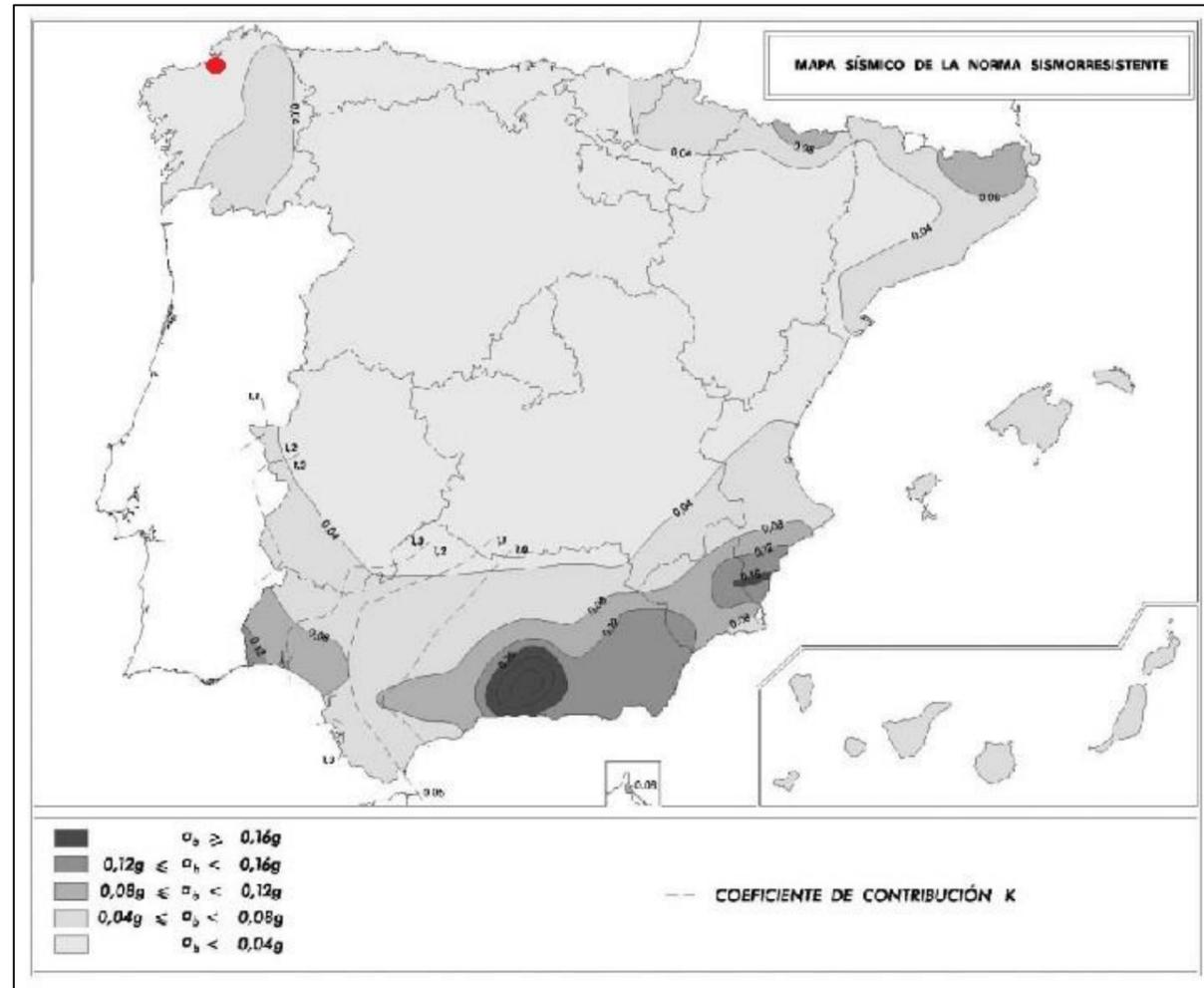


COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS EN LAS PRINCIPALES UNIDADES O ZONAS





4. SISMICIDAD



Mapa de peligrosidad sísmica

El Real Decreto 997/2002, del 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente, parte general y edificación (NCSR-02), proporciona los criterios que han de seguirse para la consideración de las acciones sísmicas sobre la estructura proyectada.

Según la clasificación de las construcciones establecida en este real decreto, la instalación se incluye en construcciones de importancia normal. Aquella cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

Los criterios de aplicación de la norma no son obligatorios en las construcciones de importancia normal, cuando la aceleración sísmica básica es inferior a 0,04 g ($a_b < 0,04$), siendo g la aceleración de la gravedad.

La aceleración sísmica de cálculo viene dada por: $a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$

- a_b : Aceleración sísmica básica definida en el mapa de peligrosidad sísmica (0,04 g)
- ρ : Coeficiente de riesgo, función de probabilidad de que se exceda a_c en el período de vida para el que se proyecta la construcción. Es un factor adimensional que toma los siguientes valores:

- Construcciones de importancia normal $\rho = 1,0$
- Construcciones de importancia especial $\rho = 1,3$

- S: Coeficiente de amplificación del terreno en función del producto $\rho \cdot a_b$:

- $\rho \cdot a_b = 0,4 \rightarrow S = C/1,25$
- C: Coeficiente de terreno. Depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación.

TIPO DE TERRENO	DESCRIPCIÓN	ESTRUCTURA	C	S	a_c
III	Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $400 \text{ m/s} > V_s > 200 \text{ m/s}$	Aluviales	1,6	1,28	0,051
IV	Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $V_s < 200 \text{ m/s}$	Esquistos y metasedimentos	2	1,6	0,064

5. PETROLOGIA

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

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 sin fase 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 megacristales de feldespato (hasta 6 cm de longitud) casi siempre mezclados.

Está deformada tectónicamente por la fase 2. La esquistosidad moldea claramente los megacristales 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.

6. TECTONICA

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).

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. 10º E. (la cual es, aproximadamente, homoaxial de la primera fase) y buzamiento axial marcado hacia el N. (10-30º).

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 metamorfizadas (zona de la clorita) y de flujo a partir de la zona de la biotita. En las anfíbolitas esta esquistosidad da anfíbol de neoformación.

➤ Tercera fase de deformación hercínica

Muy local, se desarrolla con pliegues de escala disimétrica de tipo "kink-bands" con planos axiales subhorizontales, o bien ligeramente buzantes (aproximadamente 20º). 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 comprensión tardihercínica de dirección NO-SE.



7. HISTORIA GEOLOGICA.

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 silló al Oeste: ortogneis de unta 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 Órdenes 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 disimétricos de plano axial subhorizontal que en algunas ocasiones dan esquistosidades subhorizontales.

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

8. GEOLOGIA ECONOMICA

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.



E.T.S. INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PROYECTO DE FIN DE CARRERA
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.
 Loretta Ramos Archa



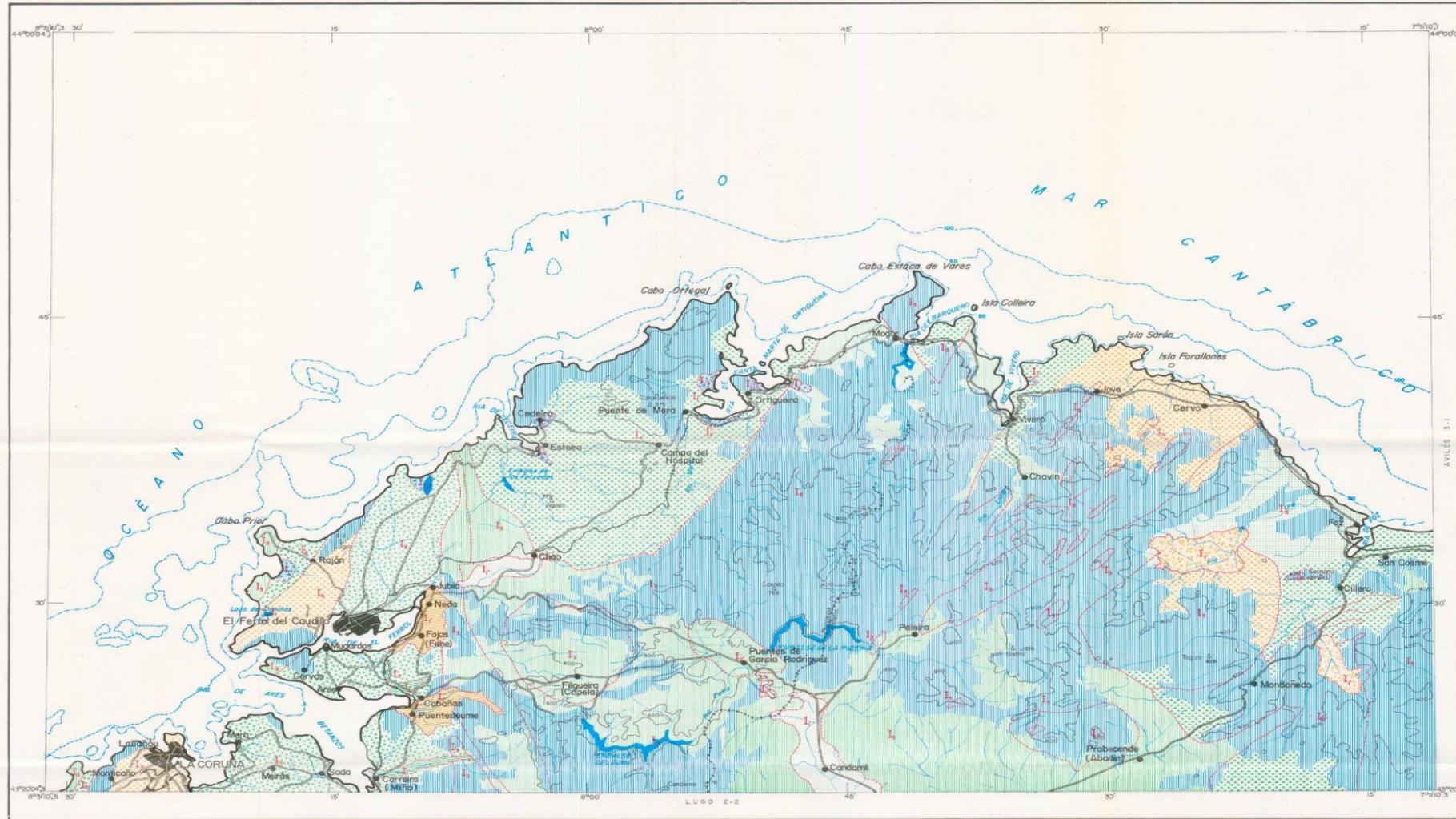
MINISTERIO DE INDUSTRIA
 DIRECCION GENERAL DE MINAS

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOTECNICO GENERAL

MAPA DE INTERPRETACION GEOTECNICA

LA CORUÑA 2-1
 1



REGION	AREA	CRITERIOS DE DIVISION Y CARACTERISTICAS GENERALES
RELIEVE DEBAJOS	FORMAS DE RELIEVE SUAVES	Se incluyen en esta el conjunto de terrenos de deposición marina, formados por productos procedentes de la erosión y arrasamiento fluvial o marino. Por lo general, su litología es eminentemente granular -arenas finas y de coqueo clavel- si bien allí donde predominan los acuíferos, se entremezclan con arcillas, limos y fangos. Su morfología es eminentemente llana, apareciendo toda ella adensa a porciones inundables y a un estado de saturación total. Estos factores condicionan unas características geotécnicas desfavorables, tanto bajo el aspecto de capacidad de carga como el de posibles asentamientos.
	FORMAS DE RELIEVE SUAVES	Se incluyen en esta el conjunto de terrenos procedentes de la alteración de las rocas del estrato geológico, acumuladas en los valles continentales y marinos. Por lo general, predominan las litologías arenosas, entremezcladas con limos, arenas, gravas, cantos y lías de muy diversas variedades. Su morfología es eminentemente llana y sus materiales se consideran en general como homogéneos, con unas condiciones de drenaje acuosos que se ven notablemente muy disminuidas por la existencia de un nivel acuífero a poca profundidad. Sus características mecánicas resultan entre favorables y aceptables en función, tanto de la litología como del anteriormente apuntado nivel acuífero y de los problemas que este plantea.
RELIEVE ENCLAVADO	FORMAS DE RELIEVE MODERADAS	Se incluyen en esta, un conjunto de rocas orientadas, -con lapididad fina, fácilmente alteradas en arcillas y limos, de colores oscuros y mates, y poco resistentes a la erosión-, formado por micacitos, micaquistos y esquistos. En general, presenta una morfología que oscila entre llana y alomada, lo cual favorece parcialmente los asentamientos, tanto de los montones de alteración como de grandes lías de materiales sanos. Sus materiales se consideran impermeables, con una ligera permeabilidad ligada a su litología y a la fácil penetración y avance del agua a lo largo de los planos de sequitud. Finalmente, ambos que le proporcionan un aceptable drenaje, así como evita la aparición de zonas de encharcamiento en superficie, no así las acumulaciones de bolinas arcillosas de alteración en profundidad. Sus características mecánicas, se consideran favorables -capacidad de carga alta y magnitud de asentamientos baja-, siempre que se esté sobre roca sana, y desfavorables cuando se está sobre material alterado bien en superficie, bien en profundidad.
	FORMAS DE RELIEVE MODERADAS	Incluye la cueta micacítica situada sobre Puertos de García Rodríguez, formada por una pequeña capa de aportes modernos -arenas, limos, arcillas y gravas-, que sobre a la alteración de arcillas y fangos. Morfológicamente es irregular con pendientes ascendentes desde el centro hasta los bordes, e hidroclimáticamente muestra una variación entre la primera capa, bastante permeable, y las inferiores, impermeables, lo que propicia la aparición de zonas de encharcamiento. Sus características geotécnicas están en función directa de los horizontes arcillosos existentes en profundidad, pues si bien, y en general, son aceptables, la aparición de estos, ocasionará problemas en cuanto a capacidad de carga y magnitud de posibles asentamientos.
RECINTOS EMERGIDOS	FORMAS DE RELIEVE ACUCIOSAS	Se incluyen en esta el conjunto de rocas granudas de la familia de los granitos y granodioritas, por lo general, y salvo zonas de alteración en áreas bastante someramente, son materiales de alta resistencia a la erosión y muy competentes mecánicamente. Presenta una morfología escuadrada con pendientes que llegan en algunos puntos al 5 por ciento y, formas alveolares pero redondeadas, esto ligado a la impermeabilidad, de los materiales, ligeramente permeables a causa del grado de fracturación, condiciones de drenaje favorable. Sus características mecánicas son muy favorables, favorecidas de carga alta e inexistencia de asentamientos, salvo en algunos casos problemas relacionados con las pendientes elevadas y la alteración de áreas de rocas sanas y rocas alteradas en arenas.
	FORMAS DE RELIEVE ACUCIOSAS	Se incluyen en esta el conjunto de rocas ultrabásicas y metabasales existentes en la Hoja. Por lo general son materiales competentes, muy fracturados, lisos y de tonalidad oscura. Presenta una morfología que oscila entre intermedia y montañosa, con pendientes que oscilan en muchos puntos al 30 por ciento, y en la que se observan abundantes fenómenos endógenos, así como las consecuencias de los mismos (fallos, zonas de refugio, depósitos sueltos, etc.). Su drenaje, por escorrentía superficial, es muy favorable estando los pozos afloramientos de agua ligados a fenómenos tectónicos. Sus características mecánicas, favorables en cuanto a resistencia y comportamiento del terreno, se ven disminuidas a causa de las elevadas pendientes y de los problemas relacionados con la fuerte tectónica sufrida.
FORMAS DE RELIEVE ACUCIOSAS	Se incluyen en esta una serie de terrenos de alta competencia mecánica, dispuestos en lías y en los que se observan litologías de tipo de esquistos y pizarras. Por lo general, presenta una morfología de abrupta a montañosa, que propicia el asentamiento natural del suelo, la fácil erosión y la acumulación de materiales sueltos. Esto, unido a la impermeabilidad general y a la fácil erosión de los niveles más débiles, favorece la creación de una amplia red de esorrentía y de un drenaje superficial muy activo. Sus características mecánicas, tanto bajo el aspecto de capacidad de carga como el de posibles asentamientos, son muy favorables, estando únicamente afectados por los espesos depósitos litológicos que se acumulan en él.	
FORMAS DE RELIEVE ACUCIOSAS	Es una continuación de la anterior, si bien en ella aparecen una serie de litologías carbonatadas que afectan parcialmente sus características hidroclimáticas y geotécnicas. En general los aspectos morfológicos y mecánicos son similares a los de la Hoja. Los hidroclimáticos varían ligeramente por la existencia de rivas de calizas y calcareas, parcialmente solubles por el agua, que tras como consecuencia, la aparición de rivas más flexas a distintas profundidades, la existencia de zonas arcillosas procedentes de dicha disolución y la eventual aparición de opedales en el subterráneo esto que puede puntualmente influir sobre las condiciones geotécnicas.	

TOPOGRAFIA TOMADA DEL MAPA MILITAR E. 1:200.000

Escala 1:200.000

CRITERIOS DE CLASIFICACION						
CONDICIONES CONSTRUCTIVAS	PROBLEMAS "TIPO" EXISTENTES	CONCURRENCIA DE 2 PROBLEMAS "TIPO"	CONCURRENCIA DE 3 PROBLEMAS "TIPO"	CONCURRENCIA DE 4 PROBLEMAS "TIPO"	PROBLEMAS GEOTECNICOS	NOTACION
Muy Favorables	Litológicos	Litológicos y Geomorfológicos	Litológicos, Geomorfológicos e Hidrológicos	Litológicos, Geomorfológicos e Hidrológicos	De Capacidad de carga	1
Favorables	Geomorfológicos	Litológicos e Hidrológicos	Litológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)	Litológicos, Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	De Asientos	2
Aceptables	Hidrológicos	Litológicos e Hidrológicos	Litológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	Litológicos, Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	Geotécnicos Varios	3
Desfavorables	Geotécnicos (p.d.)	Litológicos y Geotécnicos (p.d.)	Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)		4
Muy Desfavorables						5

LEYENDA		
CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES
Problemas de tipo Litológicos y Geomorfológicos	Problemas de tipo Geomorfológicos	Problemas de tipo Geomorfológicos
Problemas de tipo Litológicos y Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)
Problemas de tipo Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo Litológicos y Geomorfológicos	





ANEJO 5:

ESTUDIO GEOTECNICO



INDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVO DEL ESTUDIO GEOTECNICO	3
3. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA ZONA	3
4. CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO DEL SUELO	3
4.1. Sondeos	3
4.2. Calicatas.....	4
4.3. Ensayos de laboratorios.....	4
5. CONCLUSIONES.....	4
5.1. Caracterización del subsuelo	4
5.2. Clasificación según el PG-3.....	5
5.3. Descripción geotécnica	5
5.4. Recorrido litológico y geotécnico por la traza.....	6
5.5. Nivel freático	6
6. APENDICE 1: Mapa geotécnico general. E 1:200.000. Hoja nº 1 A Coruña.....	7



1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es la descripción y análisis de las características del terreno de la zona de proyecto. Este consiste como ya se ha citado anteriormente, en la construcción de un aparcamiento subterráneo en el solar ubicado en A Coruña.

El problema geotécnico consiste en proyectar las cimentaciones de las edificaciones, de la manera más funcional y económica posible, teniendo en cuenta la naturaleza del terreno, de forma que se consiga un nivel de seguridad suficiente y unas deformaciones y asentamientos compatibles con las tolerancias de las estructuras.

Aunque en algunos casos la resolución de una cimentación resulte trivial, en otros muchos da lugar a un proceso relativamente complejo en el que deben integrarse numerosos factores para llegar a una solución correcta.

Debido al carácter académico de este Proyecto Fin de Carrera, se han tomado valores ficticios acordes con la naturaleza geológica de la zona, para los distintos ensayos de reconocimiento que se hubiesen realizado en caso de tratarse de un proyecto real.

Los resultados son acordes con la información que hemos obtenido de la zona de proyecto y sus alrededores. La información consultada ha sido:

- Mapa geológico de España E.1:50.000. Hoja nº 21 A Coruña
- Mapa geotécnico general. E 1:200.000. Hoja nº 1 A Coruña.

2. OBJETIVO DEL ESTUDIO GEOTECNICO

El objeto de este estudio geotécnico es, junto al estudio geológico, describir y analizar las condiciones del terreno en la parcela del proyecto, a fin de decidir el tipo de cimentación a emplear y los parámetros resistentes que presente el terreno al nivel de esas cimentaciones.

En resumen, se busca:

- Identificar la estratigrafía del terreno (número de capas y espesor).
- Estudiar las características geotécnicas de estas capas.
- Elegir de forma razonada el tipo de cimentación a emplear.
- Decidir la cota de cimentación.

3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA

Teniendo en cuenta 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.

4. CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO DEL SUELO

El 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.

4.1. 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

4.2. 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

4.3. Ensayos de laboratorios.

Sobre la calicata se ha realizado una toma de muestras, con el fin de poder definir las características del material. Durante los sondeos mecánicos también se llevó a cabo la toma de muestras, para poder definir las características del material en función de su compacidad, realizando una serie de correlaciones existentes entre el valor medio N y parámetros geomecánicos, como la cohesión, el ángulo de rozamiento y la densidad del material.

Los ensayos llevados a cabo sobre las muestras obtenidas al realizar la calicata han sido:

- Análisis granulométrico: Análisis de composición y tamaño de las partículas constitutivas del suelo, lo cual es muy importante para valorar su comportamiento en una explanada. Se determinará
-

- expresando los porcentajes de partículas retenidas en una serie de tamices normalizados (UNE 103 101:1995).
- Límites de Atterberg: Determinación de la consistencia y calidad de un suelo frente a la variación de su contenido en agua. (UNE 103 103:1994 y UNE103 104:1993).
- Proctor Normal: Estimación de la capacidad de compactación del terreno, parámetro decisivo para obtener una explanada como cimiento de un firme. Este ensayo determina la máxima densidad alcanzable en un suelo y la humedad óptima con que ésta se obtiene. (UNE 103 500:1994).
- Índice CBR (California Bearing Ratio): Es el método más utilizado para determinar la capacidad portante de un suelo. Se trata de un ensayo de penetración o punzonamiento mediante el cual se determina el denominado índice CBR de la explanada, factor básico para el dimensionamiento del firme.
- Determinación de materia orgánica: La materia orgánica presente en un suelo, aún en pequeñas proporciones, puede alterar profundamente sus características.

Los ensayos llevados a cabo sobre las muestras obtenidas durante la realización de los sondeos mecánicos son:

- Análisis granulométrico: análisis de composición y tamaño de las partículas constitutivas del suelo, lo cual es muy importante para valorar su comportamiento en una explanada. Se determinará expresando los porcentajes de partículas retenidas en una serie de tamices normalizados (UNE 103 101:1995).
- Límites de Atterberg: determinación de la consistencia y calidad de un suelo, frente a la variación de su contenido en agua (UNE 103 103:1994 y UNE103 104:1993).
- Humedad natural: determinación de la humedad natural de un suelo (UNE 103 300:1993).
- Densidad del suelo: determinación de la densidad del suelo por el método de la balanza hidrostática (UNE 103 301:1994).
- Corte directo: determinación de los parámetros resistentes de una muestra de suelo en equipo triaxial (UNE 103 401: 1998).

5. CONCLUSIONES

5.1. Caracterización del subsuelo

A partir de los datos disponibles, calicatas, sondeos e información general de la zona, se puede concluir que el subsuelo del solar estudiado está constituido principalmente por cuatro unidades o niveles geotécnicos: tierra vegetal, esquisto alterado de grado V, esquisto alterado de grado IV, y esquisto alterado de grado III.

- Nivel 1 (Cobertura vegetal): Será necesario proceder a su retirada. Su espesor varía entre 0.35 y 0.5 metros, considerando 0.40 el valor promedio.



- Nivel 2 (Esquisto Alterado de grado V): Material predominante que conforma el suelo denominado 'jabre'. Está constituido por un limo arenoso de color beige, con abundantes óxidos. Muy homogéneo en composición. Presenta una compacidad moderadamente densa a densa en profundidad. Se detecta bajo el nivel anterior, como tránsito al siguiente, con un espesor máximo de 4,6 metros.
- Nivel 3 (Granito alterado de grado IV): Está constituido por limo arenoso de color marrón claro, con abundantes óxidos. Se detectan fragmentos de roca de resistencia mecánica débil y parches blanquecinos debido a la alteración del feldespato, a lo largo de todo el tramo perforado. Compacidad muy densa.
- Nivel 4 (Granito alterado de grado III): Roca de grano fino, de color marrón oscuro, con gran cantidad de óxidos que le confieren tonos anaranjados. Presenta un alto grado de fracturación. Resistencia mecánica alta.

5.2. Clasificación según el PG-3

Desde el punto de vista de sus características intrínsecas, los materiales se clasificarán en los tipos siguientes (cualquier valor porcentual que se indique, salvo que se especifique lo contrario, se refiere a porcentaje en peso):

- SUELOS SELECCIONADOS: Se considerarán como tales aquellos que cumplen las siguientes condiciones:
 - Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento. (MO R 0,2%), según UNE 103204.
 - Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS R 0,2%), según NLT 114.
 - Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{m\acute{a}x} \ll 100$ mm).
 - Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento (#0,40«15%) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
 - ✓ Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 R 80%).
 - ✓ Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento (#0,40 R 75%).
 - ✓ Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento (#0,080 R 25%).
 - ✓ Límite líquido menor de treinta (LL R 30), según UNE 103103.
 - ✓ Índice de plasticidad menor de diez (IP R 10), según UNE 103103 y UNE 103104.
- SUELOS ADECUADOS: Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados, que cumplan las condiciones siguientes:
 - Contenido en materia orgánica inferior al uno por ciento (MO R 1%), según UNE 103204.
 - Contenido en sales solubles, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS R 0,2%), según NLT 114.

- Tamaño máximo no superior a cien milímetros ($D_{m\acute{a}x} \ll 100$ mm).
- Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 R 80%).
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al treinta y cinco por ciento (# 0,080 R 35%).
- Límite líquido inferior a cuarenta (LL R 40), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a treinta (LL T 30) el índice de plasticidad será superior a cuatro (IP T 4), según UNE 103103 y UNE 103104.

- SUELOS TOLERABLES: Se considerarán como tales los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados ni adecuados. Cumplen las condiciones siguientes:
 - Contenido en materia orgánica inferior al dos por ciento (MO R 2%), según UNE 103204.
 - Contenido en yeso inferior al cinco por ciento (yeso R 5%), según NLT 115.
 - Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior al uno por ciento (SS R 1%), según NLT 114.
 - Límite líquido inferior a sesenta y cinco (LL R 65), según UNE 103103.
 - Si el límite líquido es superior a cuarenta (LL T 40) el índice de plasticidad será mayor del setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido (IP T 0,73 (LL-20)).
 - Asiento en ensayo de colapso inferior al uno por ciento (1%), según NLT 254, para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500, y presión de ensayo de dos décimas de mega Pascal (0,2 MPa).
 - Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al tres por ciento (3%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.
- SUELOS MARGINALES: Se considerarán como tales, los que no pudiendo ser clasificados como suelos seleccionados, ni adecuados, ni tampoco como suelos tolerables, por el incumplimiento de alguna de las condiciones indicadas para éstos, y cumplan las siguientes condiciones:
 - Contenido en materia orgánica inferior al cinco por ciento (MO R 5%), según UNE 103204.
 - Hinchamiento libre según UNE 103601 inferior al cinco por ciento (5%), para muestra remoldeada según el ensayo Próctor normal UNE 103500.
 - Si el límite líquido es superior a noventa (LL T 90) el índice de plasticidad será inferior al setenta y tres por ciento del valor que resulta de restar veinte al límite líquido (IP R 0,73 (LL-20)).
- SUELOS INADECUADOS: Se considerarán suelos inadecuados:
 - Los que no se puedan incluir en las categorías anteriores.
 - Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc.
 - Los que puedan resultar insalubres para las actividades que sobre los mismos se desarrollen.

5.3. 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 feldspatos de hasta 5 centímetros de longitud y por otro el predominio de la biotita sobre la moscovita.

5.4. Recorrido litológico y geotécnico por la traza

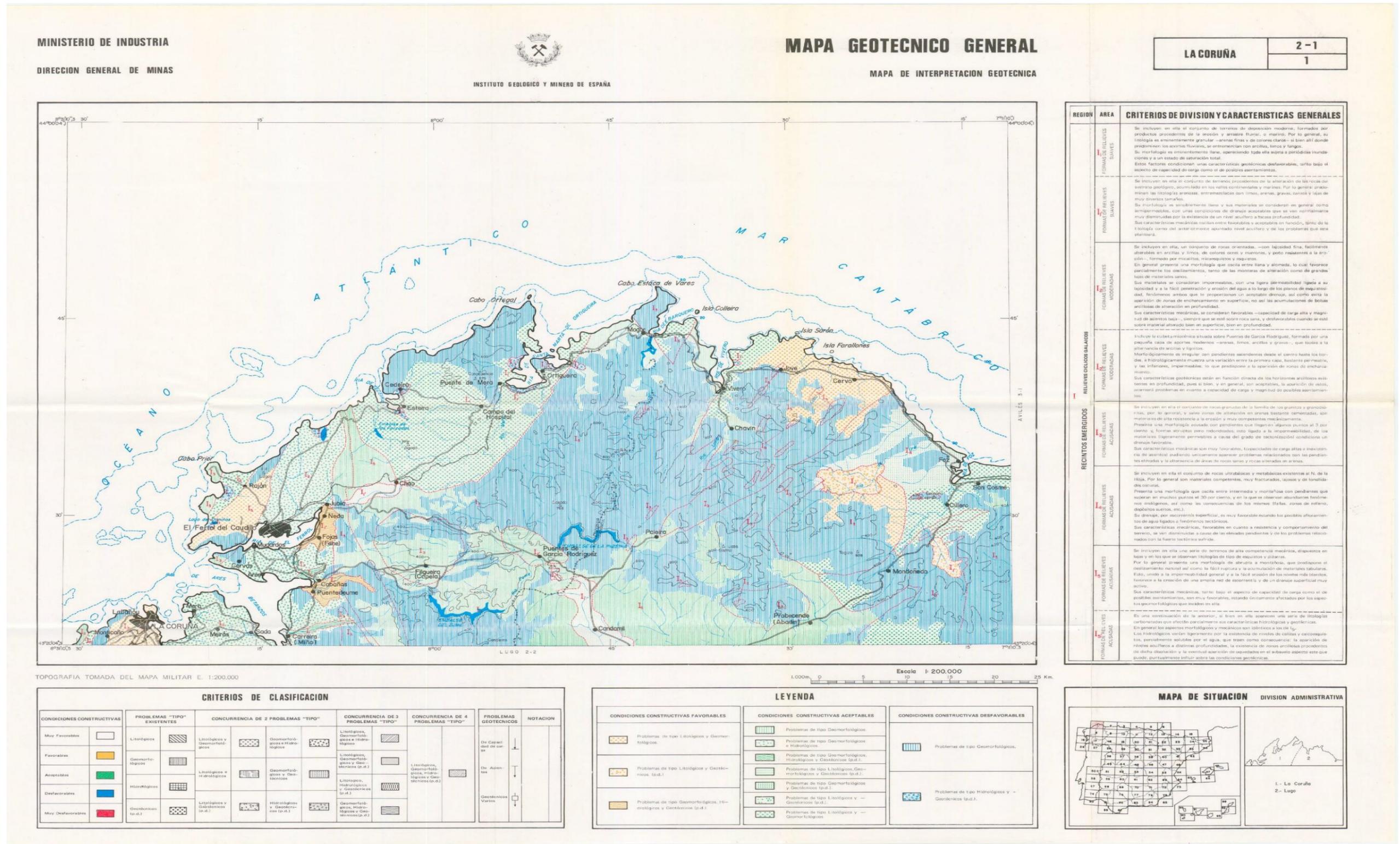
A lo largo de la traza afloran distintos materiales. La tierra vegetal supone la capa más superficial del terreno. Presenta escasa compacidad y un alto contenido en materia orgánica. El espesor de esta primera capa es bastante variable. Posee un espesor medio de 0,55 m donde la traza atraviesa terrenos 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.

5.5. Nivel freático

El nivel freático no ha aparecido en ninguno de los trabajos de reconocimiento del terreno realizados en campo, por lo que no deberemos tener en cuenta esta singularidad en el dimensionamiento de las cimentaciones o cimientos de los futuros viales.



6. APENDICE 1: Mapa geotécnico general. E 1:200.000. Hoja nº 1 A Coruña.





ANEJO 6:

ESTUDIO DE OFERTA Y DEMANDA



INDICE

OBJETO DEL ANEJO.....	3
GENERADORES DE DEMANDA	3
ZONA DE INFLUENCIA.....	3
DEMANDA DE LA ZONA DE INFLUENCIA	3
DOTACION DE VIVIENDAS	3
LOCALES COMERCIALES.....	5
OFICINAS Y EQUIPAMIENTOS ADMINISTRATIVOS.....	6
RESTAURANTES Y CAFÉS	6
CENTROS COMUNITARIOS	7
CENTROS DEPORTIVOS.....	8
CENTROS EDUCATIVOS.....	8
Otros centros de estudios	8
CENTROS DE CULTOS.....	9
Recopilación de dotaciones	9
COMBINACIÓN DE DOTACIONES	9
OFERTA DE PLAZAS DE APARCAMIENTO EN LA ZONA DE INFLUENCIA.....	9
APARCAMIENTOS SUBTERRÁNEOS:	9
APARCAMIENTO EN SUPERFICIE.....	10
DEMANDA SIMULTÁNEA.....	10
PLAZAS DE ALQUILER MENSUAL O VENTA:	10
PLAZAS DE ALQUILER HORARIO:	10
DEMANDA SIMULTÁNEA:	11



OBJETO DEL ANEJO

El objeto de este anejo es el de estimar el número de plazas necesarias para satisfacer la demanda en el área de influencia del aparcamiento subterráneo objeto de este proyecto.

Realizaremos un estudio basado en los métodos aproximados, concretamente en los estándares propuestos por el "New Metric Handbook" según el uso del suelo. Para ello, es necesario definir el área de influencia considerada. Para la mayor parte de los usos, el área de influencia es la barrida por un círculo de 300 m de radio, que es la distancia que se estima que puede recorrer una persona en cinco minutos. Sin embargo, para otros casos como la vivienda, comercio, pubs, discotecas, restaurantes y cafeterías, se considera que debe ser un área de 150 m de radio, ya que son usos que buscan una satisfacción inmediata y para una mayor distancia se suele buscar otro estacionamiento.

Para elaborar este estudio nos valdremos de los recuentos efectuados en la zona y que se adjuntan en este documento, estimando aquellos datos a los que no se ha tenido acceso.

Al realizar el análisis se consideró inicialmente un área demasiado grande, generando una demanda de plazas de estacionamiento muy elevada, por lo que esta zona se vio reducida al área de influencia final. A continuación, se desglosa el análisis de la demanda por zonas.

GENERADORES DE DEMANDA

Tal y como se ha comentado en anejos anteriores y como podremos comprobar en este de un modo más profundo, la zona en la que se localiza el aparcamiento es un área con una elevada demanda de aparcamiento.

Tal y como se ha comentado en anejos anteriores y como podremos comprobar en este de un modo más profundo, la zona en la que se localiza el aparcamiento es un área con una elevada demanda de aparcamiento.

De este modo, los principales generadores de demanda de la zona serán: - Viviendas de la zona - Centros y locales comerciales:

- Viviendas
- Locales comerciales
- Oficinas y equipamientos administrativos
- Restaurantes y cafés
- Centros comunitarios
- Centros deportivos
- Centros sanitarios y clínicas
- Centros educativos
- Centros de culto
- Almacenes

- Hoteles y hostales
- Sucursales bancarias

ZONA DE INFLUENCIA

Esta zona de influencia corresponde con el área mayor, sobredimensionando así las plazas de aparcamiento necesarias

DEMANDA DE LA ZONA DE INFLUENCIA

A continuación, se recogen los recuentos realizados en la zona para cada uso del suelo, a los que aplicamos los estándares para obtener las dotaciones correspondientes, y que sumadas nos proporcionan la DEMANDA BRUTA. Esta DEMANDA BRUTA no es una demanda real, es la que se obtendría si todas las plazas obtenidas se demandaran simultáneamente, sin tener en cuenta la existencia de otros aparcamientos. Para obtenerla, se sumarán las dotaciones afectadas por un coeficiente de ponderación que refleja la probabilidad de que se ocupe la totalidad de la dotación. Esta operación se realizará con distintas combinaciones y coeficientes, para representar diferentes situaciones posibles, y quedarnos después con la más desfavorable, es decir, la que demande un mayor número de plazas.

Descontando a esta demanda bruta los aparcamientos disponibles, se obtendrá la DEMANDA POTENCIAL y a partir de un porcentaje de ésta, descontando las plazas de alquiler mensual, se obtiene la DEMANDA SIMULTÁNEA.

A continuación, se desglosa el proceso seguido para este cálculo de la DEMANDA SIMULTÁNEA:

DOTACION DE VIVIENDAS

RESIDENTES	EDIFICIOS CON GARAJE	0 plazas por cada vivienda
	EDIFICIOS SIN GARAJE	1 plaza por cada vivienda
VISITANTES	1 plaza por cada 4 vivienda	

CALLE MONASTERIO DE CAAVEIRO			
TIPO DE EDIFICIO	N.º VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
Con garaje	380	0	95
Sin garaje	170	170	43

CALLE ALCALDE PEÑAMARIA DE LLANO			
TIPO DE EDIFICIO	N.º VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
Con garaje	252	0	63
Sin garaje	12	12	3



CALLE ALCALDE LIAÑO FLORES			
TIPO DE EDIFICIO	N.º VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
Con garaje	21	0	6
Sin garaje	367	367	92

CALLE MONASTERIO DE MORAIME			
TIPO DE EDIFICIO	N.º VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
Con garaje	52	0	13
Sin garaje	27	27	7

CALLE RODRIGO DE A SANTIAGO			
TIPO DE EDIFICIO	N.º VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
Con garaje	53	0	14
Sin garaje	227	227	57

CALLE ANTONIO PEDREIRA RIOS			
TIPO DE EDIFICIO	N.º VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
Con garaje	224	0	56
Sin garaje	120	120	30

CALLE MONASTERIO DE BERGONDO			
TIPO DE EDIFICIO	N.º VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
Con garaje	176	0	44
Sin garaje	39	39	10

CALLE MONASTERIO DE SOBRADO			
TIPO DE EDIFICIO	N.º VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
Con garaje	0	0	0
Sin garaje	120	120	30

CALLE MONASTERIO DE CINES			
TIPO DE EDIFICIO	N.º VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
Con garaje	0	0	0
Sin garaje	80	80	20

CALLE ALCALDE JIME HERVADA			
TIPO DE EDIFICIO	N.º VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
Con garaje	269	0	68
Sin garaje	0	0	0

CALLE PESCADORES.			
TIPO DE EDIFICIO	N.º VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
Con garaje	4	0	1
Sin garaje	38	38	10

CALLE MONASTERIO DE JUBIAS			
TIPO DE EDIFICIO	N.º VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
Con garaje	0	0	0
Sin garaje	20	20	5

	RESIDENTES	VISITANTES
TOTAL	923	479
TOTAL ACUMULADO	1402	



LOCALES COMERCIALES

PERSONAL	1 plaza por cada 100 m ² de superficie construida
CLIENTES	1 plaza por cada 25 m ² de superficie construida

CALLE MONASTEIRO DE CAAVEIRO			
NOMBRE DEL LOCAL	SUPERFICIE m2	DOTACIÓN	
		PERSONAL	CLIENTE
ASR	52	1	3
Autoservicios José Manuel	47	1	2
Librería ITES	123	2	5
Viraventos	178	2	8
Librería Sueños de Papel	68,5	1	3
Peluquería	68,5	1	3
Lledó	398	4	16
Librería Mayri	37	1	2
Peluquería Glana	145	2	6
Bazar Chino	367	4	15
Taller Autobox	112	2	5

CALLE ALCALDE PEÑAMARIA LLANO			
NOMBRE DEL LOCAL	SUPERFICIE m2	DOTACIÓN	
		PERSONAL	CLIENTE
Taller Mecanico	81	1	4
Gomez sarmiento	76	1	3
Peluquería Danis	67	1	3

CALLE MONASTEIRO DE MORAIME			
NOMBRE DEL LOCAL	SUPERFICIE m2	DOTACIÓN	
		PERSONAL	CLIENTE
Monli	240	3	10
Almacén	73	1	3
Charcutería OCHOA	111	2	5
Electronor	64	1	3
Herboristería	30	1	2

CALLE ALCALDE LIAÑO FLORES			
NOMBRE DEL LOCAL	SUPERFICIE m2	DOTACIÓN	
		PERSONAL	CLIENTE
Joyería	23	1	1
La pesqueira	64	1	3
Gadis	938	10	38
Queijo	223	3	9
Rico- Rico	19	1	1
Limp-Sec	27	1	1
Peluquería Mar Moraña	45	1	2
Golandia	27	1	1
Varela	38	1	2
Supermercado	884	9	36
Eva	92	1	4
Tabacos	17	1	1
Librería	52	1	3

CALLE RODRIGO ALFREDO DE SANTIAGO			
NOMBRE DEL LOCAL	SUPERFICIE m2	DOTACIÓN	
		PERSONAL	CLIENTE
Fontanería Riazor	48	1	2
A Barbería	26	1	1
Farmacia	27	1	1
Librería	94	1	4
Almacén	230	3	10
Supermercados	37	1	2
Carnicero	40	1	2

CALLE ANTONIO PEDREIRA RIOS			
NOMBRE DEL LOCAL	SUPERFICIE m2	DOTACIÓN	
		PERSONAL	CLIENTE
Retales Maite	32	1	2
Taller Puentes Service	117	2	5
Talleres Sancho-Tino	132	2	6
Katarsis	120	2	5
Queijo	65	1	3
Milenium Peluquería	38	1	2
Ultramarinos iglesias	342	4	14
JCP Electricidad	83	1	4
Fontanería Tojo	86	1	4
Gmotor-Sport	178	2	8



CALLE MONASTEIRO DE BERGONDO			
NOMBRE DEL LOCAL	SUPERFICIE m2	DOTACIÓN	
		PERSONAL	CLIENTE
Mármoles y Granitos	73	1	3
Congelados Marti	22	1	1
Castro Diseño Interior	91	1	4
Espacol Radiadores	62	1	3
Bermúdez	35	1	2
Peluquería Charo	72	1	3
Magic	66	1	3
Librerías Delfos	31	1	2
Tximeleta	29	1	2
Churrerías Carmiña	22	1	1
Librería Papelería La pecera	25	1	1
Alimentación ARFA	58	1	3
Florería Os Mellizos	17	1	1

CALLE PESCADEROS			
NOMBRE DEL LOCAL	SUPERFICIE m2	DOTACIÓN	
		PERSONAL	CLIENTE
Taller	46	1	2
Supermercado	42	1	2

CALLE MONASTEIRO DE JUBIA			
NOMBRE DEL LOCAL	SUPERFICIE m2	DOTACIÓN	
		PERSONAL	CLIENTE
Centro Vida Saludable	71	1	3
Almacén	68	1	3
Almacén	60	1	2
Ferretería Otero	117	2	5

	PERSONAL	CLIENTES
TOTAL	110	324
TOTAL ACUMULADO	434	

OFICINAS Y EQUIPAMIENTOS ADMINISTRATIVOS

PERSONAL	1 plaza cada 25 m2 de superficie de local
CLIENTES	10% de la dotación del personal

CALLE MONASTEIRO DE CAAVEIRO			
NOMBRE DEL LOCAL	SUPERFICIE m2	DOTACIÓN	
		PERSONAL	CLIENTE
Urgencias Fontanería 24h	82	4	1
ALCAD	56	3	1
EAU Arquitectura	79	1	4

CALLE ALCALDE PEÑAMARIA LLANO			
NOMBRE DEL LOCAL	SUPERFICIE m2	DOTACIÓN	
		PERSONAL	CLIENTE
Consultores AL	78	4	1
Fontanería Corral S.L	24	1	1

CALLE MONASTEIRO DE MORAIME			
NOMBRE DEL LOCAL	SUPERFICIE m2	DOTACIÓN	
		PERSONAL	CLIENTE
DR Servicios Técnicos	105	5	1

CALLE RODRIGO ALFREDO DE SANTIAGO			
NOMBRE DEL LOCAL	SUPERFICIE m2	DOTACIÓN	
		PERSONAL	CLIENTE
Construcciones Manuel García	108	5	1

CALLE MONASTEIRO DE CINES			
NOMBRE DEL LOCAL	SUPERFICIE m2	DOTACIÓN	
		PERSONAL	CLIENTE
DOBOS	76	4	1

	PERSONAL	CLIENTES
TOTAL	26	11
TOTAL ACUMULADO	37	

RESTAURANTES Y CAFÉS

PERSONAL	1 plaza cada 3 empleados
CLIENTES	1 plaza cada 3 asientos disponibles



CALLE MONASTERIO DE CAVEIRO				
NOMBRE DEL LOCAL	EMPLEADOS	Nº ASIENTOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
Café bar MS	2	52	1	18
Cervecería Seis grados	2	60	1	20
Cervecería Dos pazos	1	32	1	11
Café Pereira	1	24	1	8

CALLE ALCALDE PEÑAMARIA DE LLANO				
NOMBRE DEL LOCAL	EMPLEADOS	Nº ASIENTOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
Café Bar KRISTEL	2	36	1	12

CALLE MONASTERO DE MORAIME				
NOMBRE DEL LOCAL	EMPLEADOS	Nº ASIENTOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
Café bar Ana	1	20	1	7
Café Bar Maroñas	1	24	1	8

CALLE RODRIGO ALFREDO DE SANTIAGO				
NOMBRE DEL LOCAL	EMPLEADOS	Nº ASIENTOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
O Noso Lar	1	28	1	10
Casa Piñeiro	1	25	1	9

CALLE ALCALDE LIAÑO FLORES				
NOMBRE DEL LOCAL	EMPLEADOS	Nº ASIENTOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
Sanbrandam	2	10	1	4
O Novo Queimada	2	53	1	18
A Nosa Horta	1	11	1	4

CALLE ANTONIO PEDREIRA RIOS				
NOMBRE DEL LOCAL	EMPLEADOS	Nº ASIENTOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
Café	1	22	1	8
Café bar O Potiño	1	20	1	7

CALLE MONASTERIO DE BERGONDO				
NOMBRE DEL LOCAL	EMPLEADOS	Nº ASIENTOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
Café A´carroa	1	25	1	9
Bodegas Barrientos	1	16	1	6
Café Casa Lesta	1	44	1	15
San Paulo	1	40	1	14

CALLE MONASTERIO DE CINES				
NOMBRE DEL LOCAL	EMPLEADOS	Nº ASIENTOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
Café bar	1	20	1	7

CALLE PESCADORES				
NOMBRE DEL LOCAL	EMPLEADOS	Nº ASIENTOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
Café O PEIXIÑO	1	20	1	7

	EMPLEADOS	CLIENTES
TOTAL	20	202
TOTAL ACUMULADO	222	

CENTROS COMUNITARIOS

PERSONAL	1 plaza por cada 3 miembros presentes
CLIENTES	1 plaza por cada 5 asientos

CALLE LUGAR GRAMELA				
NOMBRE	PERSONAL	CLIENTES	Dotación	
			PERSONAL	CLIENTES
AGORA	16	622	6	125

CALLE MONASTERIO DE BERGONDO				
NOMBRE	PERSONAL	CLIENTES	Dotación	
			PERSONAL	CLIENTES
Centro de día	40	217	14	44



Educación secundaria

CALLE DE LOS PESCADORES				
NOMBRE	PERSONAL	CLIENTES	Dotación	
			PERSONAL	CLIENTES
Centro cívico	13	112	5	23
TOTAL			25	192
TOTAL ACUMULADO			217	

Personal	1 plaza para cada 2 empleados normalmente presente	
Visitantes	< 1000 alumnos	4 plazas
	> 1000 alumnos	8 plazas

Otros centros de estudios

CENTROS DEPORTIVOS

EMPLEADOS	1 plaza por cada 3 empleados normalmente presente
CLIENTES	1 plaza por cada 2 personas que puedan utilizar simultáneamente la instalación

Personal	1 plaza c/ empleado
Visitantes	1 plaza para cada 3 alumnos normalmente presente

CALLE ALCALDE LIAÑO FLORES				
NOMBRE	Nº EMPLEADOS	Nº CLIENTES	Dotación	
			EMPLEADOS	CLIENTES
Aqa Complexos	17	100	6	50

CALLE ALCALDE LIAÑO FLORES				
NOMBRE	PERSONAL	CLIENTES	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
IES Agra do Orzán	56	600	48	4
Guardería	11	94	8	6

CALLE RODRIGO ALFREDO DE SANTIAGO				
NOMBRE	Nº EMPLEADOS	Nº CLIENTES	Dotación	
			EMPLEADOS	CLIENTES
Azteca Box	2	24	1	12

CALLE ANTONIO PEDREIRA RIOS				
NOMBRE	PERSONAL	CLIENTES	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
Grupo Escolar Raquel Camacho	32	300	16	150

TOTAL	TOTAL ACUMULADO	EMPLEADOS	CLIENTES
		7	62
TOTAL ACUMULADO		69	

CALLE ALCALDE PEÑAMARIA LLANO				
NOMBRE	PERSONAL	VISITANTES	DOTACIÓN	
			PERSONAL	VISITANTES
Aula Nosa	5	17	5	6
Academia Sphera	4	10	4	4
Academia de idiomas	3	12	3	4

CENTROS EDUCATIVOS

Educación primaria e Infantil

Personal	1 plaza por cada 2 empleados normalmente presente
Visitantes	2 plazas

CALLE RODRIGO ALFREDO DE SANTIAGO				
NOMBRE	PERSONAL	VISITANTES	DOTACIÓN	
			PERSONAL	VISITANTES
Escuela gallega de Teatro de Música	2	7	2	3

TOTAL	TOTAL ACUMULADO	PERSONAL	CLIENTES
		86	177
TOTAL ACUMULADO		263	



CENTROS DE CULTOS

USUARIOS	1 plaza por cada 10 asientos
----------	------------------------------

CALLE MONASTERIO DE BERGONDO		
NOMBRE	ASIENTOS	DOTACIÓN
Parroquia San Francisco Javier	400	40

	EMPLEADOS	CLIENTES
TOTAL	400	40
TOTAL ACUMULADO	440	

Recopilación de dotaciones

Viviendas	1402
Locales comerciales	434
Oficinas y equipamientos administrativos	37
Restaurantes y cafés	222
Centros comunitarios	217
Centros deportivos	69
Centros educativos	263
Centros de cultos	440
Total acumulado	3084

COMBINACIÓN DE DOTACIONES

Una vez obtenidas las dotaciones totales, se realiza una combinación ponderada de las mismas, para representar lo más fielmente posible las situaciones más desfavorables de ocupación de aparcamiento, eligiendo finalmente la peor de todas ellas. Las combinaciones consideradas son las siguientes:

- ❖ **Combinación 1:** Corresponde a horas diurnas durante cualquier día laboral.
- ❖ **Combinación 2:** Corresponde a horas diurnas durante cualquier fin de semana.
- ❖ **Combinación 3:** Corresponde a horas nocturnas durante cualquier fin de semana.

	COMBINACIÓN 1		COMBINACIÓN 2		COMBINACIÓN 3	
	Diurna laboral		Diurna fin de semana		Nocturna fin de semana	
	%	TOTAL	%	TOTAL	%	TOTAL
Viviendas	50	701	50	701	100	1402
Locales comerciales	100	434	0	0	0	0
Oficinas	100	37	0	0	0	0
Restaurantes y cafés	100	222	0	0	0	0
Centros comunitarios	100	217	0	0	0	0
Centros deportivos	100	69	100	42	100	42
Centros educativos	100	263	50	132	25	66
Centros de cultos	100	440	100	440	0	0
TOTAL		1943		875		1510

Se ha de elegir la combinación de dotaciones que ofrece mayor demanda, es decir, la correspondiente a las horas diurnas en un día laboral, que supone una **DEMANDA BRUTA** de 2554 plazas.

OFERTA DE PLAZAS DE APARCAMIENTO EN LA ZONA DE INFLUENCIA

En este apartado contabilizaremos a grosso modo el número de plazas de aparcamiento de las que disponemos en el área de influencia del aparcamiento.

A continuación, se listan los aparcamientos subterráneos y en superficie, 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 servirán de base para nuestro proyecto.

Por otra parte, para obtener el número de plazas a descontar a la **DEMANDA BRUTA**, obtenida en el área de influencia del aparcamiento objeto de este proyecto, el procedimiento consiste en solapar las áreas de influencia de éste y de los otros aparcamientos estudiados, para lo que se considerarán círculos de radio 300 m, y se descuentan del total de plazas de éstos últimos el porcentaje de superficie común sobre la total.

APARCAMIENTOS SUBTERRÁNEOS:

APARCAMIENTOS SUBTERRANEOS	Nº plazas	% de influencia	Nº plazas a descontar
OS MARIÑEIROS	600	30	180



APARCAMIENTO EN SUPERFICIE

Para obtener el número de plazas gratuitas en superficie a descontar en la **DEMANDA BRUTA**, también se procederá de modo aproximando.

El conteo se realiza a través de la observación directa de las plazas en batería y para las plazas en línea se hacen mediciones sobre plano de las calles, se descuenta la parte correspondiente a vados y pasos de peatones y se divide entre los metros que ocupa una plaza (5 metros).

Con lo cual, se tiene el siguiente desglose por calles:

CALLE	LÍNEA	BATERÍA
MONASTERIO DE CAVEIRO	92	10
ALCALDE LIAÑO FLORES	70	0
MONASTERIO MORAIME	20	0
RODRIGO DE A SANTIAGO	40	0
ANTONIO PEDREIRA RIOS	100	0
ALCALDE PEÑAMARIA DE LLANO	65	40
MONASTERIO DE BERGONDO	33	0
MONASTERIO DE CINES	0	0
MONASTERIO DE JUBIAS	18	0
MONASTERIO DE SOBRADO	32	0
ALCALDE JIME HERVADA	40	0
PESCADORES	7	0
GRAMELA	95	0
TOTAL	510	50
TOTAL ACUMULADO	655	

Descontando de la combinación escogida de **DEMANDA BRUTA**, las plazas de aparcamiento disponibles en la zona tanto en aparcamientos subterráneos, como de aparcamientos en superficie, se obtiene la **DEMANDA POTENCIAL**.

Se denomina **DEMANDA POTENCIAL** porque es la demanda que potencialmente podría ocupar el aparcamiento en las condiciones más desfavorables posibles, ya que deberían acudir en un mismo instante todos los clientes potenciales de los aparcamientos.

DEMANDA BRUTA	APARCAMIENTOS SUBTERRANEOS	APARCAMIENTOS SUPERFICIE	DEMANDA POTENCIAL
1943	180	655	1108

DEMANDA SIMULTÁNEA

La demanda simultánea es la que se supone podría acudir a ocupar en un instante determinado el aparcamiento. Se obtiene contabilizando la totalidad de las plazas de alquiler mensual o dedicado a la venta y un porcentaje de las de alquiler horario, que son las que se presume que pueden ocupar simultáneamente el aparcamiento.

PLAZAS DE ALQUILER MENSUAL O VENTA:

Se ha considerado que un 10% de las viviendas sin garaje y un 5% de las viviendas con garaje están interesadas en adquirir una plaza de alquiler mensual.

Por otra parte, se supone que en los edificios de interés un pequeño porcentaje de trabajadores puede estar interesado en adquirir una plaza.

PLAZAS DE ALQUILER MENSUAL O VENTA		
VIVIENDAS SIN GARAJE	VIVIENDAS CON GARAJE	EDIFICIOS DE INTERES
1220	1431	3
10%	5%	3
122	72	3
197		

PLAZAS DE ALQUILER HORARIO:

Se suele considerar que un 20% de la demanda potencial una vez descontadas las plazas de alquiler mensual y venta son las plazas de alquiler horario que pueden acudir simultáneamente al aparcamiento.

PLAZAS DE ALQUILER HORARIO	
DEMANDA POTENCIAL	1108
PLAZAS DE ALQUILER MENSUAL O VENTA	197
DIFERENCIA	911
20% DE LA DIFERENCIA	183
PLAZAS DE ALQUILER HORARIO	183



DEMANDA SIMULTÁNEA:

Una vez obtenidas las plazas de alquiler mensual o venta y las de alquiler horario que pueden acudir simultáneamente, la DEMANDA SIMULTÁNEA, que es el número de plazas que debería disponer nuestro aparcamiento, se obtiene como la suma de ambas.

DEMANDA SIMULTANEA	
PLAZAS DE ALQUILER MENSUAL Y VENTA	197
PLAZAS DE ALQUILER HORARIO	183
DEMANDA SIMULTANEA	380

Por tanto, ésta es la demanda que usaremos para la realización del aparcamiento subterráneo, ya que se ve que es una zona con una elevada demanda de estacionamiento. A la hora de valorar las alternativas por su número de plazas no se pretenderá que se ajuste totalmente a este valor de la demanda, sino que se cumpla como mínimo ese valor del estudio.



ANEJO 7:

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS



INDICE

1. OBJETO DEL ANEJO	3
2. ANTECEDENTES	3
3. CONDICIONANTES DEL ÁREA DE ESTUDIO	3
4. DATOS DE PARTIDA	3
5. NORMATIVA APLICABLE	3
6. CRITERIOS DE DISEÑO Y CRITERIOS DE DISTRIBUCIÓN INTERIOR	4
6.1. Dimensiones de las plazas de aparcamiento	4
6.2. Número de plazas de aparcamiento	4
6.3. Dimensiones y número de plazas adaptadas a personas con movilidad reducida	4
6.4. Ancho de pasillo	4
6.5. Giros	5
6.6. Altura libre	6
6.7. Rampas	6
6.8. Distancia a elementos estructurales	6
6.9. Accesos peatonales	6
6.10. Zona de instalaciones y locales de control	6
6.11. Entrada y salida	6
6.12. Integración en el entorno urbano	7
7. NÚMERO DE SÓTANOS	7
8. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	7
8.1. ALTERNATIVA 1	7
8.2. ALTERNATIVA 2	7
8.3. ALTERNATIVA 3	8
8.4. ALTERNATIVA 4	8
8.5. Resumen de las Alternativas	8
9. ELECCIÓN DEL SISTEMA DE CONTENCIÓN DE TIERRAS	8
10. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	9
10.1. ASPECTO ECONOMICO	9
10.2. ASPECTO FUNCIONAL	10
10.3. AFECCIONES A SERVICIOS, AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS E IMPACTO AMBIENTAL	11
10.4. ASPECTO ESTETICO	11
10.5. APROXIMACIÓN A LA DEMANDA	11
11. COMPARACIÓN Y SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA ÓPTIMA	11



1. OBJETO DEL ANEJO

El objetivo de este anejo consiste en estudiar las ventajas e inconvenientes de las cuatro alternativas propuestas para la ejecución del aparcamiento subterráneo y humanización de la superficie. Dicho estudio, se realizará en función de la valoración de estas, teniendo en cuenta aspectos económico, financiero, funcional, estético y de afecciones, así como según su ajuste a la demanda de diseño, se decidirá cuál es la más conveniente a proyectar.

2. ANTECEDENTES

El aparcamiento subterráneo que se desea proyectar parte de una serie de antecedentes y condicionantes, que hacen que surja la necesidad de realizar este tipo de dotación en la parcela existente entre la calle Alcalde Jaime Hervada y la calle Lugar Gramela.

A continuación, enumeramos una serie de aspectos que justifican la actuación en este lugar:

- Los aparcamientos que existen resultan insuficientes teniendo en cuenta la cantidad de viviendas que hay, por ser uno de los barrios con gran densidad poblacional. Además de tener el hábito de poseer más de un vehículo por residencia.
- Se produce una elevada concentración de centros educativos en la zona, además del uso de centros comunitarios y actividades residenciales, locales comerciales, cafeterías, restaurantes, cuyos aparcamientos no cubren la demanda generada en la mayoría de los casos.

Por lo que respecta al solar de actuación existe una explanada de tierra irregular con un gran desnivel y poca iluminación, lo cual conlleva dificultades en el desplazamiento de los vehículos.

3. CONDICIONANTES DEL ÁREA DE ESTUDIO

Tal como se ha comentado en los anejos anteriores, la zona de aparcamiento se caracteriza por tener una elevada demanda de estacionamiento existente en el área de influencia.

El aparcamiento subterráneo estará situado en la zona del Ventorrillo, donde predomina la actividad residencial como gran generador de demanda, ya que dicho barrio cuenta con una mayor densidad poblacional, además de tener un menor número de plazas de aparcamiento por habitante.

Dicho barrio cuenta 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.

También abundan los locales comerciales, cafeterías, instalaciones de ocio y farmacias, generadores que suponen una demanda tanto por parte de los empleados como de los usuarios.

A pesar de la existencia de plazas de los aparcamientos superficiales y de los aparcamientos subterráneos en la zona de influencia, resultan insuficiente por la necesidad que crean los generadores antes mencionados.

4. DATOS DE PARTIDA

Una vez elegida la ubicación del futuro aparcamiento y obtenido el número de plazas necesarias para satisfacer la demanda existente, es necesario determinar cuál será la distribución interior, esto es, rampas interiores para descender/ascender a las distintas plantas, entradas y salidas del aparcamiento, pasillos interiores para peatones, accesos peatonales, localización de los aseos, circulación interior, señalización, número exacto de plazas, tamaño de las mismas, escaleras, ascensores y otros datos de diseño.

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.

Como paso previo a la descripción de cada una de las alternativas de diseño interior y como ayuda a la hora de elegir la más adecuada, se establecerán unas pautas básicas de diseño y se fijarán los criterios de distribución interior que nos servirán como guía para definir las alternativas de diseño del aparcamiento proyectado.

Como pautas básicas de diseño podemos destacar las siguientes:

- Aprovechar el espacio disponible lo máximo posible, teniendo siempre en cuenta la comodidad del usuario
- Las plazas adaptadas a personas de movilidad reducida estarán situadas lo más cerca posible de los accesos peatonales.
- A igualdad del resto de parámetros, se optará por la solución más económica. Partiremos también de unos principios básicos que se mantendrán a la hora de definir todas las alternativas:
- Se buscará la rapidez en la ejecución con el fin de evitar las molestias que supondrán las obras para los usuarios de la Universidad en especial, así como para vecinos. Es conveniente que las condiciones normales de tránsito en el Campus y alrededores se restablezcan lo antes posible.
- Se recurrirá a estructuras sencillas que permitan reducir los plazos de ejecución, sin introducir
- Municipal establece las dimensiones mínimas de las plazas de aparcamiento según el tipo de vehículo complicaciones durante la construcción de estas.
- Se tratará de definir recorridos simples, buscando una circulación interior lo más sencilla posible que atraiga

5. NORMATIVA APLICABLE

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

6. CRITERIOS DE DISEÑO Y CRITERIOS DE DISTRIBUCIÓN INTERIOR

Para el diseño de la distribución del aparcamiento, hay que tomar decisiones iniciales con respecto a dimensiones estándar de determinados elementos del mismo. Concretamente, en función del tipo de vehículo que se pretenda ubicar en las plazas de estacionamiento, habrá que definir 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 Sobreveía.
- “El arte del parking”, del autor Jordi Nadal Estrada.

6.1. Dimensiones de las plazas de aparcamiento

La normativa municipal establece como dimensiones mínimas para las plazas de aparcamiento las siguientes, en función del tamaño del vehículo:

- Para vehículos de dos ruedas: un espacio de 1,25 metros por 2,40 metros.
- Para vehículos automóviles estándares: un espacio de 2,20 metros por 4,50 metros.
- Para vehículos automóviles grandes: un espacio de 2,50 por 5,00 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 cuatro 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.

6.2. Número de plazas de aparcamiento

En todas las alternativas de diseño se buscará la mayor aproximación a la demanda del proyecto obtenida en el “Anejo N.º 6 Análisis de demanda”, es decir, 380 plazas. 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.

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

Según 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.

Según 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 como mínimo la demanda a cumplir de 380 plazas, el aparcamiento debe tener, al menos, 10 plazas adaptadas a personas con movilidad reducida, dicha cantidad variará en función de cada alternativa.

Las plazas 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

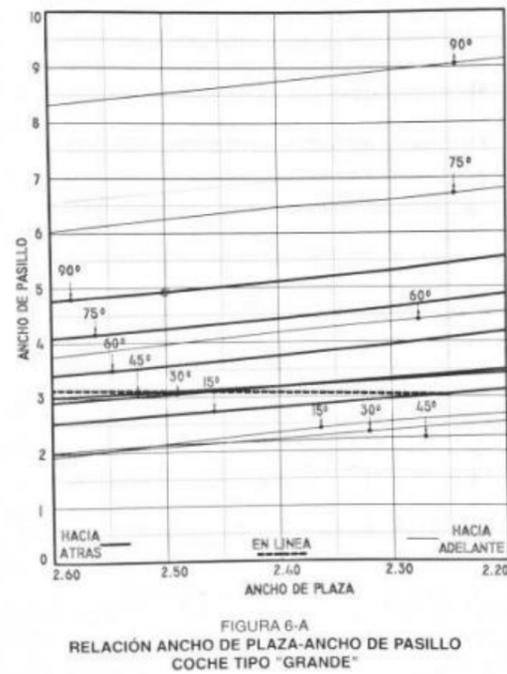
Para estudiar el aparcamiento en una plaza, es condicionante la consideración de barrido. Del estudio de esta maniobra se deduce el ancho de pasillo necesario, que estará ligado a su vez con las dimensiones de la plaza, el ángulo y sentido de aparcamiento. Lo más importante es que los resultados sean 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 aparcar 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 aparcar 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.

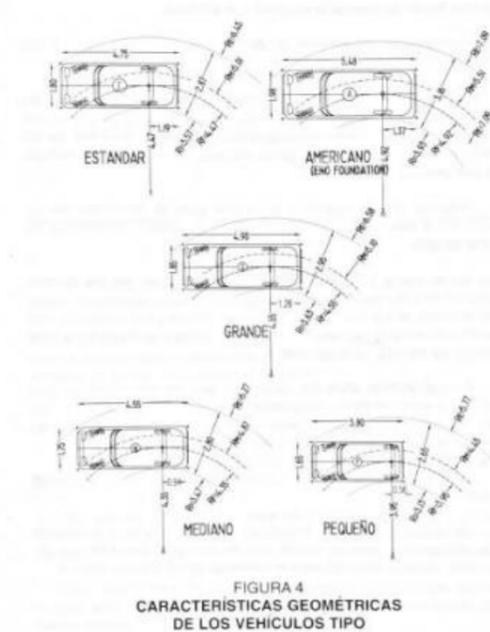


En este aparcamiento se reservan 0,80 metros a ambos lados del carril para la circulación de los peatones. Teniendo esto en cuenta, el ancho de pasillo mínimo destinado únicamente a los vehículos será de 3,50 metros, dimensión que cumple cada una de las alternativas que se describen en el presente anejo. Dicha dimensión es superior a la marcada por la Normativa Municipal (3,00 metros)

6.5. Giros

El movimiento de un coche con trayectoria rectilínea no tiene dificultades. Lo importante en el proyecto de un aparcamiento será tratar correctamente los giros. Cabe destacar que 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 en el proyecto, mayor comodidad y rapidez en la circulación.

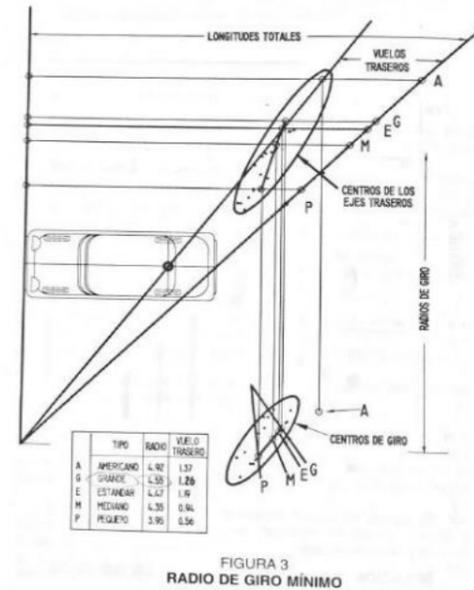
Según las dimensiones del vehículo se definen cuatro tipos: pequeño, mediano, estándar y grande. Como ya se ha mencionado anteriormente, diseñaremos los giros en función de un vehículo grande. De esta forma, se facilita la circulación de vehículos más pequeños.



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.



Los giros más frecuentes son los de 90 y 180 grados, normalmente en el sentido de giro contrario a las manillas del reloj, por ser el sentido en el que se domina mejor el coche. Sin embargo, se consideran giros en ambos sentidos

El giro de la dirección del vehículo se realiza en parado, por ello, la trayectoria de este 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 la 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 de giro mínimo el del vehículo tipo grande ($R= 4,55$ m) y una clotoide de parámetro $A=5.70$ (que sería la que le correspondería según la bibliografía consultada), se observa que la diferencia es mínima, así que optamos por trabajar con una curva circular de radio 4,55 m. Como el coche, circulando en curva, ocupa un ancho mayor del que ocupa en recta, disponemos de unos sobre anchos en curva de 0,5 m 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 sobreancho 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.

6.6. Altura libre

El PGOM establece como altura libre mínima 2,20 m. En este proyecto se toma una altura libre de 2,60 m entre la cota superior del forjado y la cota inferior del forjado superior. Debido a las conducciones, esta distancia puede verse reducida en algunos puntos, no siendo nunca inferior a la altura mínima de 2,20 m.

6.7. Rampas

La Normativa Municipal determina una pendiente máxima en rectas del 16% y limita la pendiente de las rampas en curva al 12%, medida por la línea media.

La anchura mínima será de 3 m, más el sobre ancho necesario en las curvas. El radio de curvatura, medido también en el eje, será superior a 6 m. El espacio de espera horizontal será como mínimo de 300 cm.

Se emplearán rampas rectas, ya que permiten una mayor pendiente, no dan problemas de desarrollo y son más compatibles con la solución estructural escogida. Estas tendrán un ancho de 3,4 m para cada sentido de circulación y una pendiente del 16%, lo que supondrá una ocupación en planta de 20 m de largo.

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

Para el diseño de los accesos peatonales sea tenido en cuenta la Normativa de Seguridad en caso de incendio (CTE-DB-SI), la cual marca una serie de criterios de seguridad en caso de incendio que deben tenerse en cuenta a nivel de proyecto. Algunos de ellos tienen una gran importancia en lo que a espacios se refiere, y por ello ya deben considerarse en un diseño previo.

Además, todo punto del aparcamiento deberá estar situado como máximo a una distancia de 50 metros de las salidas, siendo esa distancia el máximo recorrido de evacuación.

Las escaleras se dimensionarán con un ancho de 1,50 m, teniendo que cumplir los criterios de seguridad que marca el CTE-DB-SU (Seguridad de utilización). Del mismo modo, se debe dejar un espacio para el ascensor y el vestíbulo de independencia.

6.10. Zona de instalaciones y locales de control

Se han destinado las superficies necesarias para ubicar todos los cuartos técnicos, es decir, transformador, cuadro general de baja tensión, grupo electrógeno, gerencia, vestuarios, etc.

También es necesario disponer espacios para la vigilancia y control del aparcamiento, que se colocarán próximos a las rampas de entrada y salida.

6.11. Entrada y salida



Deben tener un diseño compatible con el sistema viario existente, tratando de ubicar las entradas y salidas de forma que comuniquen del mejor modo el citado sistema e interfieran lo menos posible con la circulación en superficie.

6.12. Integración en el entorno urbano

La urbanización de la superficie está perfectamente adecuada al entorno, cumpliendo con los usos especificados en las normas urbanísticas de la ciudad.

Se pretende construir un parque, que contará con zonas ajardinadas, zonas para juegos, zonas para el descanso y confort del usuario. Todo ello integrado con los accesos para los peatones del aparcamiento.

7. NÚMERO DE SÓTANOS

Se debe conocer el número de sótanos necesario para satisfacer como mínimo la demanda de 380 plazas de aparcamiento estimada en el Anejo Nº 6: Estudio de demanda.

Se supone una ocupación por plaza de 30 m², y según el espacio comprendido en planta por cada alternativa, se obtiene el número de plazas que existen por sótano. Así podremos saber en cada caso si resulta suficiente un aparcamiento con un sótano o si es necesario diseñarlo con dos.

La primera y segunda alternativa tendrán una superficie aproximada por planta de 11 400,00 m². Considerando que cada vehículo ocupa 30 m², obtenemos 380 plazas, por lo que podemos plantearnos un único sótano para cumplir con la demanda existente.

La tercera y cuarta alternativa tendrán una superficie aproximada por planta de 6788.6 m². Considerando que cada vehículo ocupa 30m², obtenemos 226 m² plazas por planta, cantidad inferior a la estudiada, por lo que, ambas alternativas necesitarían dos sótanos para cumplir con la demanda existente.

8. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

El estudio de alternativas se basa en la elección de la distribución, tanto del trazado en planta del perímetro exterior del aparcamiento como de su ordenación interior de modo que se cubra en lo mayor posible la demanda estudiada anteriormente, todo ello conforme a otros factores como el coste económico, funcionalidad o la humanización de la zona (punto de vista estético), que se tratarán posteriormente. Para ello se describen cuatro posibles alternativas, que se evaluarán en el siguiente apartado de acuerdo a diferentes criterios con el fin de seleccionar la más adecuada.

Con respecto a la ordenación del espacio en superficie de las cuatro alternativas, se tratará de acondicionar con zonas de juego para los niños y mejoras para el disfrute de los ciudadanos. Con estas acciones se busca conseguir un entorno más agradable.

8.1. ALTERNATIVA 1

La primera alternativa tiene un área rectangular de 11 400,00 metros cuadrados, donde las plazas están dispuestas formando 90 grados con los pasillos. Está formada por un sótano para cumplir con la demanda calculada.

La entrada y la salida de vehículos se realizan a través de la calle Alcalde Jaime Hervada, con rampa en la entrada del aparcamiento y salida directa al vial existente.

Esta alternativa propone un total de 416 plazas, distribuidas en su totalidad en la primera y única planta. Entre ellas, 10 se encuentran adaptadas a personas de movilidad reducida, situadas al lado de los accesos peatonales que disponen de ascensor, 351 plazas son para turismos y 14 para vehículos de dos ruedas.

En esta planta se encuentran las rampas de entrada con una longitud de 17,062 metros, un ancho de 5,98 metros y una pendiente de 13%. La salida tiene una longitud de 16,079 metros y un ancho de 6,00 metros, saliendo a cota de la calle existente, Alcalde Jaime Hervada.

La circulación de los vehículos en el aparcamiento es anti-horaria, favoreciendo la visibilidad y maniobrabilidad del conductor, evitando cambios bruscos de dirección.

El circuito es cerrado y en todo momento se puede volver al punto de inicio.

En cuanto a los accesos peatonales, esta alternativa cuenta con tres accesos.

Se dispone de un aseo de caballeros y otro de señoras adaptados a personas de movilidad reducida próximos a los tres accesos a la salida con ascensor.

Además, se dispone de tres espacios destinados a almacenes y dos espacios de control, ubicados los locales de control en la entrada y final del aparcamiento, favoreciendo la vigilancia y el control del acceso. Los locales de almacén, instalaciones y control cuentan con tamaño suficiente para albergar lo necesario.

8.2. ALTERNATIVA 2

La segunda alternativa tiene un área rectangular de 11 400,00 metros cuadrados, donde las plazas están dispuestas formando 90 grados con los pasillos. Está formada por un sótano para cumplir con la demanda calculada.

La entrada de vehículos se realiza por la calle Alcalde Jaime Hervada y la salida se realiza por la calle Lugar A Gramela, con rampa en la entrada del aparcamiento y salida directa al vial existente.

Esta alternativa propone un total de 409 plazas, distribuidas en su totalidad en la primera y única planta. Entre ellas, 10 se encuentran adaptadas a personas de movilidad reducida, situadas al lado de los accesos peatonales que disponen de ascensor, 389 plazas son para turismos y 10 para vehículos de dos ruedas.

En esta planta se encuentran las rampas de entrada con una longitud de 16,996 metros, un ancho de 6,00 metros y una pendiente de 8%. La salida tiene una longitud de 9,73 metros y un ancho de 6,00 metros, saliendo a cota del vial existente, calle Lugar A Gramela.

La circulación de los vehículos en el aparcamiento es anti-horaria, favoreciendo la visibilidad y maniobrabilidad del conductor, evitando cambios bruscos de dirección.



El circuito es cerrado y en todo momento se puede volver al punto de inicio.

En cuanto a los accesos peatonales, esta alternativa cuenta con tres accesos.

Se dispone de un aseo de caballeros y otro de señoras adaptados a personas de movilidad reducida próximos a los tres accesos a la salida con ascensor.

Además, se dispone de dos espacios destinados a almacenes y dos espacios de control, ubicados los locales de control próximos a la entrada y otro a la salida del aparcamiento, favoreciendo la vigilancia y el control del acceso. Los locales de almacén, instalaciones y control cuentan con tamaño suficiente para albergar lo necesario.

8.3. ALTERNATIVA 3

El presente proyecto de aparcamiento se desarrolla en dos plantas de sótano con una superficie construida de 6788,651 metros cuadrados cada sótano.

La entrada y la salida de vehículos se realizan a través de la calle alcalde Jaime Hervada, con rampa en la entrada del aparcamiento y salida directa al vial existente.

El primer sótano está formado por 237 plazas para vehículos, las cuales 223 son destinadas para turismos, 6 se encuentran adaptadas a personas de movilidad reducida, situadas al lado de los accesos peatonales que disponen de ascensor y 8 para vehículos de dos ruedas. El segundo sótano compuesto por 198 plazas, de ellas 184 destinadas a turismos, 6 adaptadas a personas de movilidad reducida, situadas al lado de los accesos peatonales que disponen de ascensor y 8 para vehículos de dos ruedas.

En el primer sótano se encuentran la rampa de entrada con una longitud de 10,081 metros, un ancho de 6,013 metros y una pendiente de 20%. La salida tiene una longitud de 16,175 metros y un ancho de 6,00 metros, saliendo a cota del vial existente, calle Alcalde Jaime Hervada. También se ubican las rampas de bajada y subida al segundo sótano con una pendiente del 5%.

La circulación de los vehículos en el aparcamiento es anti-horaria, favoreciendo la visibilidad y maniobrabilidad del conductor, evitando cambios bruscos de dirección.

El circuito es cerrado y en todo momento se puede volver al punto de inicio.

En cuanto a los accesos peatonales, esta alternativa cuenta con dos accesos.

Se dispone de un aseo de caballeros y otro de señoras adaptados a personas de movilidad reducida próximos a los dos accesos a la salida con ascensor.

Además, se dispone de dos espacios destinados a almacenes y uno espacios de control, ubicados los locales de control próximos a la entrada y salida del aparcamiento, favoreciendo la vigilancia y el control del acceso. Los locales de almacén, instalaciones y control cuentan con tamaño suficiente para albergar lo necesario.

8.4. ALTERNATIVA 4

El presente proyecto de aparcamiento se desarrolla en dos plantas de sótano con una superficie construida de 6788,651 metros cuadrados cada sótano.

La entrada y la salida de vehículos se realizan a través de la calle alcalde Jaime Hervada, con entrada directa al vial existente y rampa a la salida del aparcamiento.

El primer sótano está formado por 237 plazas para vehículos, las cuales 223 son destinadas para turismos, 6 se encuentran adaptadas a personas de movilidad reducida, situadas al lado de los accesos peatonales que disponen de ascensor y 8 para vehículos de dos ruedas. El segundo sótano compuesto por 198 plazas, de ellas 184 destinadas a turismos, 6 adaptadas a personas de movilidad reducida, situadas al lado de los accesos peatonales que disponen de ascensor y 8 para vehículos de dos ruedas.

En el primer sótano se encuentra la entrada con una longitud de 10,008 metros, un ancho de 6,00 metros, saliendo a cota del vial existente, calle Alcalde Jaime Hervada. La rampa de la salida tiene una longitud de 16,305 metros y un ancho de 6,00 metros y una pendiente del 9%. También se ubican las rampas de bajada y subida al segundo sótano con una pendiente del 5%.

La circulación de los vehículos en el aparcamiento es anti-horaria, favoreciendo la visibilidad y maniobrabilidad del conductor, evitando cambios bruscos de dirección.

El circuito es cerrado y en todo momento se puede volver al punto de inicio.

En cuanto a los accesos peatonales, esta alternativa cuenta con dos accesos por planta.

Se dispone de un aseo de caballeros y otro de señoras adaptados a personas de movilidad reducida próximos a los dos accesos a la salida con ascensor por planta.

Además, se dispone de dos espacios destinados a almacenes y uno espacios de control, ubicados los locales de control próximos a la entrada y salida del aparcamiento, favoreciendo la vigilancia y el control del acceso. Los locales de almacén, instalaciones y control cuentan con tamaño suficiente para albergar lo necesario.

8.5. Resumen de las Alternativas

A continuación, se muestra un cuadro resumen en el que se recogen las principales características de las cuatro alternativas, para así realizar una evaluación de las mismas en el apartado siguiente y seleccionar la opción más conveniente.

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	ALTERNATIVA 4
Nº de sótanos	1	1	2	2
Plazas totales en el sótano -1	416	409	237	237
Plazas de minusválidos	10	10	6	6
Plazas de motos	14	10	8	8
Capacidad total	416	409	435	435
Accesos peatonales	3	3	2	2
Superficie (m2) por planta	11400,00	11 400,00	6788,561	6788,561
Superficie total construida (m2)	11400,00	11400,00	13577,122	13577,122
Superficie por plaza y planta (m2)	27,40	27,87	28,64	28,64

9. ELECCIÓN DEL SISTEMA DE CONTENCIÓN DE TIERRAS

Existen principalmente, dos posibilidades para la contención de tierras:



➤ 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 el de las pantallas. Otra de sus ventajas reside en que se observa en todo momento el terreno que se va a excavar, lo que 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, en el caso de proximidad de edificaciones, las cimentaciones de éstas 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 en caso de terrenos de mala calidad, cuando la cota de excavación se sitúa por debajo del nivel freático y cuando existen edificaciones próximas. El empleo de muros pantalla ofrece mayores garantías de seguridad ya que éstas podrán ir empotradas hasta una profundidad de en torno a 8-9m por debajo de la cota de excavación y ancladas al terreno.

En el caso que nos ocupa puesto que el aparcamiento se sitúa en el parque Pernas Peón que está rodeado de edificaciones y el resto del perímetro limita con calles donde se mantendrá el tráfico rodado, lo cual puede provocar inestabilidades en el terreno. Por eso la opción escogida es la de **muros pantalla** ya que nos ofrece una mayor seguridad.

10. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

La comparación de alternativas se hará siguiendo criterios básicos la calidad, la funcionalidad, económicos y el punto de vista estético, sobre todo en cuanto al entorno visual se refiere. Se pretende con este proyecto dar valor añadido a la zona a urbanizar.

También se tendrá en cuenta la aproximación a la demanda calculada en el Anejo Nº 6 Estudio de demanda. Con los valores obtenidos, valoramos cada alternativa con las siguientes puntuaciones.

A la hora de seleccionar una alternativa u otra emplearemos distintos criterios que nos faciliten la elección, los cuales tendrán diferente peso dentro del estudio en función de la importancia de cada uno de ellos. La valoración de cada criterio será la media de las puntuaciones de los conceptos englobados en él.

Se tratará de estimar el coste de construcción de cada una de las cuatro alternativas de diseño. Para ello, usaremos precios estándar de cada unidad de obra. A partir de esos precios y de las mediciones de longitud, área y volumen necesarias, se obtendrá una aproximación de los precios de ejecución en cada propuesta.

El Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M.) será el valor que utilizaremos para comparar las alternativas, pues para hallar el Precio de Ejecución por Contrata (P.E.C.) sólo restaría sumar, mediante un coeficiente, los valores que no son directamente imputables a las unidades de obra.

Por tanto, el resultado empleando el P.E.M. o el P.E.C. a la hora de valorar económicamente las alternativas será el mismo.

Las unidades de obra que consideraremos y sus precios unitarios son:

Concepto	Unidad	Precio unitario (Euros)
Muros de sótano	m2	161,40
Muros pantalla	m2	208,67
Excavación y transporte	m3	12,60
Forjado superior	m2	110
Forjado intermedio	m2	80
Albañilería y carpintería	m2	22
Solera	m2	40
Instalaciones	m2	36
Urbanización	m2	60
Malla para el césped	Ud	4,30
Adoquines de hormigón	m2	8,54
Losas de hormigón	m2	6,18

Las dimensiones de las alternativas son:

ALTERNATIVAS	SUPERFICIE OCUPADA M2	SUPERFICIE CONSTRUIDA M2	VOLUMEN DE EXCAVACION M3	PERIMETRO M	NUMERO DE PLAZAS	SUPERFICIE POR PLAZA
1	11400,00	11400,00	9837,85	433,45	416	27,4
2	11400,00	11400,00	35331,29	433,45	409	27,87
3	6788,561	13577,122	17684,032	348,12	435	28,64
4	6788,561	13577,122	3677,94	348,12	435	28,64

10.1. ASPECTO ECONOMICO

Partiendo de las mediciones de las tres alternativas y del precio unitario de las distintas unidades de obra, es posible obtener el P.E.M. para cada una de las tres propuestas. El precio por plaza se mide teniendo en cuenta el número de plazas equivalentes en cada alternativa, y este último será el que valoraremos, ya que combina una visión económica y de eficiencia a su vez.

ALTERNATIVA 1

Concepto	Unidad	Precio unitario (€)	Cantidad	Resultado	Precio por plaza (€)
Muros pantalla	m ²	208,67	1499,976	312999,9919	
Excavación y transporte	m3	12,6	9837,85	123956,91	
Forjado superior	m ²	110	11400	1254000	
Forjado intermedio	m ²	80	11400	912000	
Solera	m ²	40	11400	456000	
Albañilería y carpintería	m ²	80	787,428	62994,24	



Lorieta Ramos Arocha

Instalaciones	m ²	36	274,57	9884,52	
Urbanización	m ²	60	13526	811560	
Total P.E.M				3943395,662	9479,32

ALTERNATIVA 2

Concepto	Unidad	Precio unitario (€)	Cantidad	Resultado	Precio por plaza (€)	
Muros pantalla	m ²	208,67	1500,768	313165,259		
Excavación y transporte	m ³	12,6	35331,29	445174,254		
Forjado superior	m ²	110	11400	1254000		
Forjado intermedio	m ²	80	11400	912000		
Solera	m ²	40	11400	456000		
Albañilería y carpintería	m ²	80	804,6	64368		
Instalaciones	m ²	36	281,724	10142,064		
Urbanización	m ²	60	13573,82	814429,2		
Total P.E.M				4269278,78		10262,69

ALTERNATIVA 3

Concepto	Unidad	Precio unitario (€)	Cantidad	Resultado	Precio por plaza (€)	
Muros pantalla	m ²	208,67	2415,89	504123,766		
Excavación y transporte	m ³	12,6	17684,032	222818,803		
Forjado superior	m ²	110	6788,561	746741,71		
Forjado intermedio	m ²	80	6788,561	543084,88		
Solera	m ²	40	6788,561	271542,44		
Albañilería y carpintería	m ²	80	952,63	76210,4		
Instalaciones	m ²	36	397,76	14319,36		
Urbanización	m ²	60	9137,17	548230,2		
Total P.E.M				2927071,56		7036,23

ALTERNATIVA 4

Concepto	Unidad	Precio unitario (€)	Cantidad	Resultado	Precio por plaza (€)	
Muros pantalla	m ²	208,67	2425,9	506212,553		
Excavación y transporte	m ³	12,6	3677,94	46342,044		
Forjado superior	m ²	110	6788,561	746741,71		
Forjado intermedio	m ²	80	6788,561	543084,88		
Solera	m ²	40	6788,561	271542,44		
Albañilería y carpintería	m ²	80	952,63	76210,4		
Instalaciones	m ²	36	397,76	14319,36		
Urbanización	m ²	60	2202,35	132141		
Total P.E.M				2336594,39		5616,81

Como podemos observar las diferencias de precio por plaza entre las distintas alternativas son pequeñas, exceptuando la tercera que es un poco más bajo. Hay que tener en cuenta el número de plazas de cada una para poder puntuarlas.

En este caso, al disponer de datos cualitativos se realizará una valoración cuantitativa de las alternativas. Teniendo en cuenta el precio obtenido, procedemos a valorarlas económicamente en la siguiente tabla:

ALTERNATIVAS	VALORACION ECONOMICA
1	6
2	4
3	8
4	10

10.2. ASPECTO FUNCIONAL

El aspecto funcional es difícilmente cuantificable. Como el aparcamiento está en fase de proyecto es complejo evaluarlas, pues lo ideal sería que los usuarios opinaran mediante encuestas.

Se medirá la funcionalidad de cada alternativa de una forma aproximada teniendo en cuenta distintos aspectos:

- Rapidez de estacionamiento: que será el tiempo mínimo en encontrar un sitio libre
- Facilidad de maniobra dentro del mismo: teniendo en cuenta el sentido de la conducción en el interior del aparcamiento.
- Proximidad de salidas peatonales desde cualquier plaza de aparcamiento
- Facilidad de entrada y salida, así como la relación con el tráfico exterior.

Como el aparcamiento está en fase de proyecto es difícil evaluarlas, pues lo ideal sería que los usuarios opinaran mediante encuestas. Observando de esta forma las distintas alternativas consideradas, se valoran dando la valoración media de todos los aspectos.



No se ha tenido en cuenta la relación con el tráfico exterior debido a que todas las alternativas cuentan con una entrada y salida del aparcamiento en una posición similar, así como la distribución del área peatonal en superficie.

Observando pues las distintas alternativas consideradas, teniendo en cuenta los valores obtenidos, se valora cada alternativa con las siguientes puntuaciones:

ALTERNATIVAS	RAPIDEZ DE ESTACIONAMIENTO	PROXIMIDAD A LA SALIDA	FACILIDAD DE MANIOBRAS	E/S RELACION TRAFICO EXTERIOR	MEDIA
1	Buena	Buena	Buena	Muy buena	Buena
2	Buena	Muy Buena	Buena	Buena	Buena
3	Regular	Regular	Buena	Buena	Regular
4	Regular	Regular	Buena	Buena	Regular

En relación con la valoración de rapidez de estacionamiento, se observa que la alternativa 1 y 2 tienen mejor valoración, ya que se ha tenido en cuenta el menor recorrido debido a que cuentan con una única planta.

En cuanto a la proximidad de salidas del aparcamiento subterráneo, todas las alternativas tienen una buena distribución dentro del parking. Se lleva una mejor valoración la Alternativa 2 respecto a la 1 debido a la distribución de los accesos de salidas en el sótano con menor distancia recorrida. La Alternativa 3 y 4 tiene la peor valoración, por su mayor distancia a recorrer a los accesos debido a sus dos sótanos y por tener sólo dos accesos peatonales.

En facilidad de maniobras, todas las alternativas tienen buena valoración, ya que se han conseguido giros anti-horarios, favoreciendo la maniobrabilidad y visibilidad del conductor.

En cuanto al último apartado, las cuatro tienen buena valoración, pero la alternativa 1 tiene la mejor, porque gana con la ventaja de estar formado por un solo sótano y por el buen acceso de la entrada y salida del aparcamiento a la Calle Alcalde Jaime Hervada, vial con gran protagonismo de la zona, ya que tiene accesibilidad a varias direcciones.

10.3. AFECCIONES A SERVICIOS, AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS E IMPACTO AMBIENTAL

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 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.

Desde el punto de vista ambiental se busca una visión hacia la sostenibilidad del proyecto, minimización del impacto e integración en el entorno, teniendo en cuenta los m3 de excavación.

Se evalúa de la siguiente manera:

ALTERNATIVAS	SUPERFICIE (m2)	EXCAVACION (m3)	VALORACION			MEDIA
			INCIDENCIA TRAFICO	DURACION DE OBRAS	IMPACTO AMBIENTAL	
1	11400,00	9837,85	Buena	Regular	Buena	Buena
2	11400,00	35331,29	Buena	Regular	Muy mala	Mala
3	6788,651	17684,032	Buena	Buena	Mala	Regular
4	6788,651	3677,94	Buena	Buena	Muy buena	Buena

10.4. ASPECTO ESTETICO

Para valorar este criterio partimos de la superficie en planta construida de cada alternativa del aparcamiento.

ALTERNATIVAS	ASPECTO ESTETICO
1	Muy bueno
2	Muy bueno
3	Mala
4	Mala

10.5. APROXIMACIÓN A LA DEMANDA

Se estudia en este caso el nivel de aproximación de la capacidad en plazas de cada alternativa al valor obtenido en el Anejo nº6 Estudio de oferta y demanda, que es de 380 plazas.

ALTERNATIVAS	PLAZAS	RESPECTO A LA DEMANDA	NOTA
1	416	36	Regular
2	409	29	Buena
3	435	55	Mala
4	435	55	Mala

11. COMPARACIÓN Y SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA ÓPTIMA

En la siguiente tabla aparecen recogidas las valoraciones de las cuatro alternativas desde el punto de vista económico, funcional, estético, afecciones ambientales y aproximación de la demanda

Para seleccionar la alternativa más adecuada, se realiza una valoración ponderada:



- ✓ 20% Aspecto económico
- ✓ 20% Aspecto funcional
- ✓ 30% Aspecto estético
- ✓ 15% Impacto ambiental
- ✓ 15 % Aproximación demanda.

El criterio estético tiene la mayor ponderación considerando la transformación de la parcela en un aparcamiento subterráneo. Cabe la importancia de contar con un área de juegos, de confort y de descanso. Esto conlleva a mejorar la salubridad e imagen del solar que colinda con otros centros de la comunidad.

ALTERNATIVAS	ASPECTO ECONOMICO	ASPECTO FUNCIONAL	ASPECTO ESTETICO	IMPACTO AMBIENTAL	APROXIMACION DEMANDA
1	6	Buena	Muy buena	Buena	Regular
2	4	Buena	Muy buena	Mala	Buena
3	8	Regular	Mala	Regular	Mala
4	10	Regular	Mala	Buena	Mala

Usando las siguientes equivalencias numéricas

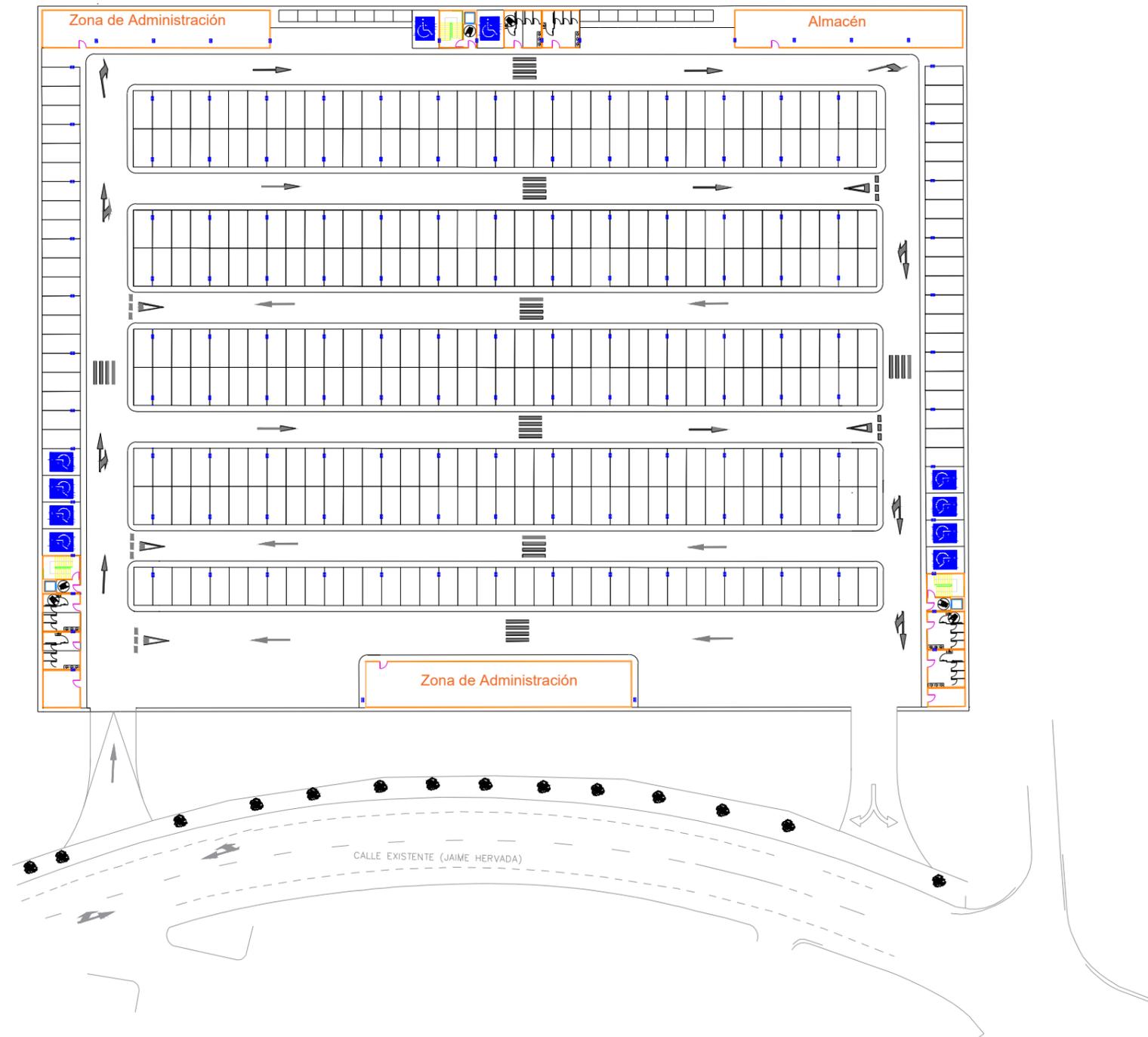
Muy buena	10
Buena	8
Regular	6
Mala	4
Muy mala	2

ALTERNATIVAS	ASPECTO ECONOMICO	ASPECTO FUNCIONAL	ASPECTO ESTETICO	IMPACTO AMBIENTAL	APROXIMACION DEMANDA	MEDIA PONDERADA
1	6	8	10	8	6	7.9
2	4	8	10	4	8	7.2
3	8	6	4	6	4	5.5
4	10	6	4	8	4	6.2

A la vista de los resultados obtenidos en los métodos que aplicamos, se determina que la opción mas conveniente para la distribución es la descrita en la Alternativa 1. Por lo tanto, es ésta la opción elegida y desarrollada a partir de este momento.



ÁPENDICE:ALTERNATIVAS Y SECCIONES.



Turismos:	351
Motos	14
Minusválidos:	10
Total de plazas:	416



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



Autor del proyecto:

LORIETT RAMOS AROCHA

Firma:



Título del Proyecto fin de Carrera:

APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES
DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA.

Designación del plano:

ALTERNATIVA 1

Nº de plano:

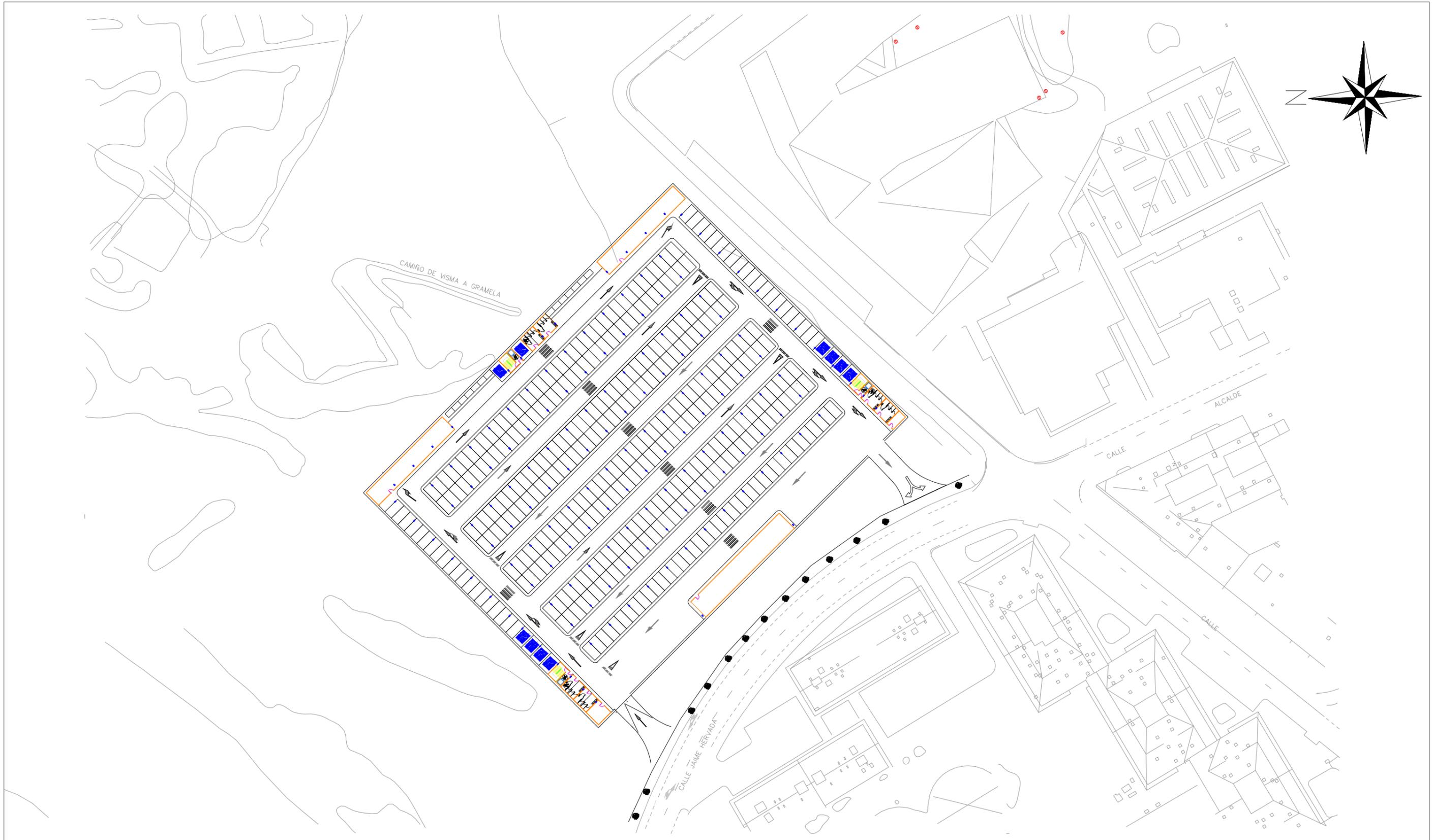
1

Escala:

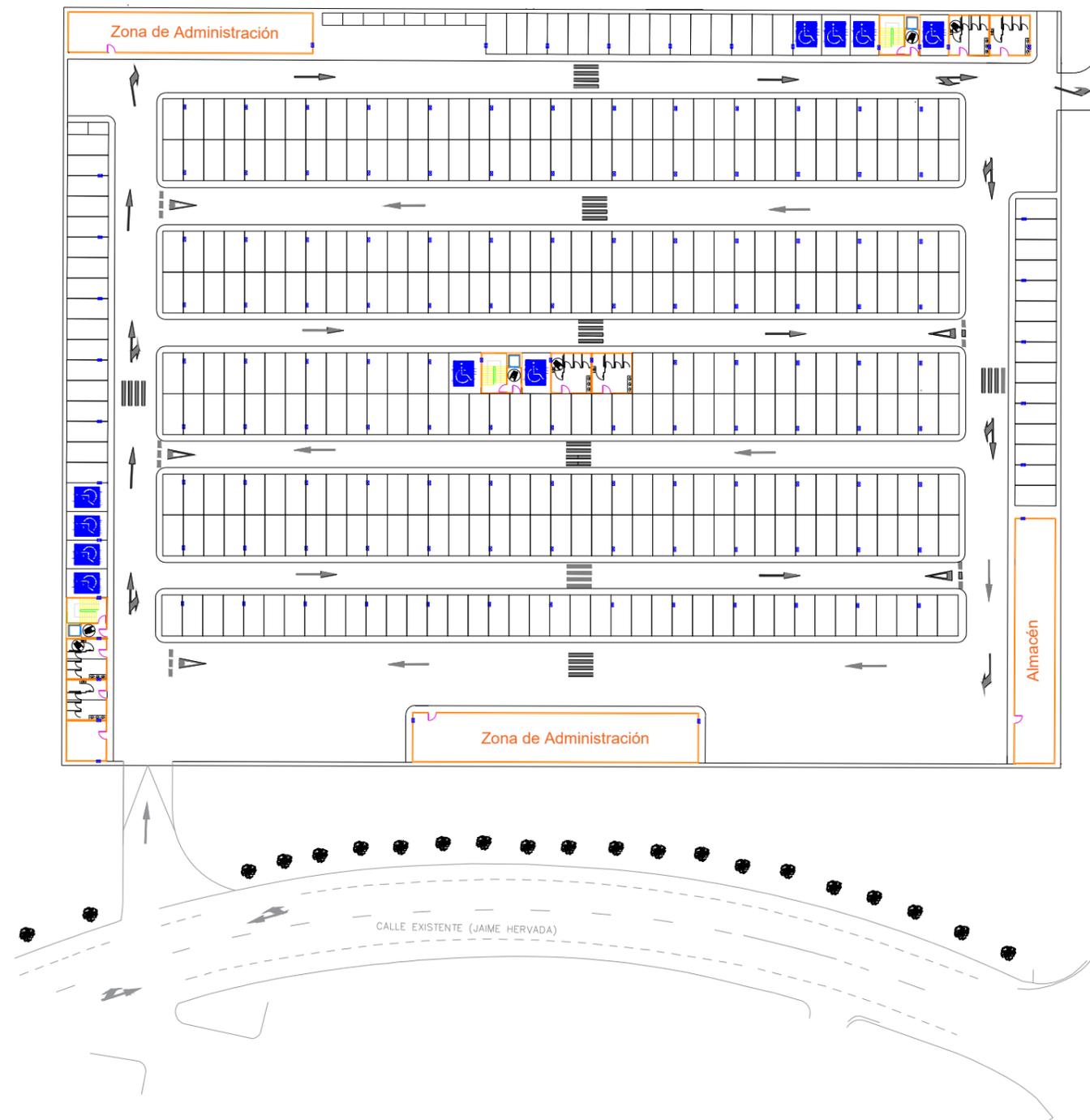
1:700

Fecha:

SEPTIEMBRE 2021



	<p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS Universidad de A Coruña Fundación de la Ingeniería Civil</p>	<p><i>Autor del proyecto:</i> LORIETT RAMOS AROCHA</p>	<p><i>Firma:</i></p> 	<p><i>Título del Proyecto fin de Carrera:</i> APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA.</p>	<p><i>Designación del plano:</i> ALTERNATIVA 1 TOPOGRAFÍA</p>	<p><i>Nº de plano:</i> 1.1</p>	<p><i>Escala:</i> 1:1000</p>	<p><i>Fecha:</i> SEPTIEMBRE 2021</p>
--	---	---	--	--	---	---	---	---



Turismos:	389
Motos:	10
Minusválidos:	10
Total de plazas:	409



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



Autor del proyecto:
 LORIETT RAMOS AROCHA

Firma:

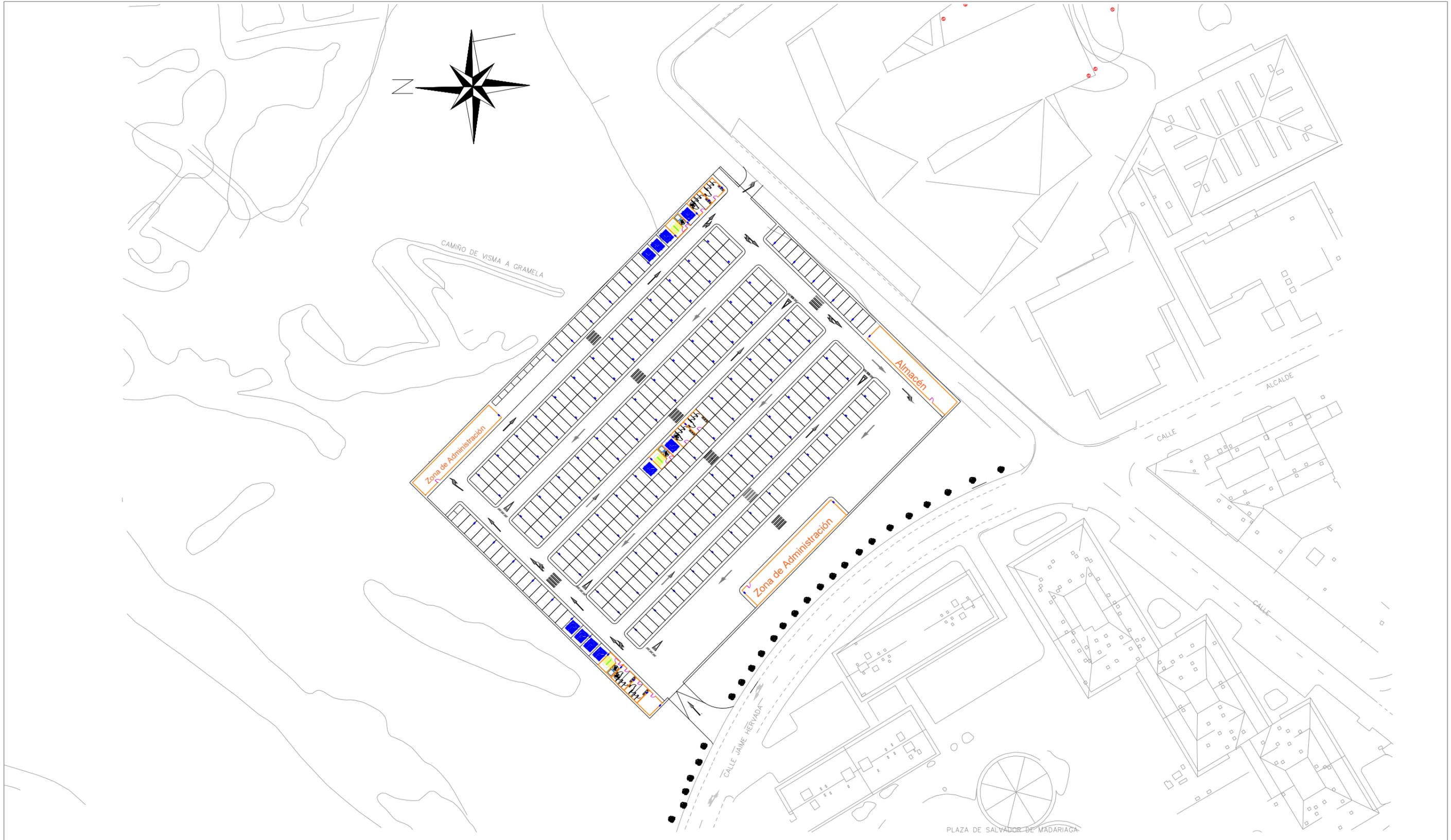
Título del Proyecto fin de Carrera:
 APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA.

Designación del plano:
 ALTERNATIVA 2

Nº de plano:
 2

Escala:
 1:700

Fecha:
 SEPTIEMBRE 2021



	<p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS Universidad de A Coruña Fundación de la Ingeniería Civil</p>	<p>Autor del proyecto: LORIETT RAMOS AROCHA</p>	<p>Firma:</p>	<p>Título del Proyecto fin de Carrera: APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA.</p>	<p>Designación del plano: ALTERNATIVA 2 TOPOGRAFIA</p>	<p>Nº de plano: 2.1</p>	<p>Escala: 1:1000</p>	<p>Fecha: SEPTIEMBRE 2021</p>
--	---	---	----------------------	--	---	---	---	---



Turismos:	223
Motos:	8
Minusválidos:	6
Total de plazas:	237



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



Autor del proyecto:
 LORIETT RAMOS AROCHA

Firma:

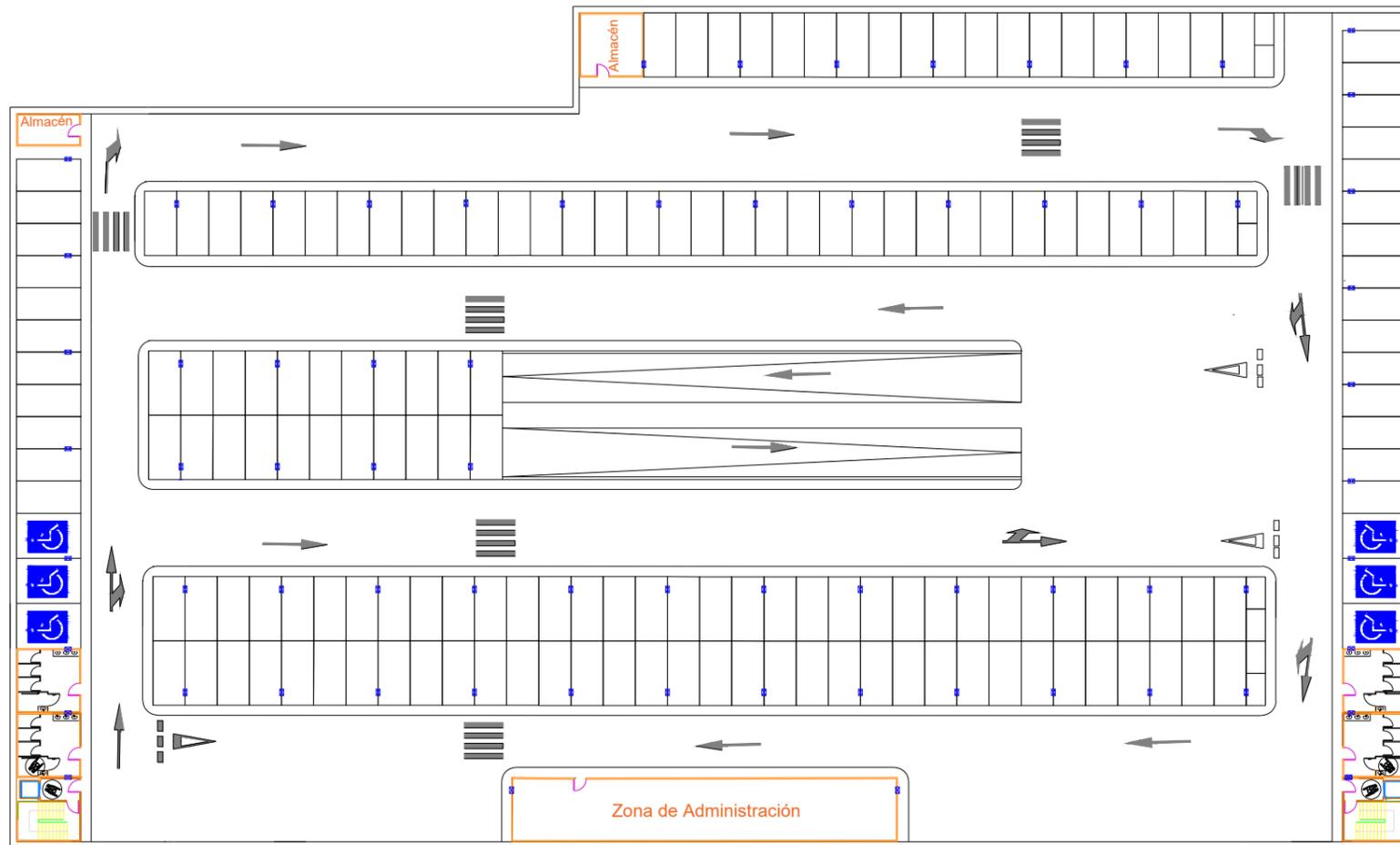

Título del Proyecto fin de Carrera:
 APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA.

Designación del plano:
 ALTERNATIVA 3
 SÓTANO 1

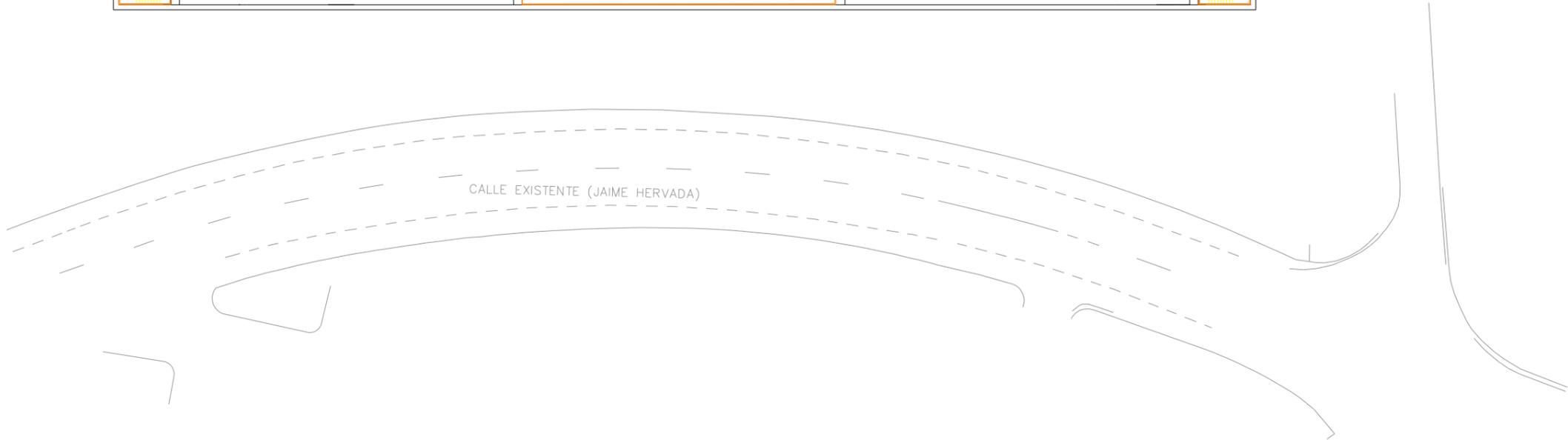
Nº de plano:
 3

Escala:
 1:500

Fecha:
 SEPTIEMBRE 2021



Turismos:	184
Motos:	8
Minusválidos:	6
Total de plazas:	198



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



Autor del proyecto:
 LORIETT RAMOS AROCHA

Firma:

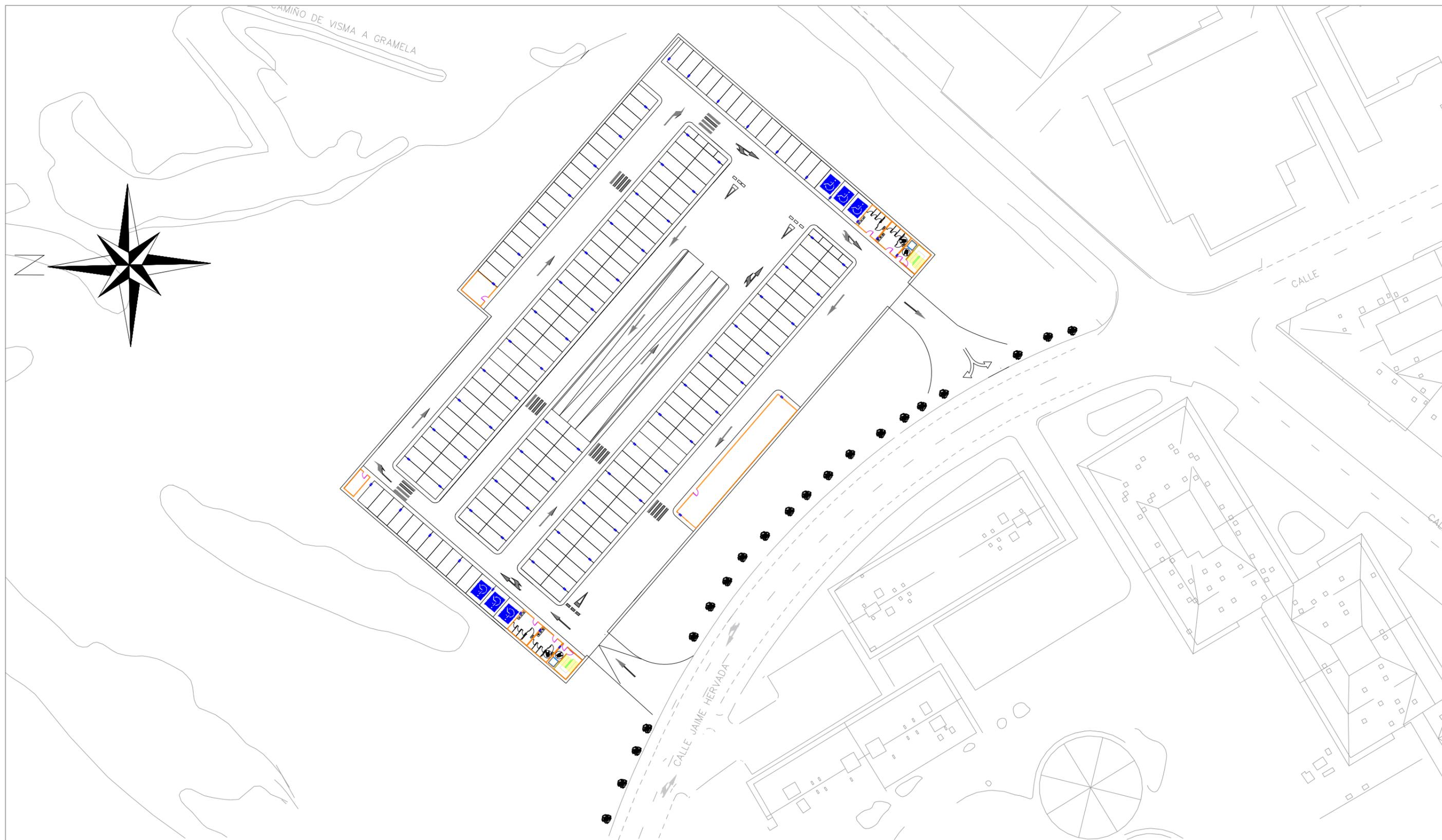
Título del Proyecto fin de Carrera:
 APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA.

Designación del plano:
 ALTERNATIVA 3
 SOTANO 2

Nº de plano:
 3.2

Escala:
 1:700

Fecha:
 SEPTIEMBRE 2021



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



Autor del proyecto:

LORIETT RAMOS AROCHA

Firma:



Título del Proyecto fin de Carrera:

APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES
DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA.

Designación del plano:

ALTERNATIVA 3
SOTANO 1
TOPOGRAFIA

Nº de plano:

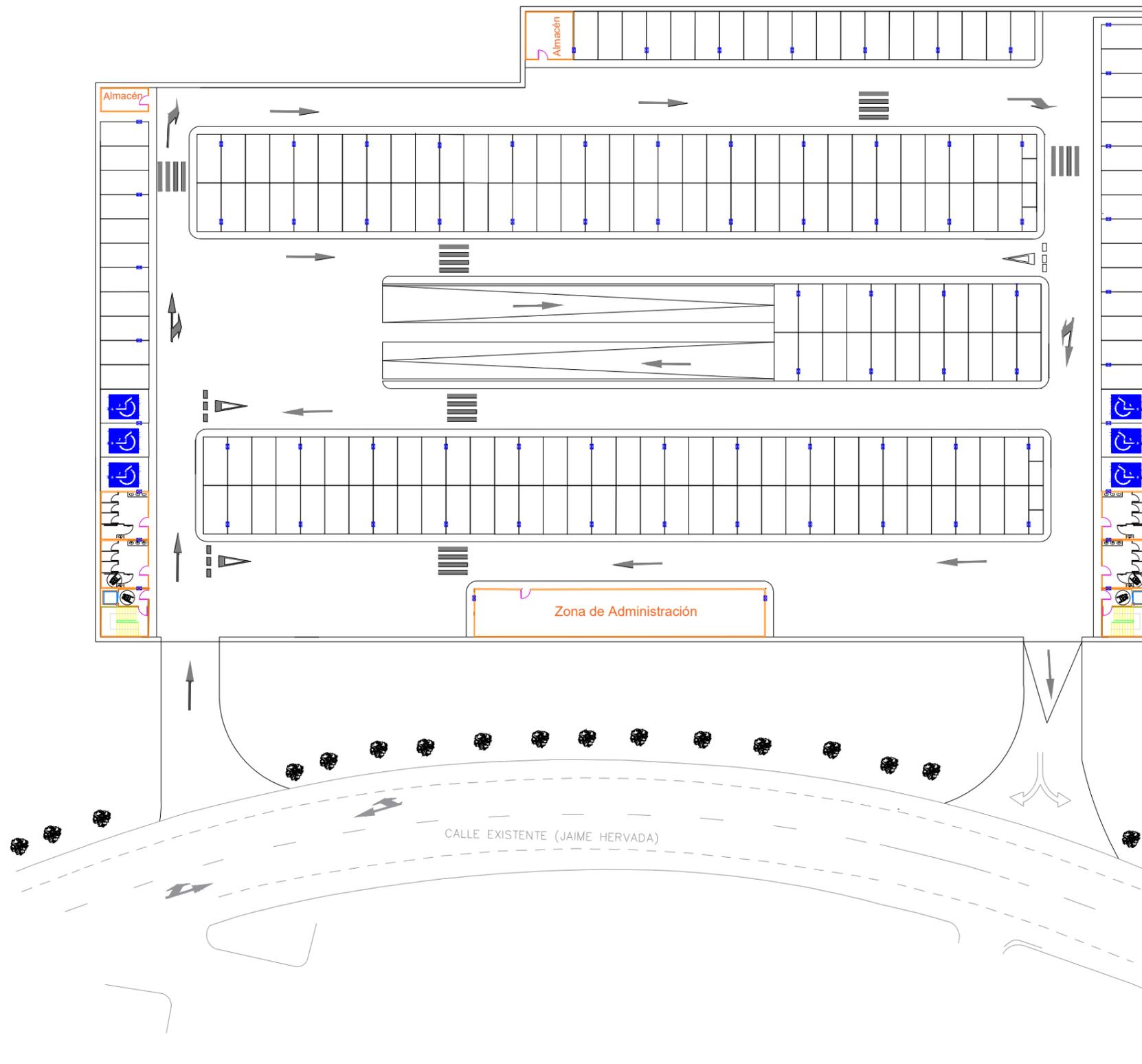
3.1

Escala:

1:700

Fecha:

SEPTIEMBRE 2021



Turismos:	223
Motos:	8
Minusválidos:	6
Total de plazas:	237



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



Autor del proyecto:

LORIETT RAMOS AROCHA

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:

APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES
DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA.

Designación del plano:

ALTERNATIVA 4
SOTANO 1

Nº de plano:

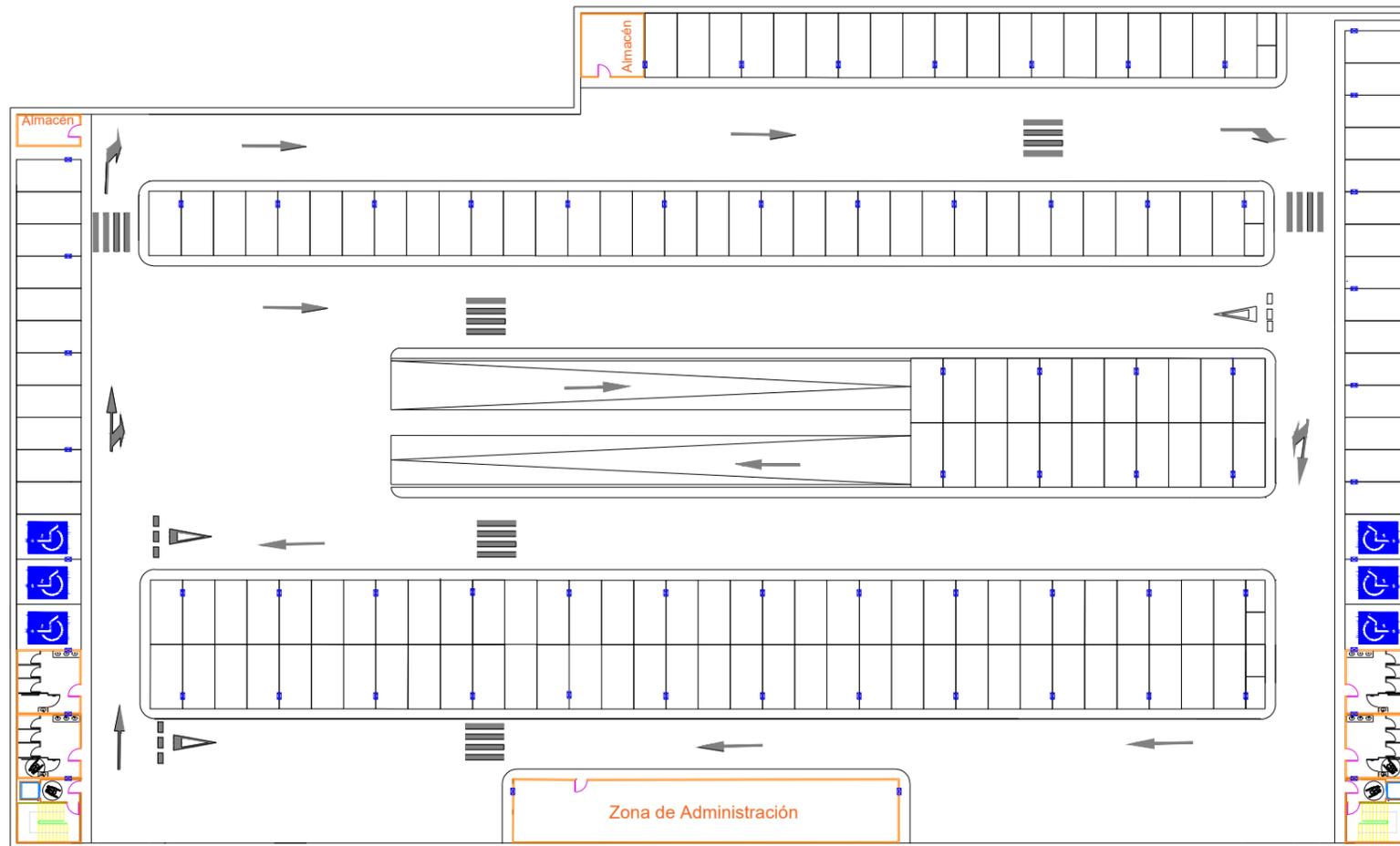
4.1

Escala:

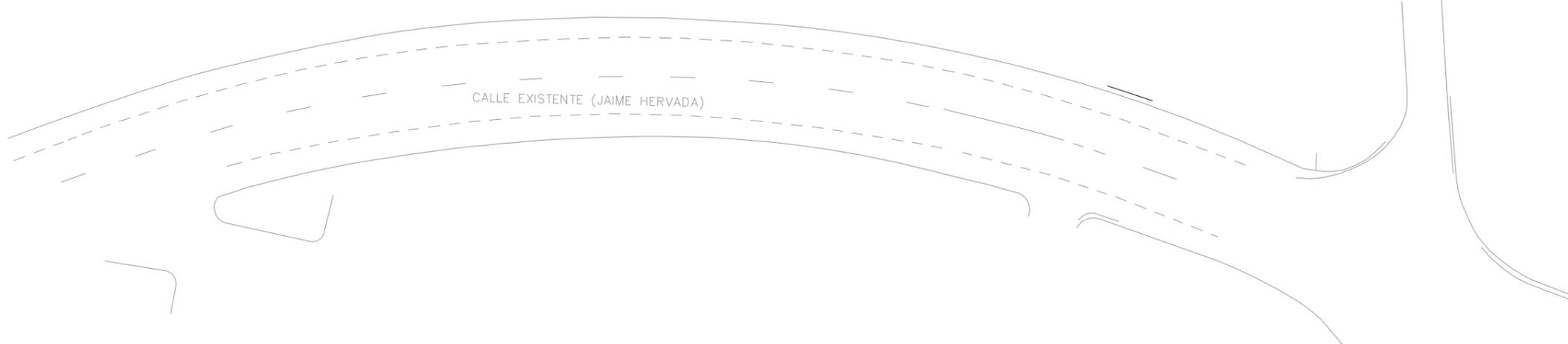
1:500

Fecha:

SEPTIEMBRE 2021



Turismos:	184
Motos:	8
Minusválidos:	6
Total de plazas:	198



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



Autor del proyecto:
 LORIETT RAMOS AROCHA

Firma:

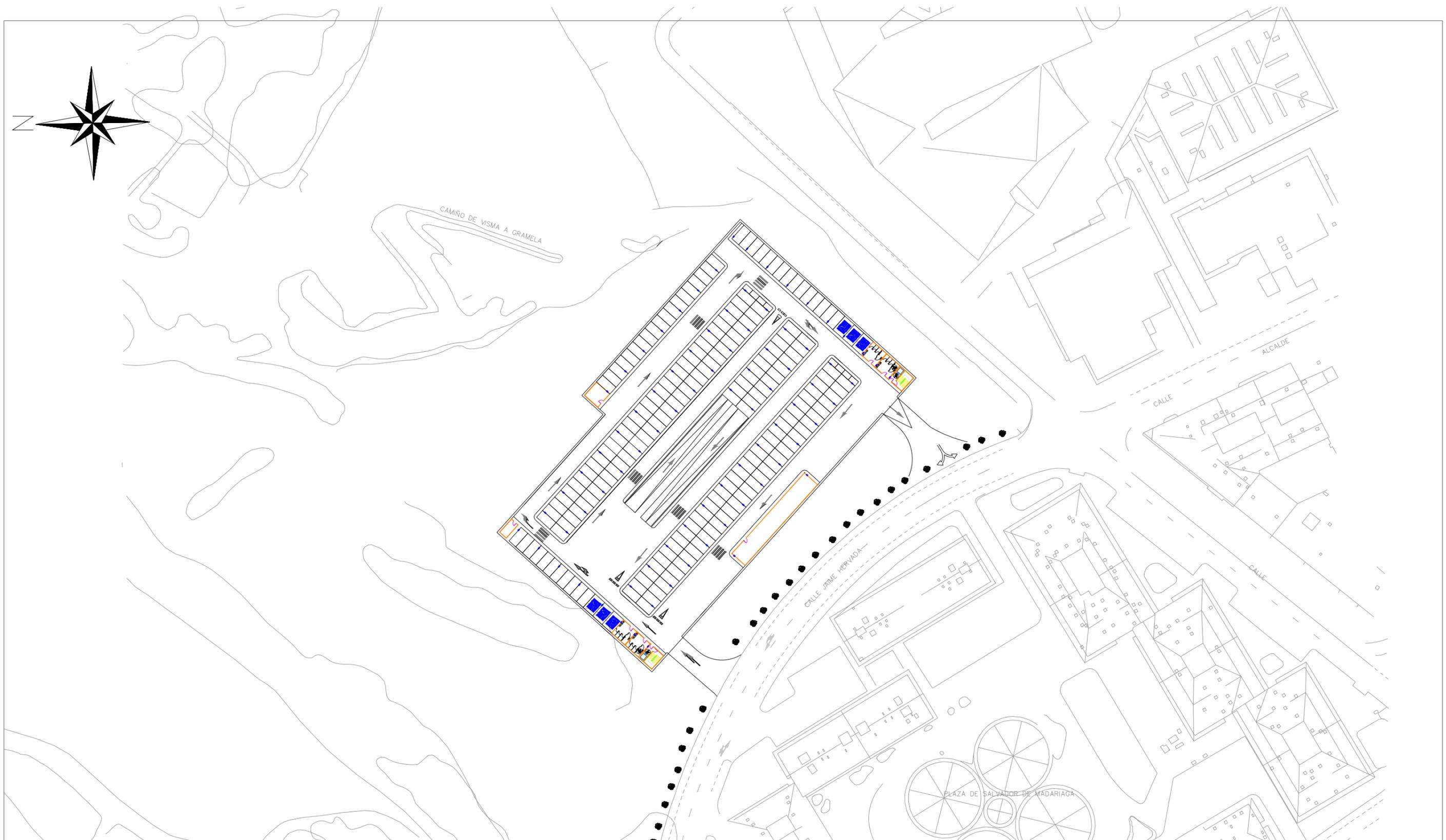

Título del Proyecto fin de Carrera:
 APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA.

Designación del plano:
 ALTERNATIVA 4
 SOTANO 2

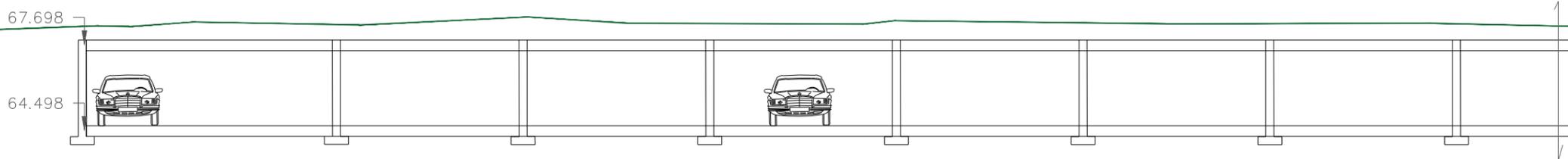
Nº de plano:
 4.2

Escala:
 1:700

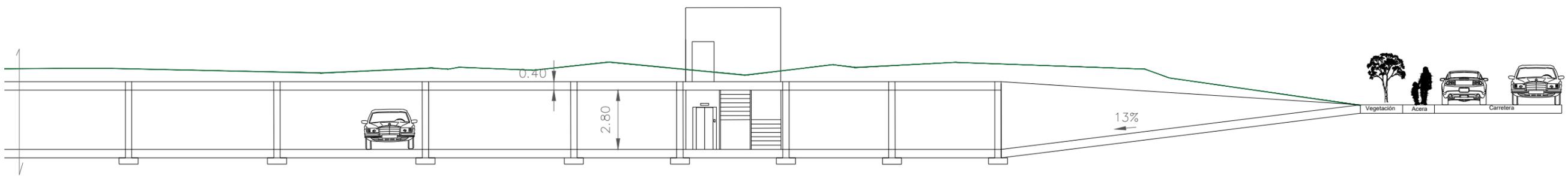
Fecha:
 SEPTIEMBRE 2021



	<p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS Universidad de A Coruña Fundación de la Ingeniería Civil</p>	<p>Autor del proyecto: LORIETT RAMOS AROCHA</p>	<p>Firma:</p>	<p>Título del Proyecto fin de Carrera: APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA.</p>	<p>Designación del plano: ALTERNATIVA 4 SOTANO 1 TOPOGRAFIA</p>	<p>Nº de plano: 4.1</p>	<p>Escala: 1:1000</p>	<p>Fecha: SEPTIEMBRE 2021</p>
--	---	---	----------------------	--	---	---	---	---



E: 1 / 200

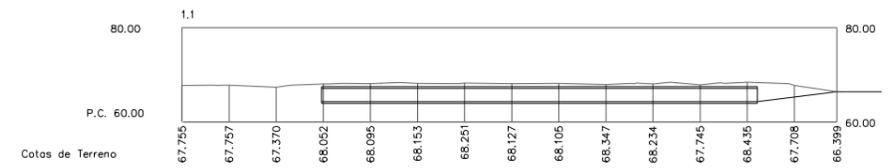


E: 1 / 200



E: 1 / 1500

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000
VERTICAL = 1000



E: 1 / 1500



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



Autor del proyecto:
LORIETT RAMOS AROCHA

Firma:

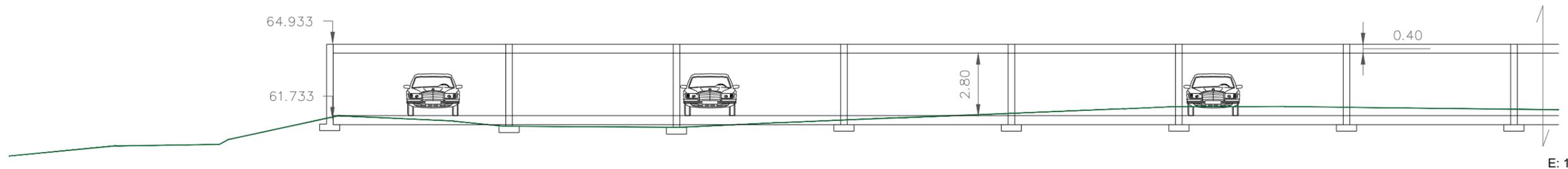
Título del Proyecto fin de Carrera:
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA.

Designación del plano:
SECCION APARCAMIENTO ALTERNATIVA 1

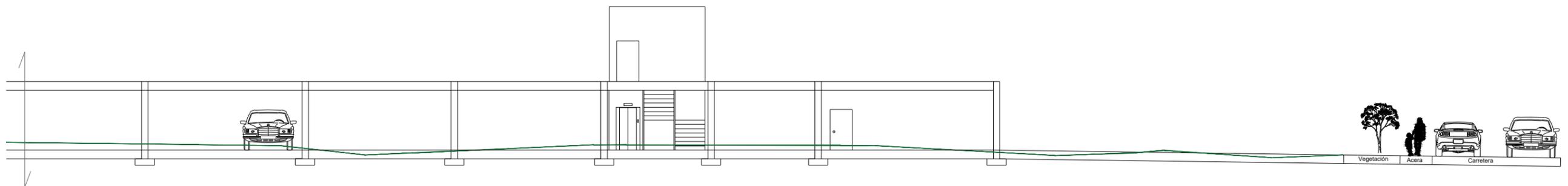
Nº de plano:
HOJA 1 DE 3

Escala:
S/E

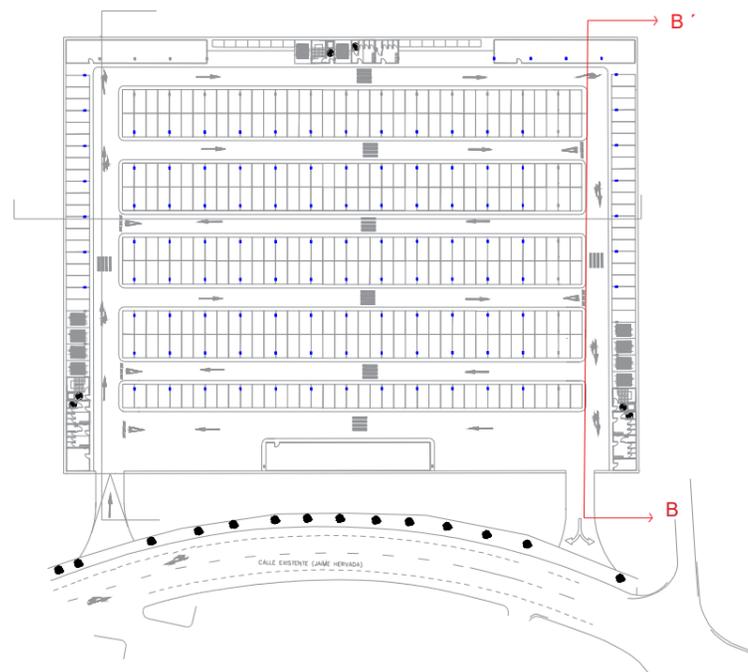
Fecha:
SEPTIEMBRE 2021



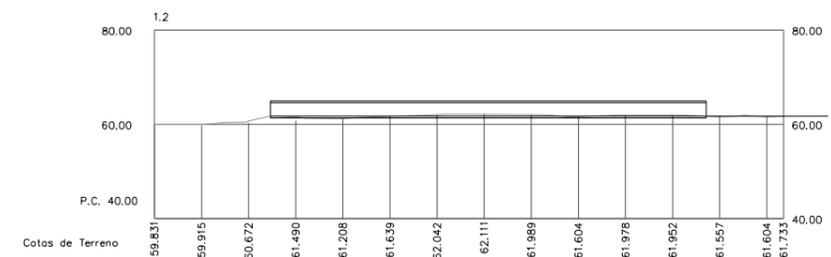
E: 1 / 200



E: 1 / 200



ESCALAS { HORIZONTAL = 1000
VERTICAL = 1000



E: 1 / 1500

E: 1 / 1500
E: 1 / 1500



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



Autor del proyecto:
LORIETT RAMOS AROCHA

Firma:

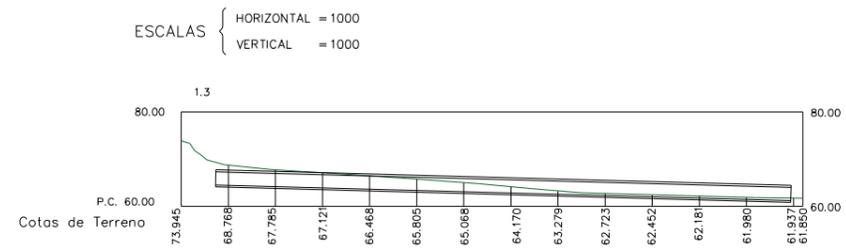
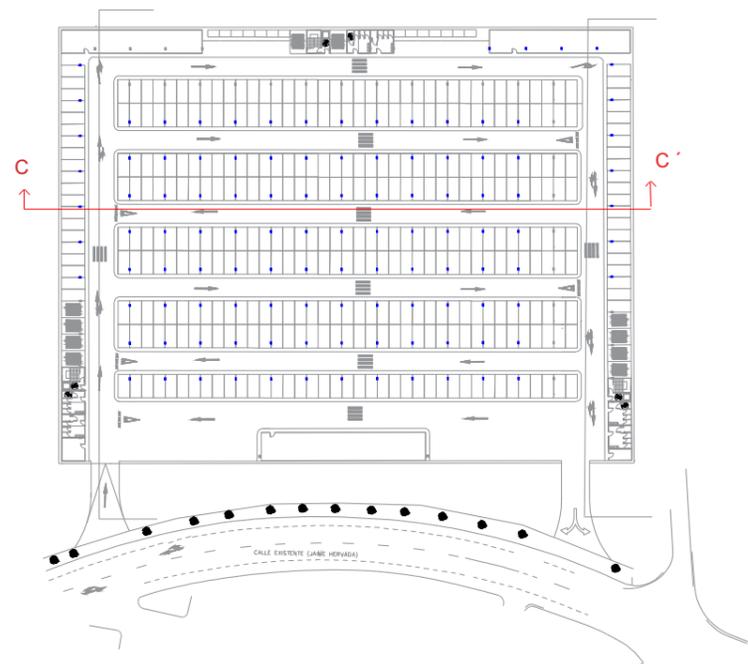
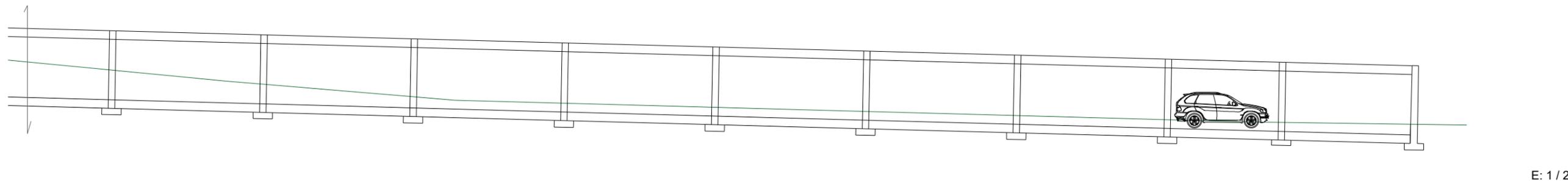
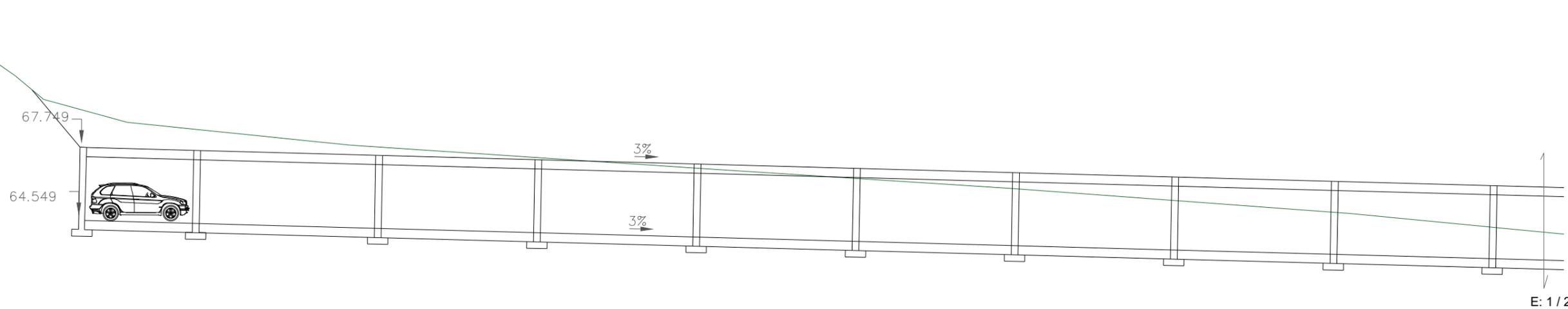
Título del Proyecto fin de Carrera:
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA.

Designación del plano:
SECCION APARCAMIENTO ALTERNATIVA 1

Nº de plano:
HOJA 2 DE 3

Escala:
S/E

Fecha:
SEPTIEMBRE 2021



E: 1 / 1500

E: 1 / 1500

E: 1 / 1500



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



Autor del proyecto:

LORIETT RAMOS AROCHA

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:

APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES
DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA.

Designación del plano:

SECCION APARCAMIENTO
ALTERNATIVA 1

Nº de plano:

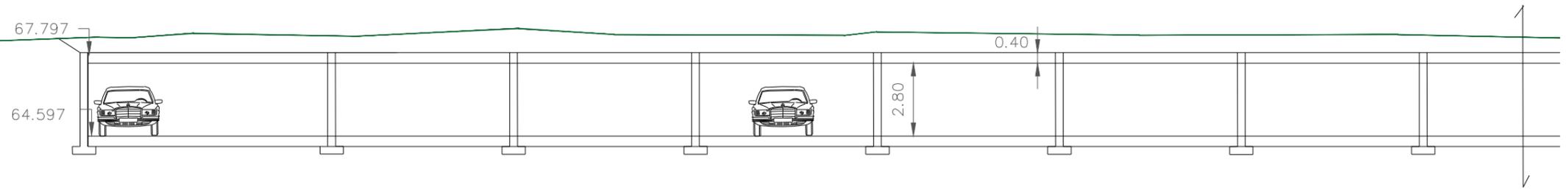
HOJA 3 DE 3

Escala:

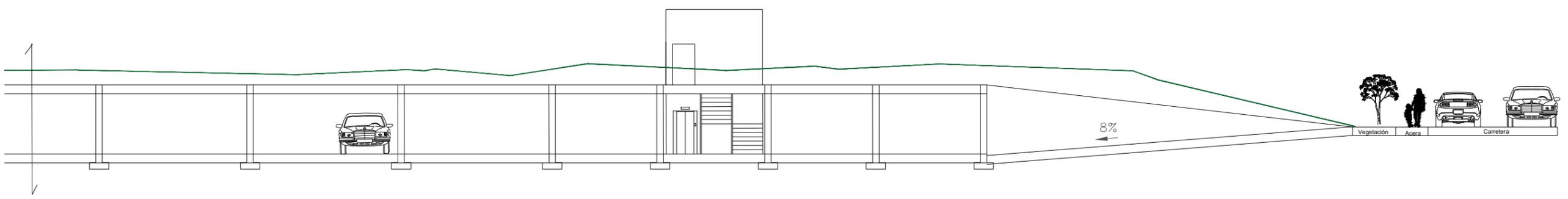
S/E

Fecha:

SEPTIEMBRE 2021



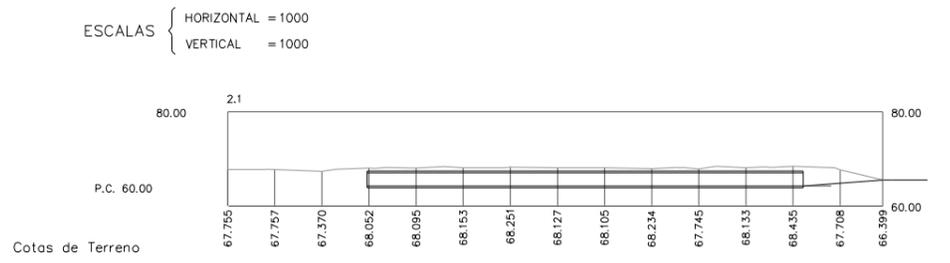
E: 1 / 200



E: 1 / 200



E: 1 / 1500



E: 1 / 1500



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



Autor del proyecto:
LORIETT RAMOS AROCHA

Firma:

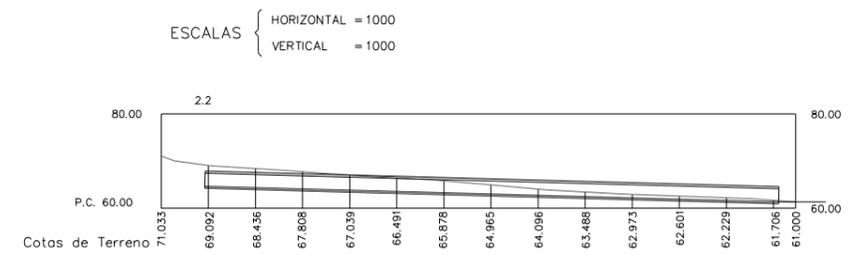
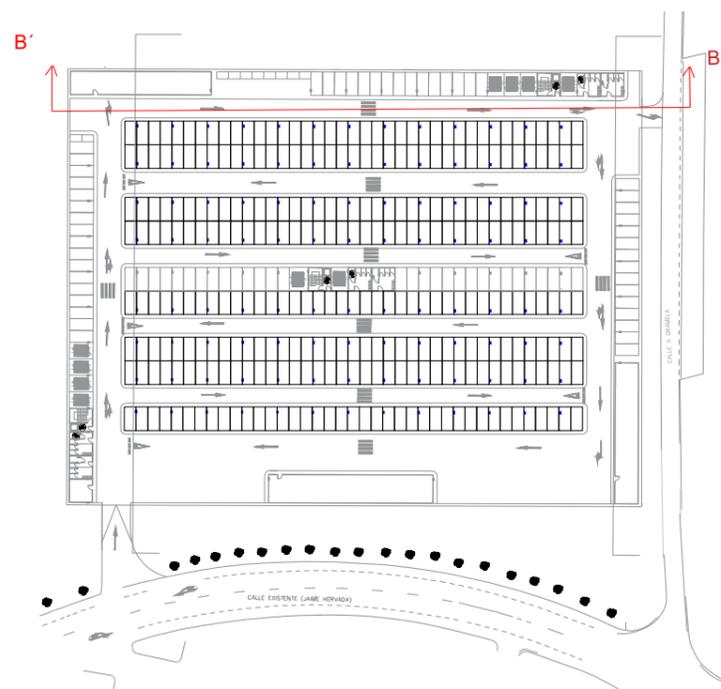
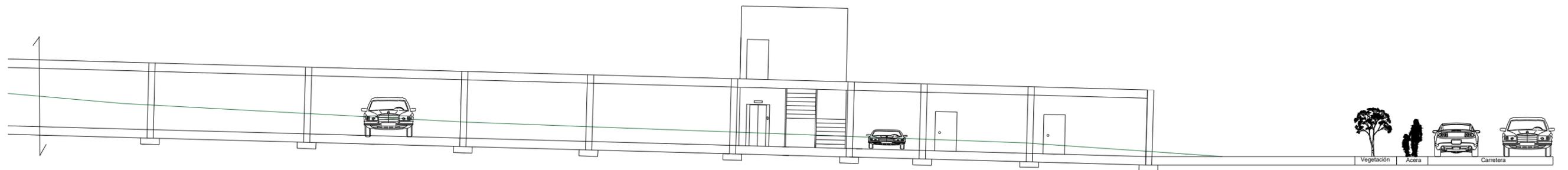
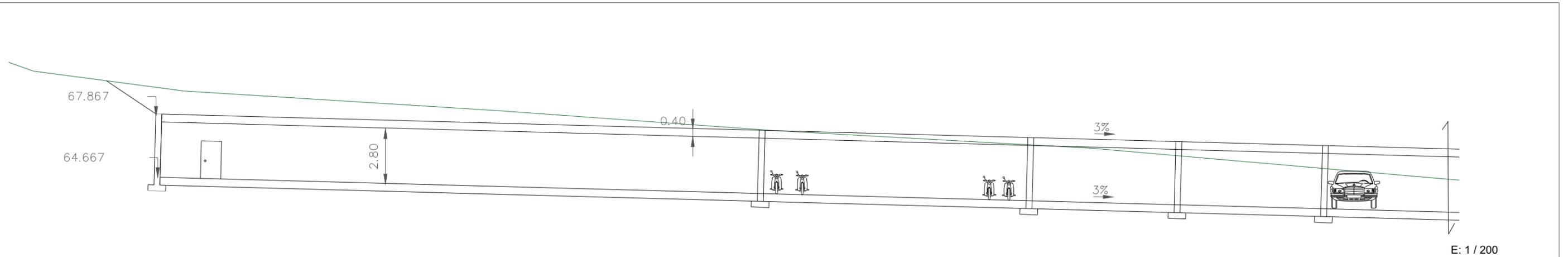
Título del Proyecto fin de Carrera:
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA.

Designación del plano:
SECCION APARCAMIENTO ALTERNATIVA 2

Nº de plano:
HOJA 1 DE 3

Escala:
S/E

Fecha:
SEPTIEMBRE 2021



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



Autor del proyecto:
 LORIETT RAMOS AROCHA

Firma:

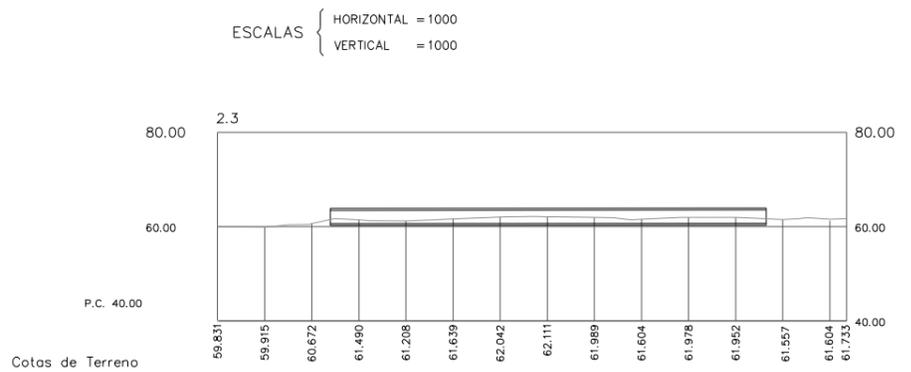
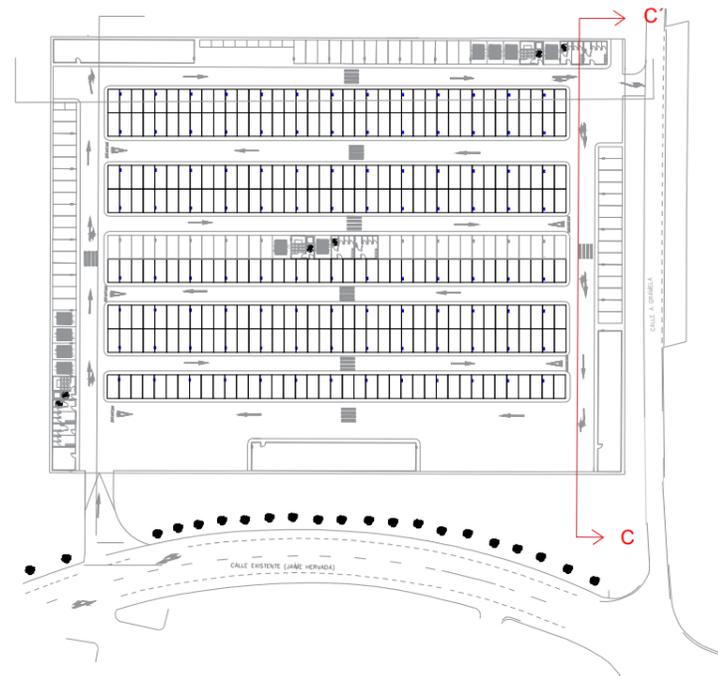
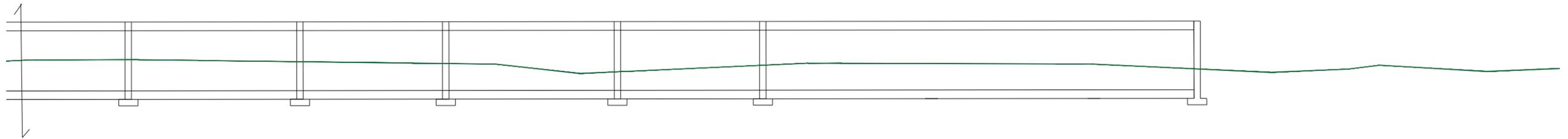
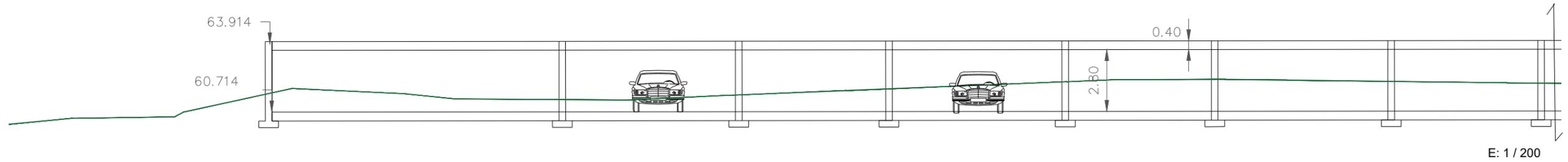
Título del Proyecto fin de Carrera:
 APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA.

Designación del plano:
 SECCION APARCAMIENTO ALTERNATIVA 2

Nº de plano:
 HOJA 2 DE 3

Escala:
 S/E

Fecha:
 SEPTIEMBRE 2021



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



Autor del proyecto:
LORIETT RAMOS AROCHA

Firma:

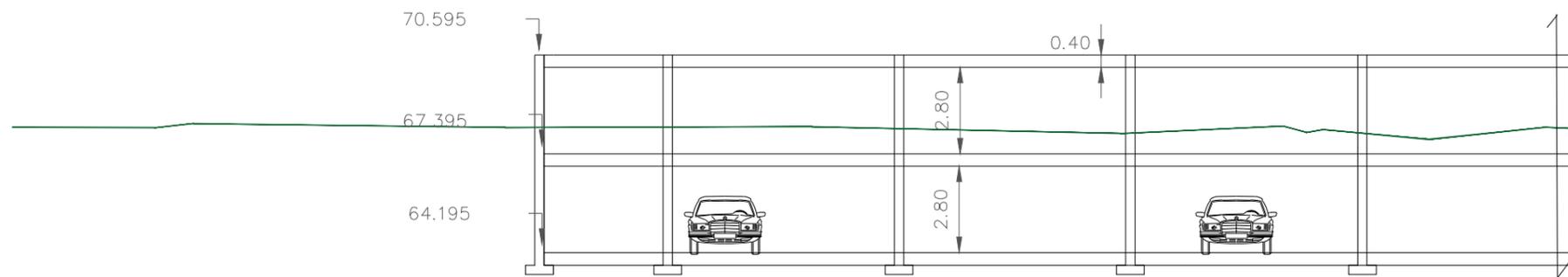
Título del Proyecto fin de Carrera:
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES
DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA.

Designación del plano:
SECCION APARCAMIENTO
ALTERNATIVA 2

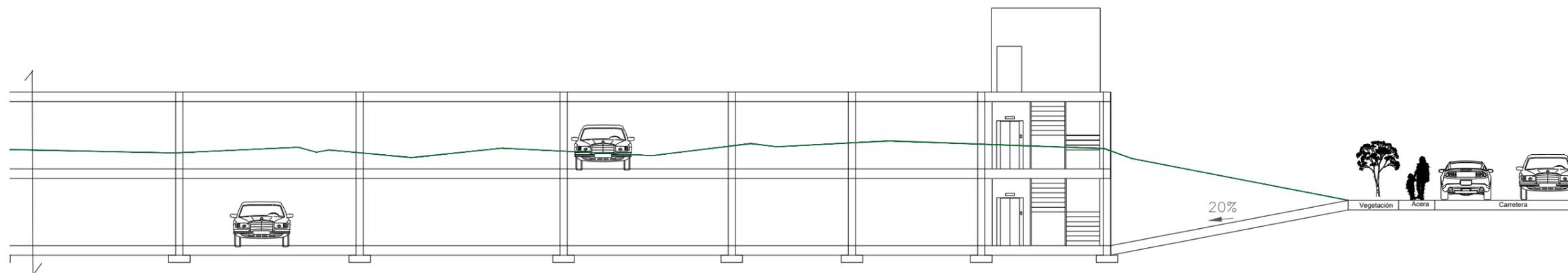
Nº de plano:
HOJA 3 DE 3

Escala:
S/E

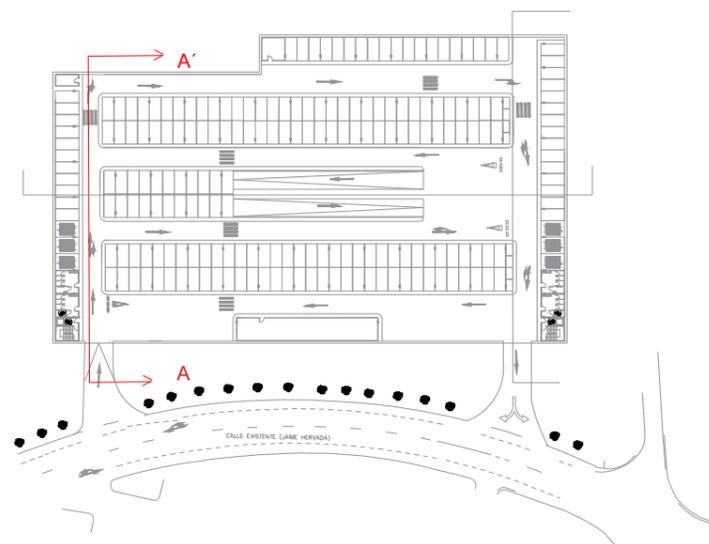
Fecha:
SEPTIEMBRE 2021



E: 1 / 200

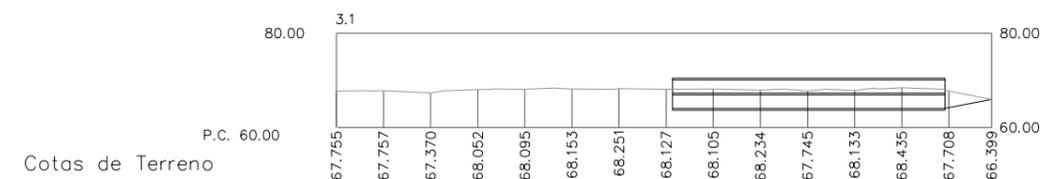


E: 1 / 200



E: 1 / 1500

ESCALAS { HORIZONTAL = 1000
VERTICAL = 1000



E: 1 / 1500



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



Autor del proyecto:

LORIETT RAMOS AROCHA

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:

APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES
DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA.

Designación del plano:

SECCION APARCAMIENTO
ALTERNATIVA 3

Nº de plano:

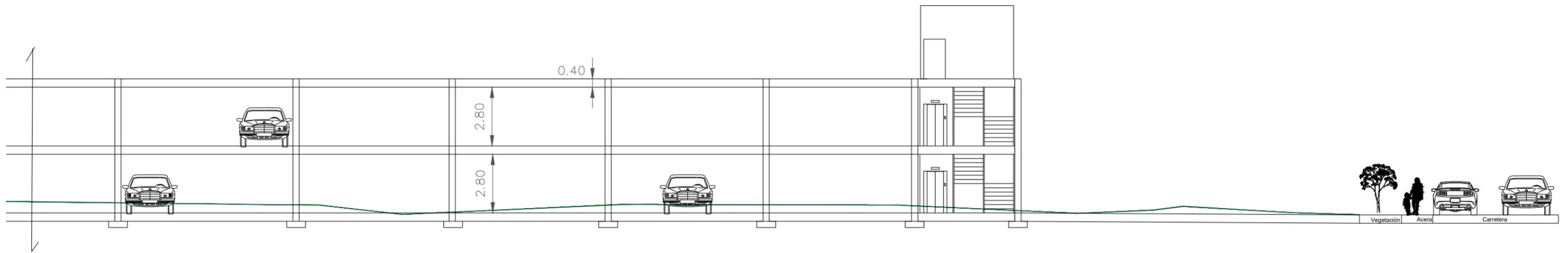
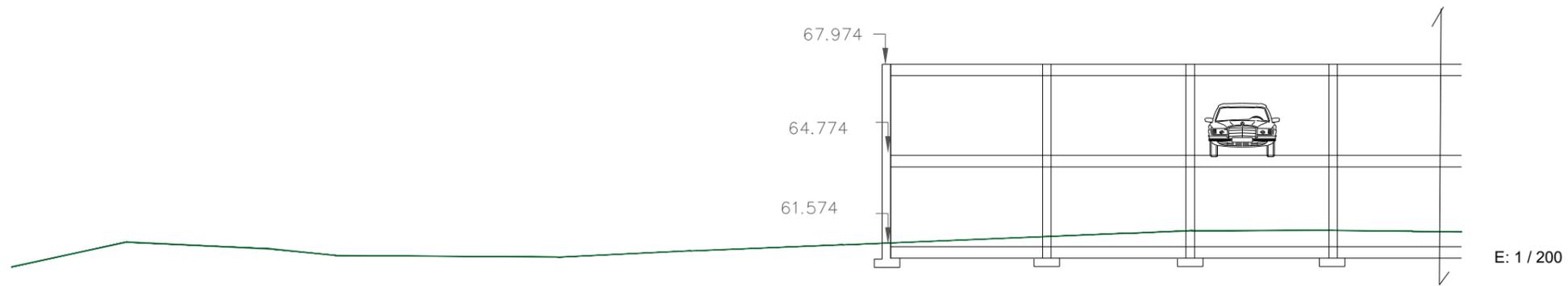
HOJA 1 DE 3

Escala:

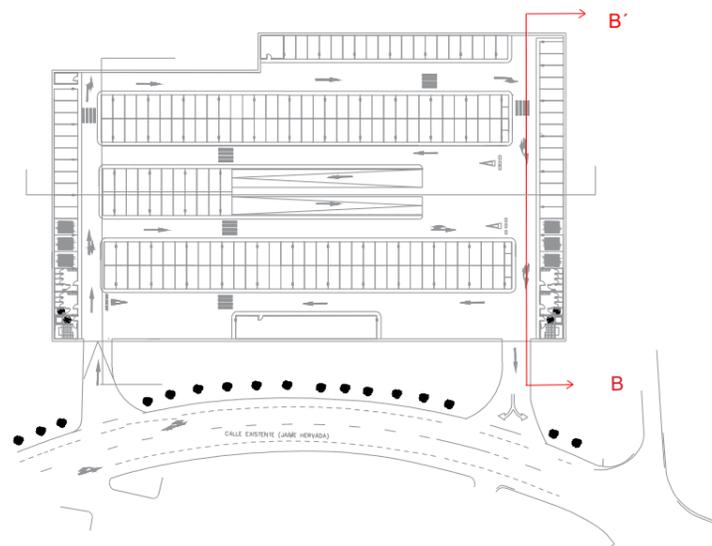
S/E

Fecha:

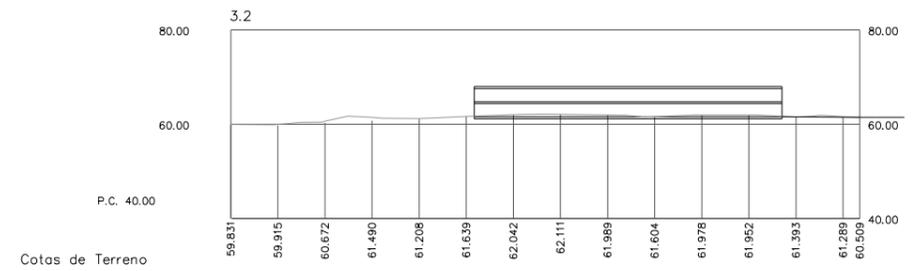
SEPTIEMBRE 2021



E: 1 / 200



ESCALAS { HORIZONTAL = 1000
VERTICAL = 1000



E: 1 / 1500

E: 1 / 1500



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



Autor del proyecto:

LORIETT RAMOS AROCHA

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:

APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES
DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA.

Designación del plano:

SECCION APARCAMIENTO
ALTERNATIVA 3

Nº de plano:

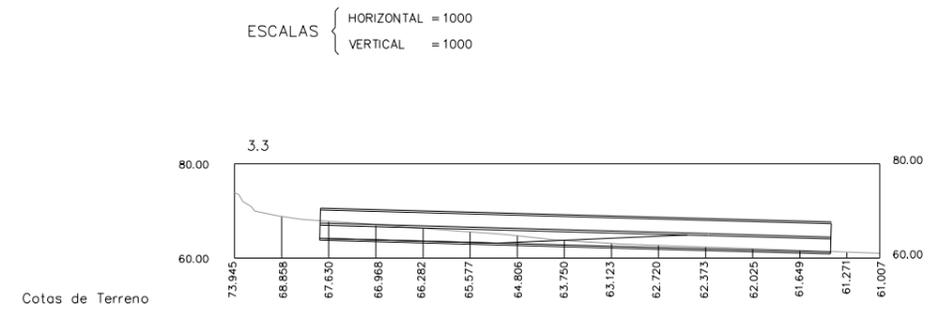
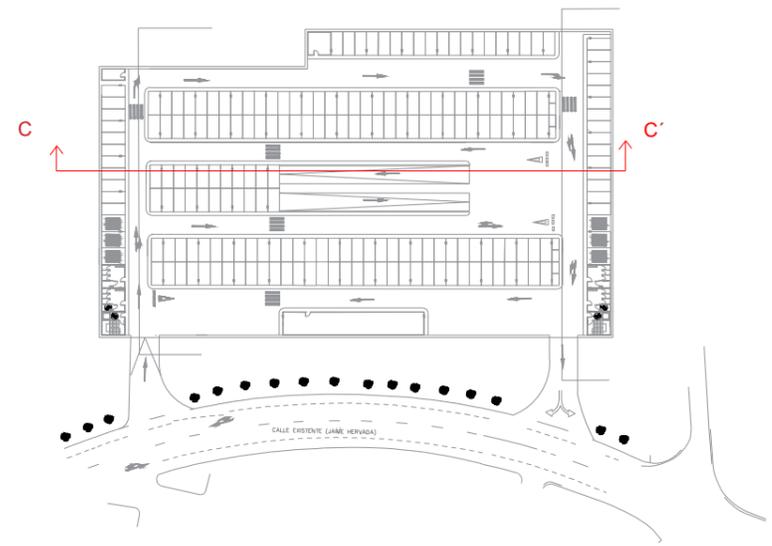
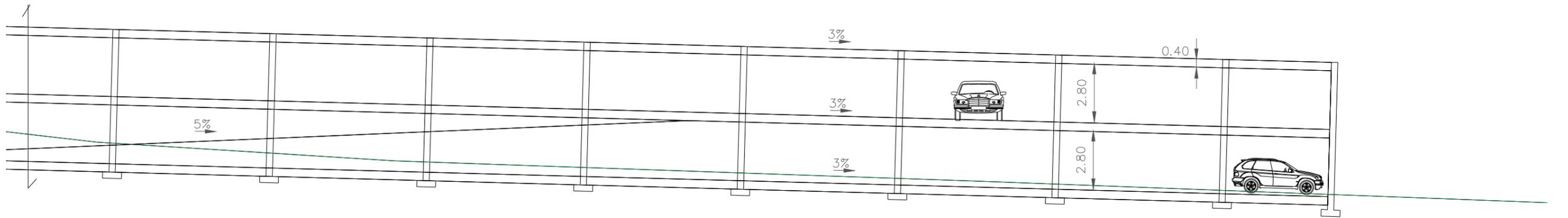
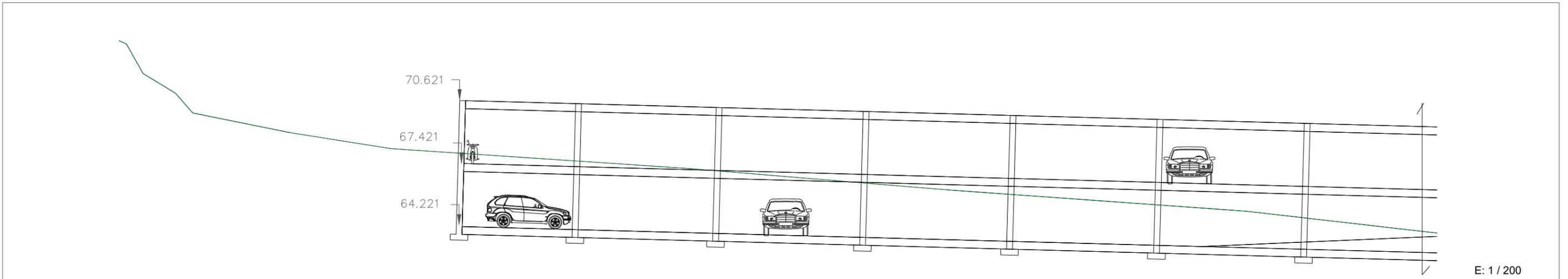
HOJA 2 DE 3

Escala:

S/E

Fecha:

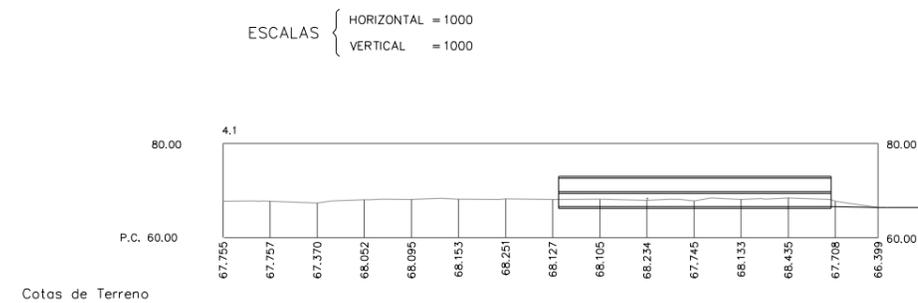
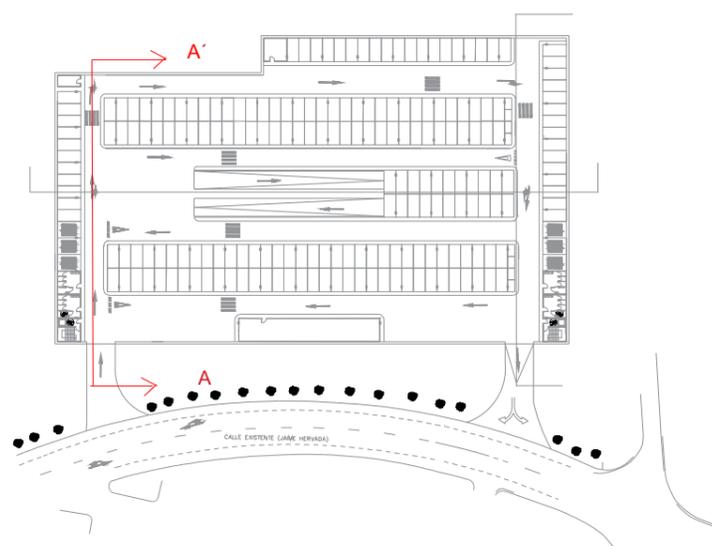
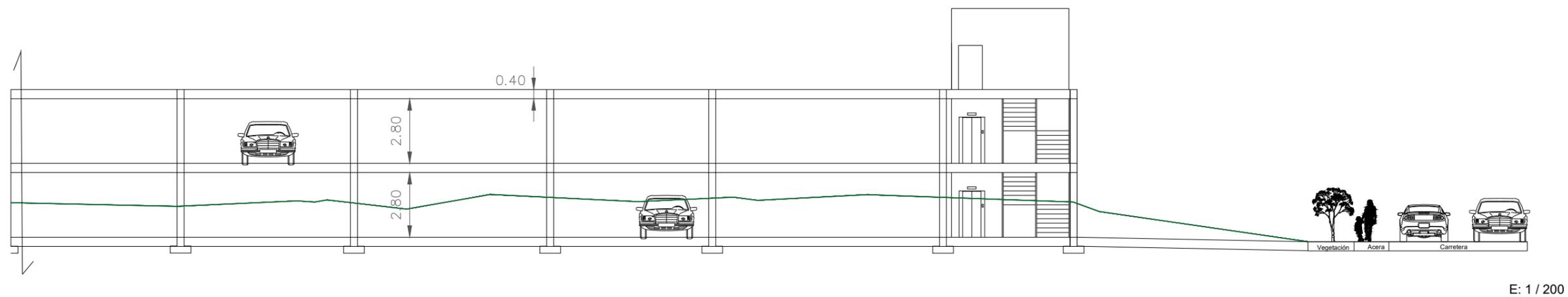
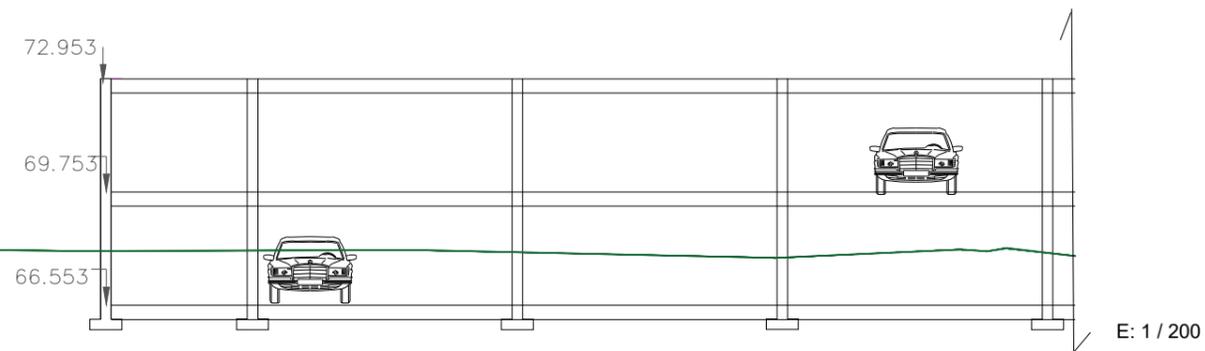
SEPTIEMBRE 2021



E: 1 / 1500

E: 1 / 1500

	<p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS Universidad de A Coruña Fundación de la Ingeniería Civil</p>	<p>Autor del proyecto: LORIETT RAMOS AROCHA</p>	<p>Firma:</p>	<p>Título del Proyecto fin de Carrera: APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA.</p>	<p>Designación del plano: SECCION APARCAMIENTO ALTERNATIVA 3</p>	<p>Nº de plano: HOJA 3 DE 3</p>	<p>Escala: S/E</p>	<p>Fecha: SEPTIEMBRE 2021</p>
--	---	--	----------------------	---	---	--	-------------------------------	--



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



Autor del proyecto:
LORIETT RAMOS AROCHA

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES
DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA.

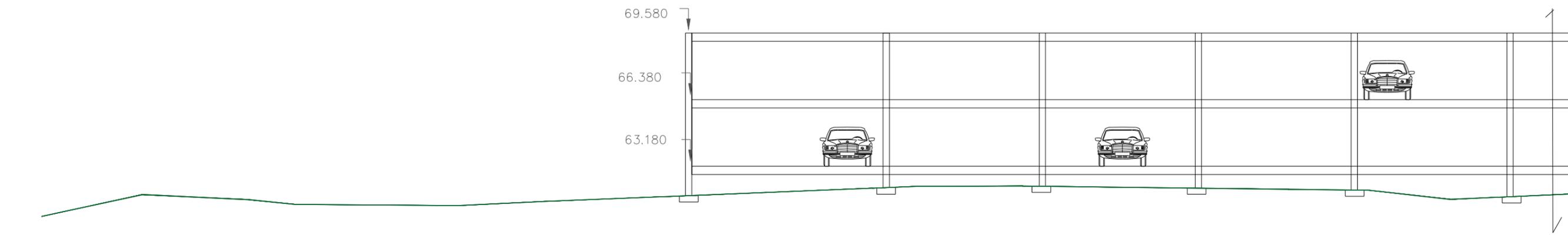
Designación del plano:
SECCION APARCAMIENTO
ALTERNATIVA 4

Nº de plano:
HOJA 1 DE 3

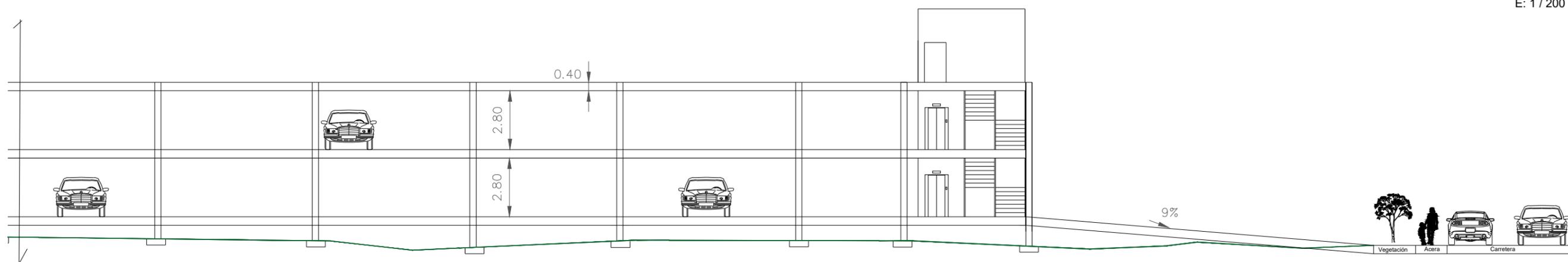
Escala:
S/E

Fecha:
SEPTIEMBRE 2021

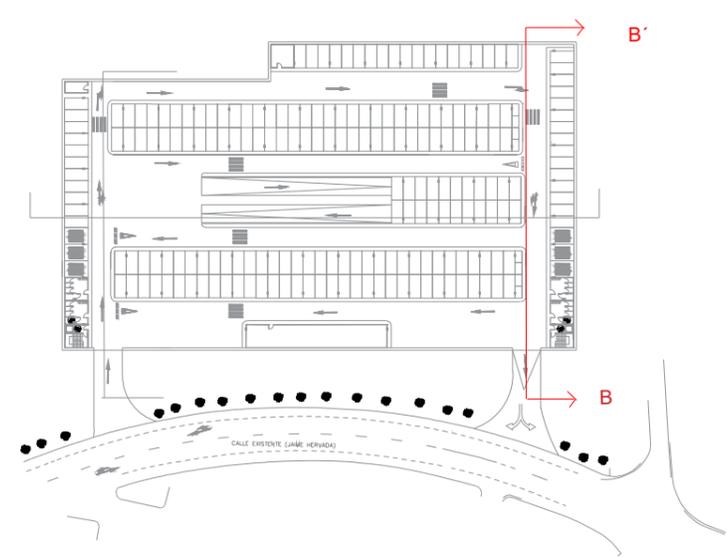
E: 1 / 1500



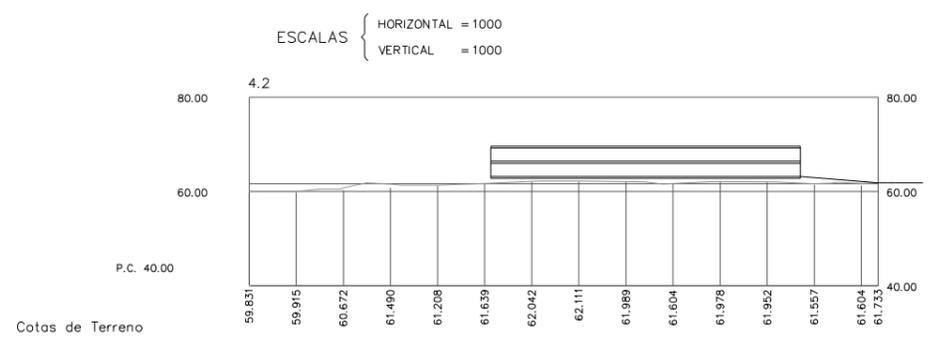
E: 1 / 200



E: 1 / 200

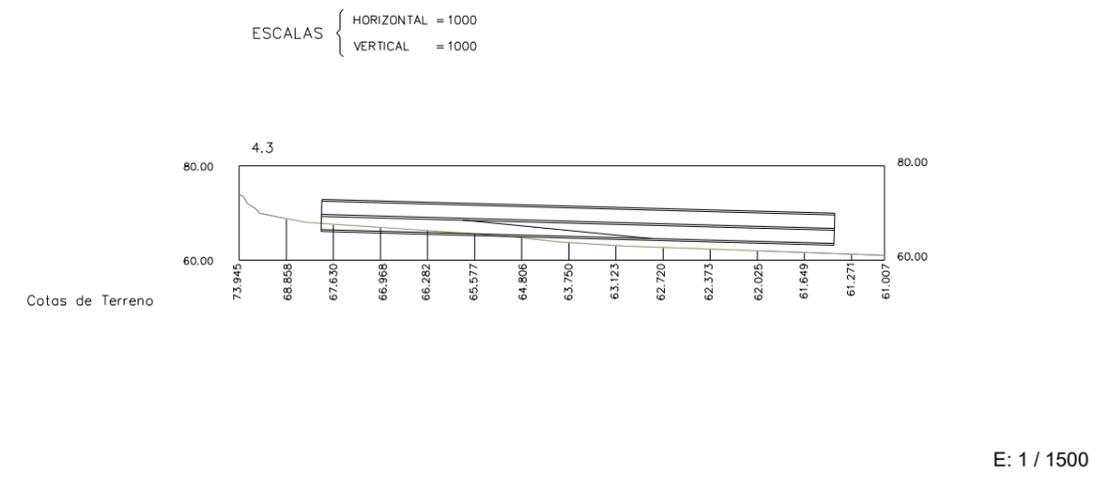
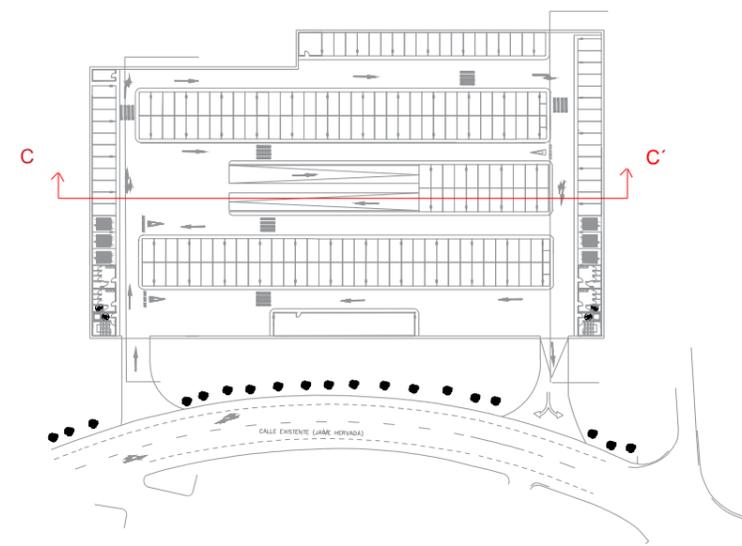
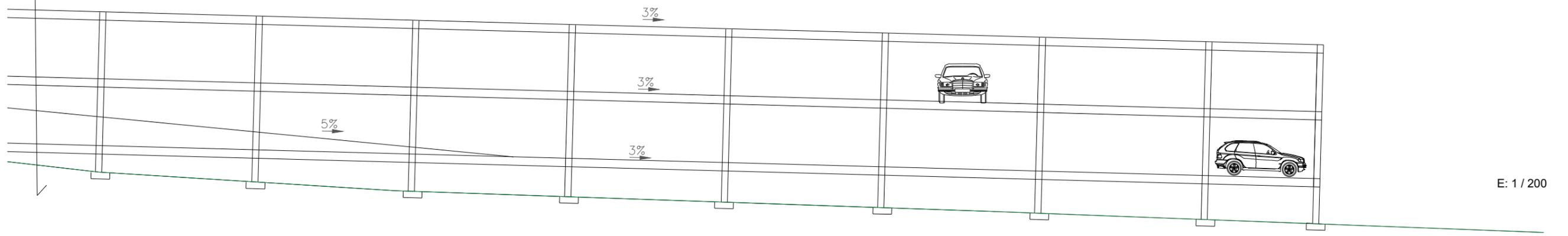
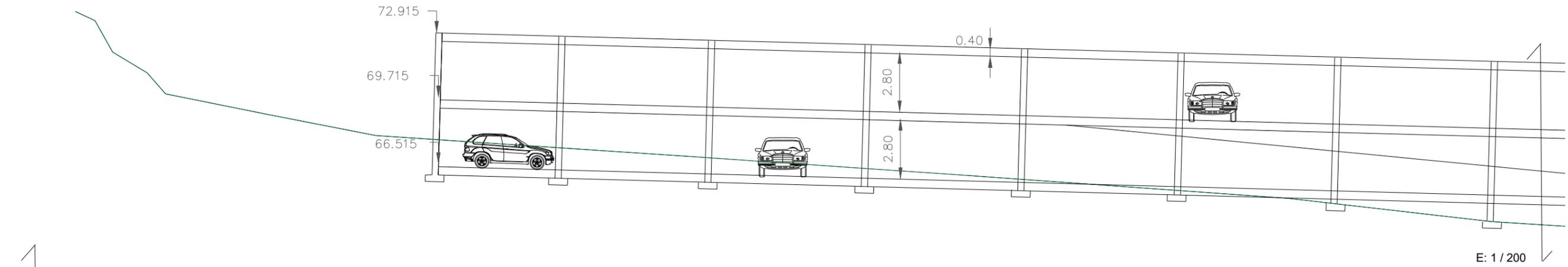


E: 1 / 1500



E: 1 / 1500

	<p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS Universidad de A Coruña Fundación de la Ingeniería Civil</p>	<p>Autor del proyecto: LORIETT RAMOS AROCHA</p>	<p>Firma:</p>	<p>Título del Proyecto fin de Carrera: APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA.</p>	<p>Designación del plano: SECCION APARCAMIENTO ALTERNATIVA 4</p>	<p>Nº de plano: HOJA 2 DE 3</p>	<p>Escala: S/E</p>	<p>Fecha: SEPTIEMBRE 2021</p>
--	---	--	----------------------	---	---	--	-------------------------------	--



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



Autor del proyecto:
LORIETT RAMOS AROCHA

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA.

Designación del plano:
SECCION APARCAMIENTO ALTERNATIVA 4

Nº de plano:
HOJA 3 DE 3

Escala:
S/E

Fecha:
SEPTIEMBRE 2021



ANEJO 8:

MOVIMIENTO DE TIERRAS



INDICE

1. OBJETO DEL ANEJO	3
2. MÉTODOS DE EXCAVACIÓN	3
3. CALCULO DE VOLUMEN DE EXCAVACION	3
3.1. Trabajos previos	3
3.2. Excavación de vaciado del recinto del aparcamiento	3
4. CALCULO DE VOLUMEN DE RELLENO	3



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

En el Anejo 5 de Estudio Geotécnico se ha supuesto, debido al carácter académico de este proyecto, una capa de relleno antrópico de espesor aproximadamente constante de entre 1,25 y 2m. A continuación, se encuentran suelos residuales de granito constituidos por arenas y materiales ripables, con un tamaño de grano grueso con algo de limo. A profundidades mayores se han encontrado granitos con diferente grado de meteorización, localizándose la transición entre la capa de granito V-IV y la III-II a la altura de la cota de cimentación, en el entorno de los 5 m de profundidad.

Teniendo en cuenta esta composición de los suelos, se recomienda realizar la excavación mediante retroexcavadora de cadenas, incluyendo un equipo que esté dotado de martillo rompedor para poder actuar ante la presencia de cuerpos duros no ripables. Con estos equipos se podrá realizar excavación a cielo abierto para cualquier tipo de terreno.

No será necesaria la disposición de equipos de bombeo, ya que el nivel freático se encuentra a una profundidad inferior a la cota hasta la que hay que excavar.

En cuanto al transporte de los materiales procedentes de la excavación a vertedero, se realizará mediante camión.

3. CALCULO DE VOLUMEN DE EXCAVACION

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 estas 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 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 3 perfiles. A partir de los perfiles topográficos se calcula el área de excavación en cada uno de ellos:

PERFILES	EXCAVACION SUPERFICIE (M2)
PERFIL 1	99,325
PERFIL 2	40.125
PERFIL 3	138.906

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 101,923 m. De este modo, obtenemos el volumen de excavación entre perfiles.

PERFILES	AREA MEDIA (M2)	DISTANCIA ENTRE PERFILES (M)	EXCAVACION VOLUMEN (M3)
1-2	69.725	101,923	7.107,28
2-3	89.516	101,923	9.124,63

Volumen total de excavación: 16.231,91 m³

4. CALCULO DE 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 por lo 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: 1962,99 m³



ANEJO 9:

PROCESO CONSTRUCTIVO



INDICE

1. OBJETO DEL ANEJO	3
2. CONDICIONANTES DEL PROYECTO	3
2.1. Geotecnia	3
2.2. Entorno urbano	3
2.3. Servicios afectados	3
2.4. Tráfico	3
3. DESARROLLO DEL PROGRAMA DE TRABAJOS	4
4. DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS A REALIZAR	4



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.

Se describen a continuación los condicionantes de la zona de proyecto. Se han tenido en cuenta las características geotécnicas, entorno urbano, los servicios afectados y el tráfico.

Posteriormente se enumerarán todos y cada una de las fases de las obras que deben 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 parcela donde se situará el aparcamiento subterráneo 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.

Debido al 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.

Aquí los accesos son por la principal y justo después de la acera existente, incluso hay una zona de jardín con árboles después de la acera.



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 la cimentación.
- Ejecución de muros de sótano.
- 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 alcanzado 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 10:

CALCULO DE ESTRUCTURAS.



INDICE		8. MEMORIA DE CÁLCULO	8
1. OBJETO DEL ANEJO	3	8.1. Introducción	8
2. NORMATIVA VIGENTE DE APLICACIÓN	3	8.2. CYPECAD	8
3. ASPECTOS PREVIOS DE DISEÑO	3	8.2.1. Descripción del análisis efectuado por CYPECAD	8
4. PARAMETROS DE DISEÑO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL	3	8.2.2. Discretización de la estructura	9
5. ACCIONES DE CALCULOS	4	8.2.3. Consideración del tamaño de los nudos	10
5.1. Introducción	4	8.2.4. Redondeo de las leyes de esfuerzos en apoyos	10
5.2. Acciones permanentes	4	8.2.5. Opciones de cálculo.	11
5.2.1. Peso propio	4	9. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO	14
5.2.2. Pretensado	4	9.1. Datos de entrada	14
5.2.3. Acciones del terreno	4	9.2. Cálculo de la estructura	14
5.3. Acciones Variables	4	9.3. Salida de resultados	15
5.3.1. Sobrecarga de uso	4	10. CÁLCULO DE MURO PANTALLA	15
5.3.2. Acciones sobre barandillas y elementos divisorios	5	10.1. Modelo de cálculo	15
5.3.3. Viento	5	10.2. Empujes	15
5.3.4. Acciones térmicas	5	10.3. Comprobación del armado	16
5.3.5. Nieve	5	11. CALCULO DE LAS ESCALERAS	16
5.4. Acciones occidentales	5	12. CALCULO DE LAS CIMENTACIONES	16
5.4.1. Sismo	5	12.1. Zapatas aisladas	17
5.4.2. Incendio	5	12.1.1. Tensiones sobre el terreno	17
5.4.3. Impacto	5	12.1.2. Estados de equilibrio	17
5.5. Resumen de los valores de las acciones consideradas en el cálculo	5	12.1.3. Estados de hormigón	17
5.5.1. Acciones permanentes	5	12.2. Zapata corrida	18
5.5.2. Acciones variables	5	12.3. Vigas centradoras	18
5.5.3. Acciones accidentales	6	12.4. Vigas de atado	19
5.6. Combinación de acciones	6		
5.6.1. Clasificación según la EHE	6		
5.6.2. Valores característicos	6		
5.6.3. Valores representativos	6		
5.6.4. Valores de cálculo	6		
5.6.5. Combinación de acciones	7		
6. MATERIALES	7		
6.1. Características de los materiales	7		
6.2. Ensayos necesarios según la EHE	8		
7. ASIENTOS ADMISIBLES Y LIMITES DE DEFORMACION	8		
7.1. Asientos admisibles en la cimentación	8		
7.2. Límites de deformación de la estructura	8		



1. OBJETO DEL ANEJO

El presente anejo tiene por objeto el cálculo de la estructura del aparcamiento diseñado en este proyecto. Para ello se comprobará que dicha estructura es capaz de resistir, tanto desde un punto de vista funcional como resistente, las cargas consignadas en el CTE.

Además, con el presente anejo se da cumplimiento al Artículo 1 del Decreto 462/1971, "Normas sobre la redacción de proyectos de y la dirección de obras de edificación", así como al apartado 4.2.2 de la EHE-08, que establecen la obligatoriedad de contar con un anejo específico de cálculo estructural y su contenido.

A grandes rasgos, en la elaboración del presente Anejo se van a seguir los pasos siguientes:

- Justificación del tipo estructural elegido.
- Justificación del modelo de cálculo.
- Cálculo de las estructuras.
- Comprobación de resultados.

2. NORMATIVA VIGENTE DE APLICACIÓN

Las normas que se seguirán para el cálculo de las estructuras serán las siguientes:

- CTE-SE-AE, sobre las acciones a tener en cuenta en el cálculo de la estructura.
- EHE-08, para el diseño y cálculo de todos los elementos de hormigón armado de que consta la estructura.
- NCSE-02, para determinar las acciones de origen sísmico que pueden solicitar la estructura.
- CTE-SE-C, sobre el diseño, dimensionamiento y cálculo de los elementos de cimentación de las estructuras.
- RC-08, Instrucción para la recepción de cementos.
- CTE DB SI - Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.

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 el pre-dimensionamiento de los elementos estructurales de los que consta.

Cabe destacar de inicio que se trata de una estructura con un cierto grado de complejidad, pues consta de diferentes elementos estructurales, que deben trabajar solidariamente, y que son solicitados de diferentes maneras. De esta forma se tienen:

- Muros pantalla en los bordes del aparcamiento, que soportan las cargas normales a su plano que les transmite el terreno. En la dirección de su plano recibe las cargas que les transmiten los forjados, pues constituyen el contorno en el que se apoyan.
- Forjados de placas aligeradas, que soportan las cargas permanentes y de uso normales a su plano, que transmiten a los muros del contorno y a los pilares.
- Pilares, que soportan las cargas de los forjados.
- Cimentaciones, que se apoyan sobre el terreno y le comunican finalmente todas las cargas de la edificación.
- Otros elementos complementarios de la edificación, como rampas y escaleras

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. PARAMETROS DE DISEÑO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

A la hora de comenzar a diseñar la estructura se hizo necesario partir de unos parámetros fijos de diseño:

- Se trata de una edificación bajo rasante tipo sótano, por lo que es necesario realizar una excavación-vaciado de la zona de actuación para realizar la estructura. Al encontrarse la zona rodeada de edificaciones próximas, para realizar dicha excavación se utilizarán muros pantalla empotrados 3.6 m en el terreno, con una longitud total de 11 m. Estos muros pantalla realizarán la función de sostenimiento de las tierras durante y después del vaciado, así como de los empujes de las cimentaciones próximas existentes. Además, al empotrarse en el sustrato rocoso, y tener un espesor de 50 cm, servirán como vaso impermeabilizante, ya que en los informes geotécnicos



existentes de la zona, se advierte de la posibilidad de aparición del nivel freático irregular a una cota inferior a la de la cota de cimentación, aunque no en toda la zona.

- El esqueleto estructural del aparcamiento está formado por 425 pilares de 50x30 cm. Los pilares están distribuidos de tal forma que no entorpezcan la estructura regular de las plazas de aparcamiento, pero buscando asimismo una serie regular que permita un comportamiento homogéneo del forjado.
- Dichos pilares dan apoyo a dos forjados de placas aligeradas. Dichos forjados tienen las siguientes características:
 - 45 cm de espesor.
 - Espesor de la capa de compresión: 5 cm
 - Ancho de la placa: 120 cm
 - Entrega mínima: 12 cm
 - Hormigón de la placa: HA-40, $Y_c=1.5$
 - Hormigón de la capa y juntas: HA-25, $Y_c=1.5$
 - Espesor de la capa de compresión: 5 cm.
- Para el acceso y salida de los vehículos al aparcamiento se dispone una rampa de entrada y salida, situadas en la calle Alcade Jaime Hervada.
- Además se localizan dos huecos de escaleras, formadas por una escalera de dos tiros entre cada planta, además de un hueco para el ascensor.
- La cimentación del conjunto será de tipo superficial, con zapatas aisladas para los pilares y zapatas corridas para los muros. Las zapatas se arriostran mediante vigas de atado y centradoras.

5. ACCIONES DE CALCULOS

5.1. 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
 - Viento
- Acciones accidentales:
 - Sismo
 - Incendio
 - Impacto

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

5.2. Acciones permanentes

5.2.1. 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.

5.2.2. 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.

5.2.3. Acciones 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.

5.3. Acciones Variables

5.3.1. 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, carga que 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 < 30kN)", 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 2kN/m².

Y por lo tanto, para forjados con placas aligeradas como los que se diseñan en el presente proyecto se considerará una carga uniforme de 5kN/m². En el caso del forjado de cubierta, se tendrá en cuenta la sobrecarga de uso debida a los usos del vial, por lo que se incrementará la carga considerada hasta los 4kN/m².



Para las escaleras, el CTE-SE-AE establece que en las instalaciones de evacuación de edificios de categorías de uso A y B, deberá aumentarse la carga del mismo en 1kN/m^2 , por lo que se toma una carga de 1kN/m^2 .

5.3.2. 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 este está situado a menos altura.”

Por tanto, viendo la tabla 3.3 para la categoría de uso E, se tendrá en cuenta una fuerza horizontal de 3kN/m .

5.3.3. 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 enterrada, como la de este aparcamiento, no se tendrá en cuenta la acción del viento en los cálculos de la estructura.

5.3.4. 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 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.

En el caso que nos ocupa se localiza una junta de dilatación, que hace que la estructura del aparcamiento no disponga de ningún elemento que incumpla la premisa anterior, por lo que no se tendrán en cuenta en el cálculo las acciones térmicas.

5.3.5. 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.

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 $0,3\text{kN/m}^2$.

5.4. Acciones occidentales

5.4.1. 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 con el 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 de la localidad de A Coruña:

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 sí 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.

5.4.2. Incendio

Las acciones a tener en cuenta por incendio del edificio de aparcamiento solo serán las causadas por los vehículos de extinción. Como dichos vehículos ocuparían posiciones de la plaza en superficie, dicha acción se considera como parte de la sobrecarga de uso en la cubierta. Si se comprueba la resistencia de la estructura a una situación de incendio.

5.4.3. 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.

5.5. 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.

5.5.1. Acciones permanentes

- **Peso propio:**
 - Peso propio del hormigón armado: 30kN/m^3
 - Peso propio del forjado placas aligeradas: $3,54\text{ kN/m}^2$
 - Peso propio de los peldaños de las escaleras: 2 kN/m^3
 - Peso del material de relleno sobre la cubierta del aparcamiento: $14,7\text{ kN/m}^2$
- **Pretensado:** no se considera
- **Acciones del terreno:** no se considera

5.5.2. Acciones variables

- **Sobrecarga de uso:**
 - Sobre el forjado de cubierta: 4 kN/m^2
 - Escaleras: 2 kN/m^2



- **Acciones sobre barandillas y elementos divisorios:** 3 kN/m
- **Viento:** no se considera
- **Acciones térmicas:** no se considera
- **Nieve:** 0,3 kN/m²

5.5.3. Acciones accidentales

- **Sismo:** no se considera, como se expone en el ANEJO Nº4. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.
- **Incendio:** si se considera
- **Impacto:** no se considera

5.6. Combinación de acciones

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.

5.6.1. Clasificación según la EHE

La Norma EHE establece que las acciones a considerar en el proyecto de una estructura o elemento estructural se pueden clasificar según su naturaleza y su variación en el tiempo.

1) Por su naturaleza

Las acciones existentes se pueden clasificar según su naturaleza fundamentalmente en dos grupos:

Acciones Directas y Acciones Indirectas:

- **ACCIONES DIRECTAS:** Son aquellas que se aplican directamente sobre la estructura. En este grupo se incluyen el peso propio, las cargas permanentes, las sobrecargas de uso, etc.
- **ACCIONES INDIRECTAS:** Son aquellas deformaciones o aceleraciones impuestas capaces de dar lugar, de un modo indirecto, a fuerzas. En este grupo se incluyen los efectos debidos a la temperatura, asentamientos en la cimentación, acciones reológicas, acciones sísmicas, etc.

2) Por su variación en el tiempo

Las acciones existentes se pueden clasificar por su variación en el tiempo en los siguientes grupos:

- **ACCIONES PERMANENTES (G):** Son aquellas que actúan en todo momento y son constantes en magnitud y posición. Dentro de este grupo se engloban el peso propio de la estructura, de los elementos embebidos, accesorios y equipamiento fijo.
- **ACCIONES PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE (G*):** Son aquellas que actúan en todo momento pero cuya magnitud no es constante. Dentro de este grupo se incluyen aquellas acciones cuya variación es función del tiempo transcurrido y se producen en un único sentido tendiendo a un valor límite, tales como las acciones reológicas, etc. El pretensado (P) puede considerarse de este tipo.
- **ACCIONES VARIABLES (Q):** Son aquellas que pueden actuar o no sobre la estructura. Dentro de este grupo se incluyen sobrecargas de uso, acciones climáticas, acciones debidas al proceso constructivo, etc. - **ACCIONES ACCIDENTALES (A):** Son aquellas cuya posibilidad de actuación es pequeña pero de gran importancia. En este grupo se incluyen las acciones debidas a impactos, explosiones, etc. Los efectos sísmicos también pueden considerarse de este tipo.

5.6.2. Valores característicos

El valor característico de una acción (Fk) puede venir determinado por un valor medio, un valor nominal o, en los casos en que se fije mediante criterios estadísticos, por un valor correspondiente a una determinada probabilidad de no ser superado durante un periodo de referencia, que tiene en cuenta la vida útil de la estructura y la duración de la acción. Los valores característicos de las acciones son los definidos en la reglamentación específica aplicable.

5.6.3. Valores representativos

El valor representativo de una acción es el valor de la misma utilizado para la comprobación de los Estados Límite. Una misma acción puede tener uno o varios valores representativos.

El valor representativo de una acción se obtiene afectando su valor característico, **Fk**, por **ELU** de factor **ψi**:

$$\psi_i F_k$$

Como valores representativos de las acciones se tomarán los indicados en la reglamentación específica aplicable.

5.6.4. Valores de cálculo

Se define como valor de cálculo de una acción el obtenido como producto de un coeficiente parcial de seguridad por el valor representativo:

$$F_d = \gamma_f \psi_i F_k$$

dónde:

Fd : Valor de cálculo de la acción F.

γ f: Coeficiente parcial de seguridad de la acción considerada.

ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS

Como coeficientes parciales de seguridad de las acciones para las comprobaciones de los Estados Límite Últimos se adoptan los valores de la tabla 12.1.a de la EHE-08, siempre que la correspondiente reglamentación específica aplicable de acciones no establezca otros criterios.

Cuando los resultados de una comprobación sean muy sensibles a las variaciones de la magnitud de la acción permanente, de una parte a otra de la estructura, las partes favorable y desfavorable de dicha acción se considerarán como acciones individuales. En particular, esto se aplica en la comprobación del Estado Límite de Equilibrio en el que para la parte favorable se adoptará un coeficiente $\gamma_G = 0,9$ y para la parte desfavorable se adoptará un coeficiente $\gamma_G = 1,1$, para situaciones persistentes, o $\gamma_G = 0,95$ para la parte favorable y $\gamma_G = 1,05$ para la parte desfavorable, para situaciones transitorias en fase de construcción.

Para la evaluación de los efectos locales del pretensado (zonas de anclaje, etc.) se aplicará a los tendones un esfuerzo equivalente a la fuerza característica última del mismo, obtenida multiplicando el área del tendón por la carga unitaria máxima del tendón sin afectar del coeficiente de seguridad del acero.

ESTADOS LÍMITES DE SERVICIO



Como coeficientes parciales de seguridad de las acciones para las comprobaciones de los Estados Límite de Servicio se adoptan los valores de la tabla 12.2 de la EHE-08, siempre que la correspondiente reglamentación específica aplicable de acciones no establezca otros criterios.

Permanente de valor no cte.	$\gamma_G^* = 1.00$	$\gamma_G^* = 1.50$	$\gamma_G^* = 1.00$	$\gamma_G^* = 1.00$
Variable	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.50$	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.00$
Accidental	-	-	$\gamma_A = 1.00$	$\gamma_A = 1.00$

Tabla 1: Coeficientes de seguridad de acciones en ELU

TIPO DE ACCIÓN	Situación persistente o transitoria		Situación accidental	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
Pretensado	$\gamma_P = 1.00$	$\gamma_P = 1.00$	$\gamma_P = 1.00$	$\gamma_P = 1.00$

5.6.5. Combinación de acciones

Para cada una de las situaciones estudiadas se establecerán las posibles combinaciones de acciones. Una combinación de acciones consiste en un conjunto de acciones compatible que se considerarán actuando simultáneamente para una comprobación determinada.

Cada combinación, en general, estará formada por las acciones permanentes, una acción variable determinante y una o varias acciones variables concomitantes. Cualquiera de las acciones variables puede ser determinante.

ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los

TIPO DE ACCIÓN		Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente		$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
Pretensado	Arm. pretensada	$\gamma_P = 0.95$	$\gamma_P = 1.05$
	Arm. postesa	$\gamma_P = 0.9$	$\gamma_P = 1.10$
Permanente de valor no cte.		$\gamma_G^* = 1.00$	$\gamma_G^* = 1.00$
Variable		$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.00$

Tabla 2: Coeficientes de seguridad de acciones en ELS

siguientes criterios:

En las situaciones permanentes o transitorias, cuando la acción determinante Q_{k1} no se obvia, se valorarán distintas posibilidades considerando diferentes acciones variables como determinantes.

El Estado Límite Último de Fatiga, en el estado actual del conocimiento, supone comprobaciones especiales que dependen del tipo de material considerado, elementos metálicos o de hormigón, lo que da lugar a los criterios particulares siguientes:

- Para la comprobación a fatiga de armaduras y dispositivos de anclaje se considerará exclusivamente la situación producida por la carga variable de fatiga, tomando un coeficiente de ponderación igual a la unidad.
- Para la comprobación a fatiga del hormigón se tendrán en cuenta las solicitaciones producidas por las cargas permanentes y la carga variable de fatiga, tomando un coeficiente de ponderación igual a la unidad para ambas acciones.

ESTADOS LÍMITES DE SERVICIO

Para estos Estados Límite se consideran únicamente las situaciones de proyecto persistentes y transitorias. En estos casos, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones permanentes o transitorias:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G^*_{k,j} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

- Situaciones accidentales:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G^*_{k,j} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

- Situaciones sísmicas:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G^*_{k,j} + \gamma_P P_k + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

6. MATERIALES

6.1. Características de los materiales

Se expresan a continuación las características principales de los materiales utilizados, así como el nivel de control previsto en este proyecto:

SITUACIÓN	HORMIGÓN	ACERO
Transitoria	1.50	1.15
Accidental	1.30	1.00

Tabla 4: Coeficiente de seguridad de materiales en ELU

En cuanto a los coeficientes de seguridad parciales para Estados Límite Últimos se toman los que figuran en la norma EHE-08:

MATERIAL	TIPO	NIVEL DE CONTROL
Hormigón	HA-25	Normal
Acero pasivo	B-400S	Normal

Tabla 3: Tipo de material y control



6.2. Ensayos necesarios según la EHE

De acuerdo con los niveles de control previstos se realizarán los correspondientes ensayos, tanto en acero como en el hormigón, siguiendo las indicaciones de la norma EHE-08 en sus capítulos XIV, XV y XVI.

7. ASIENTOS ADMISIBLES Y LIMITES DE DEFORMACION

7.1. Asientos admisibles en la cimentación

Aunque la normativa de referencia CTE-SE-C no menciona asientos máximos admisibles en la cimentación, tradicionalmente sí se ha considerado este parámetro límite. Por lo tanto, aunque la antigua norma NBE-AE-88 esté derogada, sí se puede como norma de buena práctica tomar los asientos admisibles que allí figuran, y que en el caso que nos ocupa (una estructura de hormigón armado de pequeña rigidez en un terreno coherente) el asiento máximo tolerable por la cimentación tendrá un valor de 75 mm.

$$\delta_{\text{máx}} = 75 \text{ mm.}$$

Además, en consonancia con el CTE en su Documento Básico de Seguridad Estructural-Cimientos, la distorsión angular, definida como el asiento diferencial entre dos puntos entre la distancia entre los mismos, no sobrepasara el valor de:

- ✓ 1/500 Estructuras placas
- ✓ 1/300 Muros de carga

7.2. Límites de deformación de la estructura

El cálculo de las deformaciones se realiza para condiciones de servicio, estimando coeficientes de minoración de resistencias de valor 1, coeficientes de mayoración de acciones desfavorable (o favorables permanentes) de valor 1, y de valor nulo para las acciones favorables no permanentes.

Para el cálculo de las flechas de los elementos sometidos a flexión se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, y se consideran los momentos de inercia equivalentes de las secciones fisuradas.

Los límites de deformación vertical de las vigas y de los forjados, establecidos para asegurar la compatibilidad de deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos, son los siguientes:

FLECHAS MÁXIMAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS PARA ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Elementos flexibles	Elementos rígidos
Hormigón	Relativa: $\delta/L < 1/400$	Relativa: $\delta/L < 1/500$
Acero pasivo	Absoluta: $L/800 + 0,6\text{cm}$	Absoluta: $L/1000 + 0,5\text{cm}$

Tabla 5: Flechas en elementos estructurales

8. MEMORIA DE CÁLCULO

8.1. Introducción

Siguiendo las prescripciones del CTE-DB-SE, en su apartado 2.1.1, se deben detallar en la memoria los cálculos por ordenador que han sido realizados, identificando los programas informáticos utilizados en cada una de las partes que han dado lugar a un tratamiento diferenciado, indicando el objeto y el campo de aplicación del programa y explicando con precisión, la representación de los datos introducidos y el tipo de los resultados generados por el programa.

El programa utilizado ha sido CYPECAD, Versión 2020c, de CYPE Ingenieros, S.A. Se ha utilizado para el cálculo y dimensionamiento de la estructura, tanto de los pilares, como de los forjados, muros de sótano y zapatas del aparcamiento.

Este programa incluye diversos módulos integrados, para facilitar el cálculo por separado de determinados elementos (escaleras, rampas), y que luego sean reconocidos dentro del cálculo del esqueleto estructural. En este sentido, se ha utilizado el módulo específico de escaleras para dimensionar y calcular estructuralmente los accesos peatonales al aparcamiento subterráneo. CYPECAD se apoya asimismo en planos en formato digital DWG previamente trazados utilizando programas de CAD. En este caso particular se ha utilizado el programa AutoCAD.

8.2. CYPECAD

CYPECAD ha sido concebido para realizar el cálculo y dimensionado de estructuras de hormigón armado y metálicas diseñado con forjados unidireccionales, reticulares y losas macizas para edificios sometidos a acciones verticales y horizontales. Las vigas de forjados pueden ser de hormigón y metálicas. Los soportes pueden ser pilares de hormigón armado, metálicos, pantallas de hormigón armado, muros de hormigón armado con o sin empujes horizontales y muros de fábrica. La cimentación puede ser fija (por zapatas o encepados) o flotante (mediante vigas y losas de cimentación).

Con él se pueden obtener la salida gráfica de planos de dimensiones y armado de las plantas, vigas, pilares, pantallas y muros por plotter, impresora y ficheros .DXF ó .DWG, así como listado de datos y resultados del cálculo en formato de salida .PDF.

8.2.1. Descripción del análisis efectuado por CYPECAD

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando todos los elementos que definen la estructura: pilares pantallas H.A., muros, vigas y forjados.

Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simula el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudo del mismo (diafragma rígido). Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto (3 grados de libertad).

La consideración de diafragma rígido para cada zona independiente de una planta se mantiene aunque se introduzcan vigas y no forjados en la planta.

Cuando en una misma planta existan zonas independientes, se considerará cada una de éstas como una parte distinta de cara a la indeformabilidad de esa zona, y no se tendrá en cuenta en su conjunto. Por tanto, las plantas se comportarán como planos indeformables independientes. Un pilar no conectado se considera zona independiente.



Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático, (excepto cuando se consideran acciones dinámicas por sismo, en cuyo caso se emplea el análisis modal espectral), y se supone un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

8.2.2. Discretización de la estructura

La estructura se discretiza en elementos tipo barra (estructuras 3d integradas), emparrillados de barras y nudos, y elementos finitos triangulares de la siguiente manera:

1. Pilares: Son barras verticales entre cada planta, definiendo un nudo en arranque de cimentación o en otro elemento, como una viga o forjado, y en la intersección de cada planta, siendo su eje el de la sección transversal. Se consideran las excentricidades debidas a la variación de dimensiones en altura. La longitud de la barra es la altura o distancia libre a cara de otros elementos.

2. Vigas: se definen en planta fijando nudos en la intersección con las caras de soportes (pilares, pantallas o muros), así como en los puntos de corte con elementos de forjado o con otras vigas. Así se crean nudos en el eje y en los bordes laterales y, análogamente, en las puntas de voladizos y extremos libres o en contacto con otros elementos de los forjados.

Por tanto, una viga entre dos pilares está formada por varias barras consecutivas, cuyos nudos son las intersecciones con las barras de forjados. Siempre poseen tres grados de libertad, manteniendo la hipótesis de diafragma rígido entre todos los elementos que se encuentren en contacto. Por ejemplo, una viga continua que se apoya en varios pilares, aunque no tenga forjado, conserva la hipótesis de diafragma rígido. Pueden ser de hormigón armado o metálicas en perfiles seleccionados de biblioteca.

a) Simulación de apoyo en muro: se definen tres tipos de vigas simulando el apoyo en muro, el cual se discretiza como una serie de apoyos coincidentes con los nudos de la discretización a lo largo del apoyo en muro, al que se le aumenta su rigidez de forma considerable ($\times 100$). Es como una viga continua muy rígida sobre apoyos con tramos de luces cortas.

Los tipos de apoyos a definir son:

- Empotramiento: desplazamientos y giros impedidos en todas direcciones.
- Articulación fija: desplazamientos impedidos pero giro libre.
- Articulación con deslizamiento libre horizontal: desplazamiento vertical coartado, horizontal y giros libres.

Conviene destacar el efecto que puede producir en otros elementos de la estructura, estos tipos de apoyos, ya que al estar impedido el movimiento vertical, todos los elementos estructurales que en ellos se apoyen o vinculen encontrarán una coacción vertical que impide dicho movimiento. En particular es importante de cara a pilares que siendo definidos con vinculación exterior, estén en contacto con este tipo de apoyos, quedando su carga suspendida de los mismos, y no transmitiéndose a la cimentación, apareciendo incluso valores negativos de las reacciones, que representa el peso del pilar suspendido o parte de la carga suspendida del apoyo en muro.

En el caso particular de articulación fija y con deslizamiento, cuando una viga se encuentra en continuidad o prolongación del eje del apoyo en muro, se produce un efecto de empotramiento por continuidad en la coronación del apoyo en muro, lo cual se puede observar al obtener las leyes de momentos y comprobar que existen momentos negativos en el borde. En la práctica debe verificarse si las condiciones reales de la obra

reflejan o pueden permitir dichas condiciones de empotramiento, que deberán garantizarse en la ejecución de la misma.

Si la viga no está en prolongación, es decir con algo de esviaje, ya no se produce dicho efecto, comportándose como una rótula. Si cuando se encuentra en continuidad se quiere que no se empotre, se debe disponer una rótula en el extremo de la viga en el apoyo. No es posible conocer las reacciones sobre estos tipos de apoyo.

b) Vigas de cimentación: son vigas flotantes apoyadas sobre suelo elástico, discretizadas en nudos y barras, asignando a los nudos la constante de muelle definida a partir del coeficiente de balasto (ver anexo de Losas y vigas de cimentación).

3. Losas macizas: la discretización de los paños de losa maciza se realiza en mallas de elementos tipo barra de tamaño máximo de 25 cm y se efectúa una condensación estática (método exacto) de todos los grados de libertad. Se tiene en cuenta la deformación por cortante y se mantiene la hipótesis de diafragma rígido. Se considera la rigidez a torsión de los elementos.

a) Losas de cimentación: son losas macizas flotantes cuya discretización es idéntica a las losas normales de planta, con muelles cuya constante se define a partir del coeficiente de balasto. Cada paño puede tener coeficientes diferentes (ver en Anexo 2 Losas y vigas de cimentación).

4. Forjados placas aligeradas: la discretización de los paños de forjado de placas aligeradas se realiza en mallas de elementos finitos tipo barra cuyo tamaño es de un tercio del intereje definido entre nervios de la zona aligerada, y cuya inercia a flexión es la mitad de la zona maciza, y la inercia a torsión el doble de la de flexión. La dimensión de la malla se mantiene constante tanto en la zona aligerada como en la maciza, adoptando en cada zona las inercias medias antes indicadas. Se tiene en cuenta la deformación por cortante y se mantiene la hipótesis de diafragma rígido. Se considera la rigidez a torsión de los elementos.

5. Pantallas H.A.: son elementos verticales de sección transversal cualquiera, formada por rectángulos múltiples entre cada planta, y definidas por un nivel inicial y un nivel final. La dimensión de cada lado es constante en altura, pudiendo disminuirse su espesor. En una pared (o pantalla) una de las dimensiones transversales de cada lado debe ser mayor que cinco veces la otra dimensión, ya que si no se verifica esta condición no es adecuada su discretización como elemento finito, y realmente se puede considerar un pilar como elemento lineal. Tanto vigas como forjados se unen a las paredes a lo largo de sus lados en cualquier posición y dirección, mediante una viga que tiene como ancho el espesor del tramo y canto constante de 30 cm.

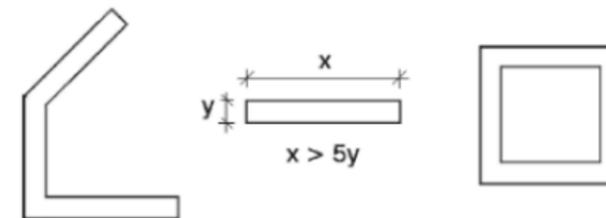


Figura 1: Ejemplos de pantallas

6. Muros de sótano: son elementos verticales de sección transversal cualquiera, formada por rectángulos entre cada planta, y definidas por un nivel inicial y un nivel final. La dimensión de cada lado puede ser diferente en cada planta, pudiendo disminuirse su espesor en cada planta. En una pared (o muro) una de las dimensiones transversales de cada lado debe ser mayor que cinco veces la otra dimensión, ya que si no se



verifica esta condición, no es adecuada su discretización como elemento finito, y realmente se puede considerar un pilar, u otro elemento en función de sus dimensiones. Tanto vigas como forjados y pilares se unen a las paredes del muro a lo largo de sus lados en cualquier posición y dirección.

Todo nudo generado corresponde con algún nodo de los triángulos.

La discretización efectuada es por elementos finitos tipo lámina gruesa tridimensional, que considera la deformación por cortante. Están formados por seis nodos, en los vértices y en los puntos medios de los lados con seis grados de libertad cada uno y su forma es triangular, realizándose un mallado del muro en función de las dimensiones, geometría, huecos, generándose un mallado con refinamiento en zonas críticas que reduce el tamaño de los elementos en las proximidades de ángulos, bordes y singularidades.

8.2.3. Consideración del tamaño de los nudos

Se crea, por tanto, un conjunto de nudos generales rígidos de dimensión finita en la intersección de pilares y vigas cuyos nudos asociados son los definidos en las intersecciones de los elementos de los forjados en los bordes de las vigas y de todos ellos en las caras de los pilares.

Dado que están relacionados entre sí por la compatibilidad de deformaciones, supuesta la deformación plana, se puede resolver la matriz de rigidez general y las asociadas y obtener los desplazamientos y los esfuerzos en todos los elementos.

A modo de ejemplo, la discretización sería tal como se observa en el esquema siguiente (Figura 2). Cada nudo de dimensión finita puede tener varios nudos asociados o ninguno, pero siempre debe tener un nudo

general. Dado que el programa tiene en cuenta el tamaño del pilar, y suponiendo un comportamiento lineal dentro del soporte, con deformación plana y rigidez infinita, se plantea la compatibilidad de deformaciones. Las barras definidas entre el eje del pilar (1) y sus bordes (2) se consideran infinitamente rígidas.

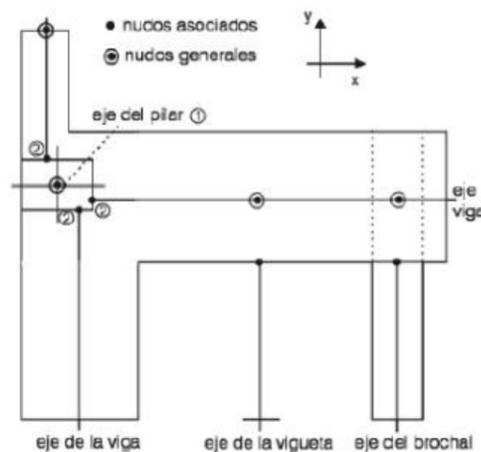


Figura 2: Discretización nudos

Se consideran δz_1 , θx_1 , θy_1 como los desplazamientos del pilar 1, δz_2 , θx_2 , θy_2 como los desplazamientos de cualquier punto 2, que es la intersección del eje de la viga con la cara de pilar, y A_x , A_y como las coordenadas relativas del punto 2 respecto del 1 (Figura 2).

Se cumple que:

$$\delta z_2 = \delta z_1 - A_x \cdot \theta y_1 + A_y \cdot \theta x_1$$

$$\theta x_1 = \theta x_2$$

$$\theta y_1 = \theta y_2$$

De idéntica manera se tiene en cuenta el tamaño de las vigas, considerando plana su deformación (Figura 3).

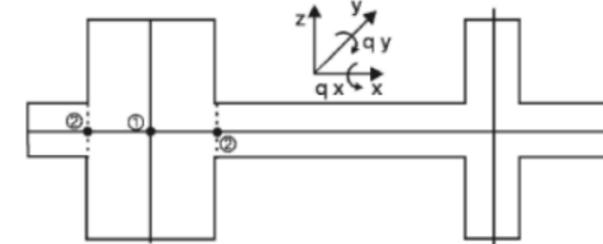


Figura 3: Deformación plana de vigas

El modelo estructural definido por el programa responde de acuerdo a los datos introducidos por el usuario, debiendo prestar especial atención a que la geometría introducida sea acorde con el tipo de elemento escogido y su adecuación a la realidad. En particular, se quiere llamar la atención en aquellos elementos que, siendo considerados en el cálculo como elementos lineales (pilares, vigas, viguetas), no lo sean en la realidad, dando lugar a elementos cuyo comportamiento sea bidimensional o tridimensional, y los criterios de cálculo y armado no se ajusten al dimensionado de dichos elementos. A modo de ejemplo podemos citar el caso de ménsulas cortas, vigas-pared y placas, situaciones que se pueden dar en vigas, o losas que realmente son vigas, o pilares o pantallas cortas que no cumplan las limitaciones geométricas entre sus dimensiones longitudinales y transversales. Para esas situaciones el usuario debe realizar las correcciones manuales posteriores necesarias para que los resultados del modelo teórico se adapten a la realidad física.

8.2.4. Redondeo de las leyes de esfuerzos en apoyos

Si se considera el Código Modelo CEB-FIP 1990, inspirador de la normativa europea, al hablar de la luz eficaz de cálculo, el artículo 5.2.3.2., dice lo siguiente:

“Usualmente, la luz l será entendida como la distancia entre ejes de soportes. Cuando las reacciones estén localizadas de forma muy excéntrica respecto de dichos ejes, la luz eficaz se calculará teniendo en cuenta la posición real de la resultante en los soportes. En el análisis global de pórticos, cuando la luz eficaz es menor que la distancia entre soportes, las dimensiones de las uniones se tendrán en cuenta introduciendo elementos rígidos en el espacio comprendido entre la directriz del soporte y la sección final de la viga.”

Como en general la reacción en el soporte es excéntrica, ya que normalmente se transmite axil y momento al soporte, se adopta la consideración del tamaño de los nudos mediante la introducción de elementos rígidos entre el eje del soporte y el final de la viga, lo cual se plasma en las consideraciones que a continuación se detallan.

Dentro del soporte se supone una respuesta lineal como reacción de las cargas transmitidas por el dintel y las aplicadas en el nudo, transmitidas por el resto de la estructura (Figura 4).

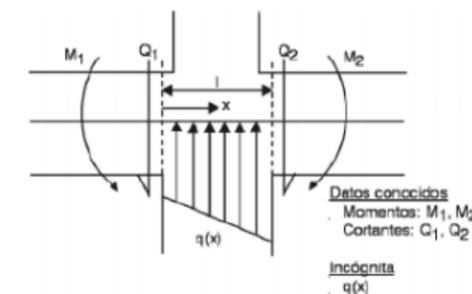


Figura 4



Datos conocidos:

- Momentos: **M1, M2**
- Cortantes: **Q1, Q2**

Se sabe que:

- **Q=dM/dx**
- **q=dQ/dx**

Las ecuaciones del momento responden, en general, a una ley parabólica cúbica de la forma:

$$M = ax^3 + bx^2 + cx + d$$

El cortante es su derivada:

$$Q = 3ax^2 + 2bx + c$$

Suponiendo las siguientes condiciones de contorno:

- **x=0; Q=Q1=c**
- **x=0; M=M1=d**
- **x=1; Q=Q2=3a+2b+c**
- **x=1; M=M2=a+b+c+d**

Se obtiene un sistema de cuatro ecuaciones con cuatro incógnitas de fácil resolución. Las leyes de esfuerzos son de la siguiente forma (Figura 5):

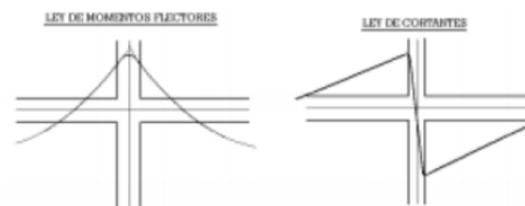


Figura 5

Estas consideraciones ya fueron recogidas por diversos autores (Branson, 1977) y, en definitiva, están relacionadas con la polémica sobre luz de cálculo y luz libre y su forma de contemplarlo en las diversas normas, así como el momento de cálculo a ejes o a caras de soportes.

En particular, el art. 18.2.2. de la EHE dice: Salvo justificación especial se considerará como luz de cálculo la distancia entre ejes de apoyo. Comentarios: En aquellos casos en los que la dimensión del apoyo es grande, puede tomarse simplídicamente como luz de cálculo la luz libre más el canto del elemento.

Se está idealizando la estructura en elementos lineales, de una longitud a determinar por la geometría real de la estructura y en este sentido cabe la consideración del tamaño de los pilares. No conviene olvidar que, para considerar un elemento como lineal, la viga o pilar tendrá una luz o longitud del elemento no menor que el triple de su canto medio, ni menor que cuatro veces su ancho medio.

El Eurocódigo EC-2 permite reducir los momentos de apoyo en función de la reacción del apoyo y su anchura:

$$\Delta M = \frac{\text{reacción} \cdot \text{ancho apoyo}}{8}$$

En función de que su ejecución sea de una pieza sobre los apoyos, se puede tomar como momento de cálculo el de la cara del apoyo y no menos del 65% del momento de apoyo, supuesta una perfecta unión fija en las caras de los soportes rígidos.

En este sentido se pueden citar también las normas argentinas C.I.R.S.O.C., que están basadas en las normas D.I.N. alemanas y que permiten considerar el redondeo parabólico de las leyes en función del tamaño de los apoyos.

Dentro del soporte se considera que el canto de las vigas aumenta de forma lineal, de acuerdo a una pendiente 1:3, hasta el eje del soporte, por lo que la consideración conjunta del tamaño de los nudos, redondeo parabólico de la ley de momentos y aumento de canto dentro del soporte, conduce a una economía de la armadura longitudinal por flexión en las vigas, ya que el máximo de cuantías se produce entre la cara y el eje del soporte, siendo lo más habitual en la cara, dependiendo de la geometría introducida.

En el caso de una viga que apoya en un soporte alargado tipo pantalla o muro, las leyes de momentos se prolongarán en el soporte a partir de la cara de apoyo en una longitud de un canto, dimensionando las armaduras hasta tal longitud, no prolongándose más allá de donde son necesarias. Aunque la viga sea de mayor ancho que el apoyo, la viga y su armadura se interrumpen una vez que ha penetrado un canto en la pantalla o muro.

8.2.5. Opciones de cálculo.

Se puede definir una amplia serie de parámetros estructurales de gran importancia en la obtención de esfuerzos y dimensionado de elementos. Dada la gran cantidad de opciones disponibles, se recomienda su consulta en el manual. Se citan a continuación las más significativas.

REDISTRIBUCIÓN DE ESFUERZOS

- ✓ Coeficientes de redistribución de negativos

Se acepta una redistribución de momentos negativos en vigas y viguetas de hasta un 30%.

Este parámetro puede ser establecido opcionalmente por el usuario, si bien se recomienda un 15% en vigas y un 25% en viguetas (valor por defecto). Esta redistribución se realiza después del cálculo.

La consideración de una cierta redistribución de momentos flectores supone un armado más caro pero más seguro y más constructivo. Sin embargo, una redistribución excesiva produce unas flechas y una fisuración incompatible con la tabiquería.

En vigas, una redistribución del 15% produce unos resultados generalmente aceptados y se puede considerar la óptima. En forjados se recomienda utilizar una redistribución del 25%, lo que equivale a igualar aproximadamente los momentos negativos y positivos.

La redistribución de momentos se efectúa con los momentos negativos en bordes de apoyos, que en pilares será a caras, es decir afecta a la luz libre, determinándose los nuevos valores de los momentos dentro del apoyo a partir de los momentos redistribuidos a cara, y las consideraciones de redondeo de las leyes de esfuerzos indicadas en el apartado anterior.

En forjados de viguetas, el usuario puede definir los momentos mínimos positivos y negativos que especifique la norma.

- ✓ Coeficiente de empotramiento en última planta



De forma opcional se pueden redistribuir los momentos negativos en la unión de la cabeza del último tramo de pilar con extremo de viga; dicho valor estará comprendido entre 0 (articulado) y 1 (empotramiento), aunque se aconseja 0.3 como valor intermedio.

Se realiza una interpolación lineal entre las matrices de rigidez de barras biempotradas y empotradas-articuladas, que afecta a los términos E/L de las matrices:

K definitiva = $\alpha \cdot K$ biempotradas. + $(1 - \alpha) \cdot K$ empot - artic. siendo α el valor del coeficiente introducido.

- Coeficiente de empotramiento en cabeza y pie de pilar, en bordes de forjados, vigas; articulaciones en extremos de vigas

Es posible también definir un coeficiente de empotramiento de cada tramo de pilar en su cabeza y/o su pie en la unión (0 = articulado; 1 = empotrado) (valor por defecto). Los coeficientes de cabeza del último tramo de pilar se multiplican por éstos. Esta rótula plástica se considera físicamente en el punto de unión de la cabeza o pie con la viga o forjado tipo losa/reticular que acomete al nudo.

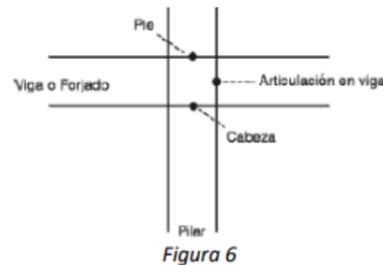


Figura 6

En extremos de vigas y cabeza de último tramo de pilar con coeficientes muy pequeños y rótula en viga, se pueden dar resultados absurdos e incluso mecanismos, al coexistir dos rótulas unidas por tramos rígidos.

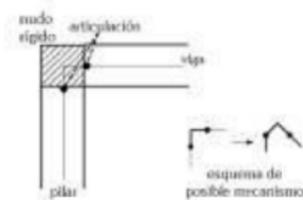


Figura 7

En losas, forjados unidireccionales y forjados reticulares también se puede definir un coeficiente de empotramiento variable en todos sus bordes de apoyo, que puede oscilar entre 0 y 1 (valor por defecto). También se puede definir un coeficiente de empotramiento variable entre 0 y 1 (valor por defecto) en bordes de viga, de la misma manera que en forjados, pero para uno o varios bordes, al especificarse por viga.

Cuando se define coeficientes de empotramiento simultáneamente en forjados y bordes de viga, se multiplican ambos para obtener un coeficiente resultante a aplicar a cada borde.

La rótula plástica definida se materializa en el borde del forjado y el borde de apoyo en vigas y muros, no siendo efectiva en los bordes en contacto con pilares y pantallas, en los que siempre se considera empotrado. Entre el borde de apoyo y el eje se define una barra rígida, por lo que siempre existe momento en el eje de apoyo producido por el cortante en el borde por su distancia al eje.

Dicho momento flector se convierte en torsor si no existe continuidad con otros paños adyacentes. Esta opción debe usarse con prudencia, ya que si se articula el borde de un paño en una viga, y la viga tiene

reducida a un valor muy pequeño la rigidez a torsión, sin llegar a ser un mecanismo, puede dar resultados de los desplazamientos del paño en el borde absurdos, y por tanto los esfuerzos calculados.

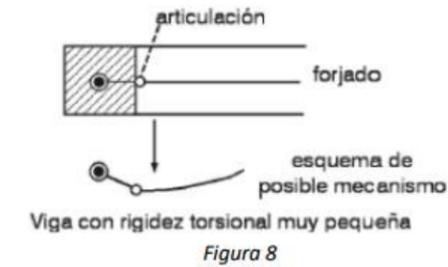


Figura 8

Es posible definir también articulaciones en extremos de vigas, materializándose físicamente en la cara del apoyo, ya sea pilar, muro, pantalla o apoyo en muro.

Estas redistribuciones se tienen en cuenta en el cálculo e influyen por tanto en los desplazamientos y esfuerzos finales del cálculo obtenido.

RIGIDECES CONSIDERADAS

Para la obtención de los términos de la matriz de rigidez se consideran todos los elementos de hormigón en su sección bruta.

Para el cálculo de los términos de la matriz de rigidez de los elementos se han distinguido los valores:

- **EI/L: rigidez a flexión**
- **GJ/L: rigidez torsional**
- **EA/L: rigidez axil**

Y se han aplicado los coeficientes indicados en la siguiente tabla:

ELEMENTO	(Ely)	(Elz)	(GJ)	(EA)
Pilares	S.B.	S.B.	S.B.·x	S.B. coef.rig.axil
Vigas inclinadas	S.B.	S.B.	S.B.·x	S.B.
Vigas de hormigón o metálicas	S.B.	∞	S.B.·x	∞
Viguetas	S.B.	∞	S.B.·x	∞
Zuncho de borde	S.B.·10 ⁻¹⁵	∞	S.B.·x	∞
Apoyo y empotramiento en muro	S.B.·10 ²	∞	S.B.·x	∞
Pantallas y muros	S.B.	S.B.	S.B.·x	S.B. coef.rig.axil
Losas y reticulares	S.B.	∞	S.B.·x	∞
Placas aligeradas	S.B.	∞	S.B.·x	∞

Tabla 6: Rigideces consideradas

Siendo:

- **S.B.:** sección bruta del hormigón.
- **∞:** no se considera por la indeformabilidad relativa en planta. X: coeficiente reductor de la rigidez a torsión.
- **E.P.:** elemento finito plano.



➤ **Coefficientes de rigidez a torsión**

Existe una opción que permite definir un coeficiente reductor de la rigidez a torsión (α), ver tabla anterior, de los diferentes elementos. Esta opción no es aplicable a perfiles metálicos.

Cuando la dimensión del elemento sea menor o igual que el valor definido para barras cortas se tomará el coeficiente definido en las opciones. Se considerará la sección bruta (S.B.) para el término de torsión GJ, y también cuando sea necesaria para el equilibrio de la estructura.

➤ **Coefficientes de rigidez a axil**

Se considera el acortamiento por esfuerzo axil en pilares, muros y pantallas H.A. afectado por un coeficiente de rigidez axil variable entre 1 y 99.99 para poder simular el efecto del proceso constructivo de la estructura y su influencia en los esfuerzos y desplazamiento finales. El valor aconsejable es entre 2 y 3.

➤ **Momentos mínimos**

En las vigas también es posible cubrir un momento mínimo que sea una fracción del supuesto isostático $pl^2/8$. Este momento mínimo se puede definir tanto para momentos negativos como para positivos con la forma pl^2/x , siendo x un número entero mayor que 8.

El valor por defecto es 0, es decir, no se aplican.

Se recomienda colocar, al menos, una armadura capaz de resistir un momento $pl^2/32$ en negativos, y un momento $pl^2/20$ en positivos. Es posible hacer estas consideraciones de momentos mínimos para toda la estructura o sólo para parte de ella, y pueden ser diferentes para cada viga. Cada norma suele indicar unos valores mínimos.

Análogamente se pueden definir unos momentos mínimos en forjados unidireccionales por paños de viguetas y para placas aligeradas. Se pueden definir para toda la obra o para paños individuales y/o valores diferentes. Un valor de 1/2 del momento isostático (= $pl^2/16$ para carga uniforme) es razonable para positivos y negativos.

Las envolventes de momentos quedarán desplazadas, de forma que cumplan con dichos momentos mínimos, aplicándose posteriormente la redistribución de negativos considerada.

El valor equivalente de la carga lineal aplicada es:

$$p = \frac{V_i + V_d}{l}$$

Si se ha considerado un momento mínimo (+) = se ha de verificar que:

$$M_v \geq \frac{pl^2}{8}$$

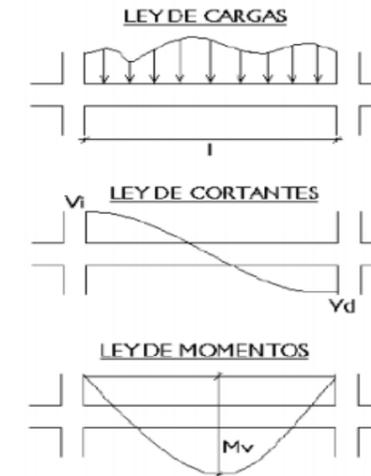


Figura 9

OTRAS OPCIONES

Se enumeran a continuación las opciones no citadas y que, por supuesto, influyen y personalizan los cálculos.

✓ **Pilares**

- Disposición de barras verticales (longitudes máximas, unión de tramos cortos solapes intermedios).
- Cortar esperas en el último tramo (en cabeza).
- Reducción de la longitud de anclaje en pilares.
- Criterios de simetría de armaduras en las caras.
- Criterios de continuidad de barras.
- Recubrimiento geométrico.
- Disposición de perfiles metálicos.
- Transiciones por cambio de dimensiones.
- Redondeo de longitud de barras.
- Tramado de pilares y pantallas.
 - i. Solapar en la zona central del tramo. En las zonas sísmicas, se traslada el solape de barras a la zona central del tramo, alejada de la zona de máximos esfuerzos que es conveniente activar con sismos elevados.
 - ii. Solapes en muros y pantallas. Verifica que la armadura en el solape está a tracción o compresión, aplicando un coeficiente amplificación de la longitud de solape, en función de la separación de barras.
 - iii. Factor de cumplimiento exigido en muros y pantallas. El armado de un tramo de muro o pantalla puede presentar tensiones de pico que penalizan el armado si se pretende que cumpla al 100%. Con esta opción, se permite un % menor de cumplimiento, o la comprobación de un armado dado.

✓ **Vigas**

- Negativos simétricos en vigas de un tramo.
- Porcentaje de diferencia para simetría de negativos.



- Criterio de disposición de patillas.
- Patillas en extremo de alineación.
- Longitud mínima de estribos de refuerzo a colocar.
- Simetría en armadura de estribos.
- Estribos de distinto diámetro en una viga.
- Disposición de estribado múltiple.
- Longitud de anclaje en cierre de estribos.
- Doblar en 'U' las patillas.
- Disposición de estribado múltiple.
- Armado de viga prefabricada.
- Estribado de vigas pretensadas.
- Despiece de armado de vigas con sismo.
- Recubrimientos geométricos (superior, inferior y lateral).
- Recubrimientos geométricos (superior, inferior y lateral) en vigas de cimentación.
- Características de vigas prefabricadas armadas.
 - Características de vigas prefabricadas pretensadas.
 - Valoración de Errores.
 - Numeración de Pórticos.
 - Numeración de Vigas.
 - Consideración de la armadura de montaje.
 - Unir armadura de montaje en vuelos.
 - Envoltente de cortantes (ley continua o discontinua).
 - Armado de cortantes (colocación de armadura de piel, sección de comprobación del cortante).
 - Selección de estribado.
 - Coeficientes de fluencia - flecha activa.
 - Fisuración.
- ✓ **Forjados de losa maciza y aligerados**
 - Cuantías mínimas en negativos de forjados unidireccionales.
 - Longitudes mínimas de negativos en forjados unidireccionales.
 - Armado de losas y reticulares.
 - Cuantías mínimas.
 - Reducción de cuantía mecánica
 - Armado por torsión.
 - Longitudes mínimas de refuerzo.
 - Recubrimiento mecánico en losas.
 - Recubrimiento mecánico en reticulares.
 - Detallar armadura base en planos.
 - Redondeo de longitud de barras.
 - Patillas constructivas en losas.
 - Criterios de ordenación y numeración en losas.
 - -Armado de losas rectangulares.
- ✓ **Generales**
 - Opciones generales de dibujo.
 - Longitud máxima de corte de una barra.
 - Mermas de acero en medición.
- ✓ **Dibujo**

La configuración de capas, tamaños de textos y grosores de pluma son definibles en los planos. Existen opciones que se graban y conservan con la obra. Otras son de carácter general, de forma que si se ha variado alguna de éstas y se repite un cálculo, es posible que los resultados difieran.

9. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO

9.1. Datos de entrada

La entrada de datos en el programa CYPECAD es muy interactiva de modo que incluso se pueden entrar planos de planta mediante un fichero de intercambio de datos en formato .dxf o .dwg generado con un programa de CAD. A continuación se hará una breve descripción de la entrada de datos tal como se realiza cronológicamente. Los datos solicitados en orden secuencial son.

9.2. Cálculo de la estructura

Una vez que se han introducido todos los datos se calcula la estructura. Durante el proceso aparecerán mensajes informativos acerca de la fase de cálculo en la que se encuentra el programa.

También se emiten mensajes de error si hay datos incompatibles con el cálculo. CYPECAD tiene multitud de comprobaciones para asegurar un correcto análisis de la estructura si alguna comprobación importante no se cumple, obliga a cerrar el programa y no permite realizar el cálculo.

La primera fase del programa será la generación de las estructuras geométricas de todos los elementos, formando la matriz de rigidez de la estructura. Si el programa detecta datos incorrectos emite mensajes de error y detiene el proceso. Esta fase se puede ejecutar de forma independiente para un grupo o toda la obra.

Una vez obtenida la matriz de rigidez del problema se optimiza el frente del sistema de ecuaciones con el fin de reducir el tiempo de cálculo de la obra.

La tercera fase consiste en la resolución del sistema de ecuaciones. En caso de que la matriz sea singular se emitirá un mensaje que advierte de un mecanismo, si detecta dicha situación en algún elemento o en parte se la estructura. En este caso el proceso se detiene.

En una cuarta fase se obtienen los desplazamientos de todas las hipótesis definidas. Se emitirá un mensaje que indica desplazamientos excesivos en aquellos puntos de la estructura que superen un valor, ya sea por un incorrecto diseño estructural o por las rigideces a torsión definidas en algún momento. Si existen problemas de estabilidad global se debe revisar la estructura.

La quinta fase consiste en la obtención de las envolventes de todas las combinaciones definidas para todos y cada uno de los elementos: vigas, forjados, pilares, etc.

En la sexta y última fase se procede al dimensionamiento y armado de todos los elementos definidos, de acuerdo a las combinaciones y envolventes, geometría, materiales y tablas de armado existentes. En caso de superarse en alguna viga la resistencia del hormigón por compresión oblicua, se emite un mensaje que indica que hay cortante excesivo. El programa continúa hasta el final, emitiendo un informe.

A continuación se profundizará un poco más en los métodos de dimensionado y comprobación que utiliza CYPECAD.

COMPROBACIÓN Y DIMENSIONADO DE ELEMENTOS

Para el dimensionado de las secciones de hormigón armado en Estados Límites Últimos se ha empleado el método de los dominios de deformación que aparece en la vigente EHE.



Se han utilizado los límites exigidos por las cuantías mínimas indicadas por las normas, tanto geométricas como mecánicas, así como las disposiciones indicadas referentes a número mínimo de redondos, diámetros mínimos y separaciones mínimas y máximas.

9.3. Salida de resultados

Este programa permite la obtención de listados de los datos generales de la obra, las acciones y los forjados por impresora o por fichero. También es posible obtener resúmenes de momentos flectores y esfuerzos cortantes de todas las alineaciones o pórticos de la misma, cuadros de pilares, mediciones desglosadas de acero en pilares, hormigón en pilares, encofrado de pilares, acero y hormigón en vigas, todo ello de acuerdo a los despieces, armados de montaje, positivos y negativos por planta con resumen general, y acero de negativos de viguetas de forjado. Asimismo, listados de esfuerzos, envolventes de momentos y capacidades mecánicas a los sextos de la luz, indicando el armado dispuesto y la flecha activa posterior a tabiquería.

Otro método de salida de resultados que contempla CYPECAD es la salida de planos de la obra mediante ficheros de intercambio de datos en formato .dxf ó .dwg. Entre los planos que proporciona CYPECAD se pueden destacar los de despiece de zapatas, los de armado de los forjados, los de armado de las pantallas y los de despiece de los pilares.

10. CÁLCULO DE MURO PANTALLA

Se ha elegido el muro pantalla perimetral como elemento de contención de tierras debido a que la proximidad de las edificaciones hace inviable el vaciado del trasdós que habría sido necesario en el caso de ejecutarse muros de sótano con zapata corrida.

Para el cálculo y dimensionamiento se ha usado el módulo de Elementos de contención (Muros pantalla) del programa CYPECAD.

Se han empleado muros pantalla de hormigón armado HA-30 de 50 cm de espesor con una profundidad de 5,2 metros, para conseguir un empotramiento de 2,3 metros en el terreno.

El equilibrio de las pantallas en fase constructiva (excavación) se consigue con el empleo de anclajes pasivos provisionales, que se retiran sucesivamente tras la construcción de los forjados.

La función de los muros pantalla es triple:

- ✓ Sostenimiento del terreno y los empujes de las cimentaciones de los edificios próximos.
- ✓ Impermeabilización del vaso, en caso de un posible afloramiento del nivel freático a una cota menor que la de cimentación, como parece posible según los datos hidrogeológicos de los que se dispone.
- ✓ Ménsula perimetral de anclaje de los forjados estructurales del aparcamiento.

Las fases consideradas con sus tipos de anclaje se encuentran reflejadas en los apéndices de este anejo. La armadura resultante de la pantalla también se recoge en este documento.

10.1. Modelo de cálculo

El modelo de cálculo empleado consiste en una barra vertical cuyas características mecánicas se obtienen por metro transversal de pantalla. Sobre dicha pantalla actúa el terreno, tanto en el trasdós como en el intradós, los elementos de contención lateral como puntales, anclajes activos y anclajes pasivos, los elementos constructivos como son los forjados y las cargas aplicadas en la coronación.

Existe otro tipo de cargas exteriores, que actúan sobre el terreno y que aumentan los empujes que sobre la pantalla realiza el terreno. Dichas cargas se tienen en cuenta a la hora de calcular los empujes activo, pasivo y reposo de cada punto del terreno.

La introducción de elementos de sostenimiento como puntales, anclajes activos y anclajes pasivos introduce condiciones de contorno a la pantalla que se materializan a través de muelles de rigidez igual a la rigidez axial del elemento.

Cuando se introduce un estrato de roca el programa considera que la pantalla se encuentra empotrada si esta se introduce una longitud mayor o igual a dos veces su espesor. Entre 20 cm y dos veces el espesor se considera la pantalla apoya en dicho estrato, es decir, se permite el giro, pero no el desplazamiento en ese punto.

La discretización de la pantalla se realiza cada 25 cm, obteniendo para cada punto el diagrama de comportamiento del terreno. Además, se añaden sobre la misma los puntos en los cuales se sitúan las coacciones laterales.

10.2. Empujes

Los empujes que sobre la pantalla realiza el terreno dependen de los desplazamientos de esta. Para tener en cuenta esta interacción se utilizan unos diagramas de comportamiento del terreno.

Los puntos significativos de dicha grafica son los de empuje activo, pasivo y reposo. Los desplazamientos límite activo y pasivo se obtienen a través de los módulos de balasto activo y pasivo introducidos por el usuario. Estos módulos de balasto vienen a representar la rigidez del terreno en un punto, y puede ser diferente según el sentido del desplazamiento.

Además, puesto que la rigidez del terreno suele aumentar con la profundidad, se considera una variación lineal de la misma que el usuario introduce a través del parámetro conocido como gradiente del módulo de balasto, que no es más que el incremento de dicho modulo por metro de profundidad.

En dicho diagrama se considera que el terreno se comporta plásticamente, de manera que entre una fase y la siguiente se actualiza el diagrama como se muestra en la figura, donde antes el desplazamiento de la fase anterior:

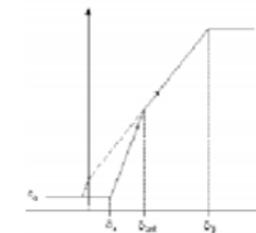


Figura 10

Si la pantalla continua desplazándose a la derecha obtendremos un punto que se mueve por la rama de carga mientras que si cambia el sentido de su desplazamiento el empuje variara según la rama de descarga que pasa por el punto inicial. En los puntos de la pantalla donde existe terreno tanto en el trasdós como en el intradós el diagrama de comportamiento empleado se obtiene como suma de los diagramas correspondientes a la profundidad en uno y otro lado de la pantalla.

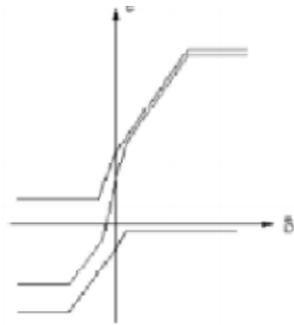


Figura 11

10.3. Comprobación del armado

A continuación, se detallan todas las comprobaciones que se realizan para el armado de una pantalla de hormigón. En primer lugar, se realiza la comprobación del armado horizontal y vertical, verificando que se satisfacen tanto los criterios geométricos como resistentes. Posteriormente se comprueban los rigidizadores. Para las comprobaciones resistentes se establecen secciones de comprobación cada 0,25m. En cada una de las secciones se obtienen los esfuerzos de cálculo a partir los resultados de cada una de las fases, según las siguientes hipótesis:

H1: Axil, cortante y flector de cada fase multiplicados por el coeficiente de mayoración.

H2: Axil nulo, cortante y flector multiplicados por el coeficiente de mayoración.

Para las comprobaciones de estados límite últimos se emplea el coeficiente de mayoración introducido por el usuario, en función de si se trata de una fase definitiva o de servicio. Para las comprobaciones de estados límite de servicio (fisuración) los coeficientes de mayoración se toman iguales a la unidad. Los esfuerzos se calculan siempre por panel y la verificación se realiza tomando como área resistente del mismo la indicada en la siguiente figura.

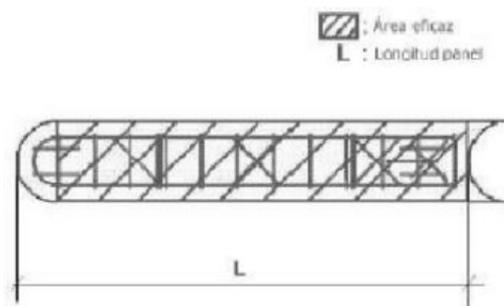


Figura 12

Las diferentes comprobaciones geométricas y de resistencia se recogen en el apéndice de este anejo.

11. CALCULO DE LAS ESCALERAS

En el presente proyecto se ha calculado un módulo de escaleras, como referencia de las que se van a colocar en todos los accesos al aparcamiento.

Los cálculos se realizarán con el módulo de CYPECAD Elementos estructurales. La forma de trabajo con este programa es la siguiente:

1) Definición y geometría en los apoyos

En este primer punto se definen las dimensiones de los tramos de la escalera, así como los tipos de apoyo superior (Viga descolgada, forjado con viga, sólo viga plana o sólo viga descolgada), inferior (Viga descolgada, forjado con viga, sólo viga plana o sólo viga descolgada) e intermedio (Viga intermedia, mureta de fábrica, mureta de hormigón o en voladizo).

En este caso los apoyos serán:

- Apoyo superior: Forjado plano, ancho 45 cm.
- Apoyo inferior: Forjado plano, ancho 45 cm.
- Apoyo intermedio: mureta de hormigón.

2) Definición de las cargas

Se definen tres tipos de cargas sobre las escaleras: las cargas de las barandillas con un valor de 3 kN/m, una sobrecarga de uso de 3 kN/m² y la carga creada por la formación del solado de valor 2 kN/m². En todo momento las cargas que se indiquen deben mantenerse entre unos valores máximos y mínimos.

3) Materiales de la escalera

Se indica el tipo de hormigón y acero con el que se van a dimensionar las escaleras y su armado. La elección se puede realizar entre las varias opciones que presenta el programa. Se elige hormigón HA-30 (control estadístico) y acero B500S (control normal).

Con todos estos datos el programa dimensiona el armado de la escalera, incorporándole el peso propio, a la vez que también proporciona las dimensiones óptimas de los peldaños.

Una vez se ha descrito el proceso de funcionamiento con este programa, se van a analizar las escaleras del aparcamiento subterráneo del presente proyecto. Para el dimensionamiento de la escalera la normativa a tener en cuenta es el CTE-DB-SI y CTE-DB-SU.

La geometría de las escaleras proyectadas para los accesos es la siguiente:

- Largo de cada tramo en planta: 3,40 metros
- Descansillo: 1 metro.
- Ámbito (Ancho de cada tramo): 2 metros.
- Huella y contrahuella: 0,34 y 0,16 m, respectivamente.
- Número de peldaños por tramo: 10.

12. CALCULO DE LAS CIMENTACIONES

En el presente apartado se indican las consideraciones generales tenidas en cuenta para la comprobación y dimensionado de los elementos de cimentación definibles en CYPECAD bajo soportes verticales del edificio definidos "con vinculación exterior".

La cimentación se puede calcular simultáneamente con el resto de la estructura o de forma independiente. Como son elementos "con vinculación exterior" no tienen asientos, luego no influyen en el cálculo de la estructura.



Puesto que pueden calcularse de forma independiente, se pueden hacer modificaciones en la estructura sin que ello implique afectar a la cimentación.

12.1. Zapatas aisladas

CYPECAD efectúa el cálculo de zapatas de hormigón armado. Siendo el tipo de zapatas a resolver los siguientes:

- Zapatas de canto constante
- Zapatas de canto variable o piramidal

En planta se clasifican en:

- Cuadradas
- Rectangulares centradas
- Rectangulares excéntricas (caso particular: medianeras y de esquina)
- Cada zapata puede cimentar un número ilimitado de soportes (pilares, pantallas y muros) en cualquier posición.
- Las cargas transmitidas por los soportes, se transportan al centro de la zapata obteniendo su resultante.

Los esfuerzos transmitidos pueden ser:

- N: axil
- Mx: momento x
- My: momento y
- Qx: cortante x
- Qy: cortante y
- T: torsor

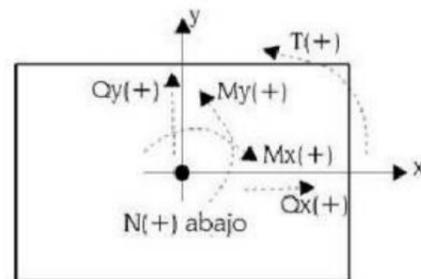


Figura 13

Las hipótesis consideradas pueden ser: Peso propio, Sobrecarga, Viento, Nieve y Sismo. Los estados a comprobar son:

- Tensiones sobre el terreno
- Equilibrio
- Hormigón (flexión y cortante)

Se puede realizar un dimensionado a partir de las dimensiones por defecto definidas en las opciones del programa, o de unas dimensiones dadas.

También se puede simplemente obtener el armado a partir de una geometría determinada. La comprobación consiste en verificar los aspectos normativos de la geometría y armado de una zapata.

12.1.1. Tensiones sobre el terreno

Se supone una ley de deformación plana para la zapata, por lo que se obtendrá en función de los esfuerzos unas leyes de tensiones sobre el terreno de forma trapecial. No se admiten tracciones, por lo que, cuando la resultante se salga del núcleo central, aparecerán zonas sin tensión.

La resultante debe quedar dentro de la zapata, pues si no es así no habría equilibrio. Se considera el peso propio de la zapata.

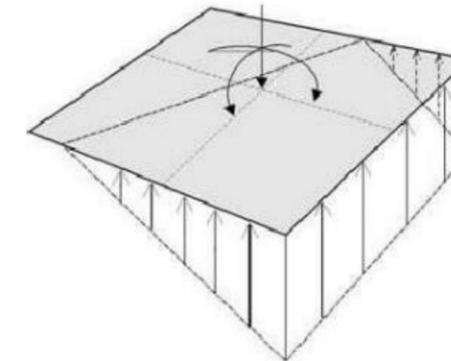


Figura 14

Se comprueba que:

- La tensión media no supere la del terreno.
- La tensión máxima en borde no supere en un % la media según el tipo de combinación:
 - gravitatoria: 25 %
 - con viento: 33 %
 - con sismo: 50 %

Estos valores son opcionales y modificables.

12.1.2. Estados de equilibrio

Aplicando las combinaciones de estado límite correspondientes, se comprueba que la resultante queda dentro de la zapata.

El exceso respecto al coeficiente de seguridad se expresa mediante el concepto % de reserva de seguridad:

$$\left[\frac{0.5 \times \text{ancho zapata}}{\text{excentricidad de la resultante}} - 1 \right] \times 100$$

Si es cero, el equilibrio es el estricto, y si es grande indica que se encuentra muy del lado de la seguridad respecto al equilibrio.

12.1.3. Estados de hormigón

Se debe verificar la flexión de la zapata y las tensiones tangenciales.

- Momentos flectores. En el caso de pilar único, se comprueba con la sección de referencia situada a 0.15 la dimensión el pilar hacia su interior. Si hay varios soportes se hace un barrido calculando momentos en muchas secciones a lo largo de toda la zapata. Se efectúa en ambas direcciones x e y, con pilares metálicos y placa de anclaje, en el punto medio entre borde de placa y perfil.
- Cortantes. La sección de referencia se sitúa a un canto útil de los bordes del soporte. Si hay varios podrían solaparse las secciones por proximidad, emitiéndose un aviso.
- Anclaje de las armaduras. Se comprueba el anclaje en sus extremos de las armaduras, colocando las patillas correspondientes en su caso, y según su posición.
- Cantos mínimos. Se comprueba el canto mínimo que especifique la norma.

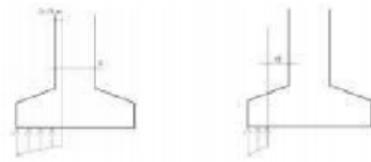


Figura 15

- Separación de armaduras. Se comprueba las separaciones mínimas entre armaduras de la norma, que en caso de dimensionamiento se toma un mínimo práctico de 10 cm.
- Cuantías mínimas y máximas. Se comprueba el cumplimiento de las cuantías mínimas, mecánicas y geométricas que especifique la norma.
- Diámetros mínimos. Se comprueba que el diámetro sea al menos los mínimos de la norma.
Dimensionado. El dimensionado a flexión obliga a disponer cantos para que no sea necesaria armadura de compresión. El dimensionado a cortante, lo mismo, para no tener que colocar refuerzo transversal. Comprobación a compresión oblicua. Se realiza en el borde de apoyo, no permitiendo superar la tensión en el hormigón por rotura a compresión oblicua. Dependiendo del tipo de soporte, se pondera el axil del soporte por:
 - Soportes interiores: 1.15
 - Soportes medianeros: 1.4
 - Soporte esquina: 1.5

Para tener en cuenta el efecto de la excentricidad de las cargas.

Se dimensionan zapatas rígidas siempre, aunque en comprobación solamente se avisa de su no cumplimiento en su caso ($vuelo/canto \leq 2$).

En dimensionamiento de zapatas de varios soportes, se limita la esbeltez a 8, siendo la esbeltez la relación entre la luz entre soportes dividido por el canto de la zapata. Se dispone de unas opciones de dimensionamiento de manera que el usuario pueda escoger la forma de crecimiento de la zapata, o fijando alguna dimensión, en función del tipo de zapata. Los resultados lógicamente pueden ser diferentes según la opción seleccionada.

Cuando la ley de tensiones no ocupe toda la zapata, pueden aparecer tracciones en la cara superior por el peso de la zapata en voladizo, colocándose una armadura superior si fuese necesario.

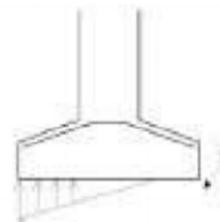


Figura 16

12.2. Zapata corrida

El programa calcula zapatas corridas de hormigón armado bajo muro.

Este tipo de zapata corrida bajo muro se puede utilizar en muros de contención y muros de sótano de edificios o muros portantes.

Hay tres tipos de zapatas:

- Con vuelos a ambos lados
- Con vuelo a la izquierda
- Con vuelo a la derecha

Se utiliza como cimentación de muros de hormigón armado y muros de fábrica. La geometría se define en la entrada de datos del muro.

Se dimensiona y comprueba de la misma forma que las zapatas rectangulares, por tanto tiene sus mismas posibilidades (inclusión de pilares próximos en la misma) y sus mismos condicionantes.

La única diferencia radica en la forma de aplicar las cargas.

Mientras que en un pilar las cargas se aplican en su centro-eje geométrico, ya sea cuadrado o rectangular alargado, en un muro se convierte en una ley de cargas a lo largo del muro de forma discreta, es como convertir una resultante en una ley de tensiones aplicadas a lo largo de la base del muro, discretizada en escalones que internamente realiza el programa según sus dimensiones.

De una forma sencilla, expresándolo gráficamente:

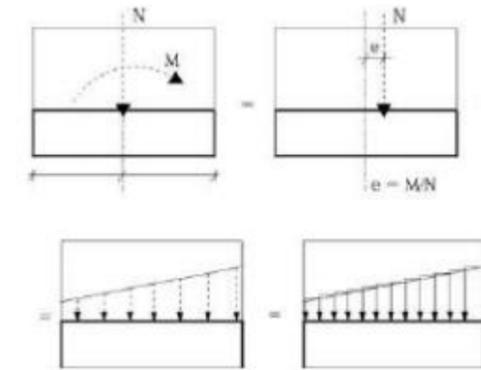


Figura 17

12.3. Vigas centradoras

El programa calcula vigas centradoras de hormigón armado entre cimentaciones.

Las vigas centradoras se utilizan para el centrado de zapatas y encepados. Existen dos tipos:

- Momentos negativos: $A_s > A_i$
- Momentos positivos: Armado simétrica

Existen unas tablas de armado para cada tipo, definibles y modificables. Los esfuerzos sobre las vigas centradoras son:



- Momentos y cortantes necesarios para su efecto de centrado.
- No admite cargas sobre ella ni se considera su peso propio. Se supone que las transmiten al terreno sin sufrir esfuerzos.
- Los esfuerzos que reciben, cuando son varias, un elemento zapata o encepado son - proporcionales a sus rigideces.
- Pueden recibir esfuerzos sólo por un extremo o por ambos. Si su longitud es menor de 25 cm, se emite un aviso de viga corta.

Existe una tabla de armado para cada tipo, comprobándose su cumplimiento para los esfuerzos a la que se encuentra sometida.

Se realizan las siguientes comprobaciones:

- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal
- Diámetro mínimo de la armadura transversal
- Cuantía geométrica mínima de tracción
- Cuantía mecánica mínima (se acepta reducción)
- Cuantía máxima de armadura longitudinal
- Separación mínima entre armaduras longitudinales
- Separación mínima entre cercos
- Separación máxima de la armadura longitudinal
- Separación máxima de cercos
- Ancho mínimo de vigas (1/20 luz)
- Canto mínimo de vigas (1/20 luz)
- Comprobación a fisuración (0.3 mm)
- Longitud anclaje armadura superior
- Longitud anclaje armadura de piel
- Longitud anclaje armadura inferior
- Comprobación a flexión (no tener armadura de compresión)
- Comprobación a cortante (hormigón + estribos resisten el cortante)

Se admite una cierta tolerancia en el ángulo de desvío de la viga centradora cuando entra por el borde de la zapata (15°).

Existe una opción que permite fijar una cuantía geométrica mínima de tracción.

Hay unos criterios para disponer la viga respecto a la zapata, en función el canto relativo entre ambos elementos, enrasándola por la cara superior o inferior.

Para todas las comprobaciones y dimensionado se utilizan las combinaciones de vigas centradoras como elemento de hormigón armado, excepto para fisuración que se utilizan las de tensiones sobre el terreno.

12.4. Vigas de atado

El programa calcula vigas de atado entre cimentaciones de hormigón armado.

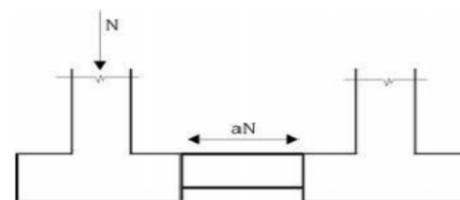


Figura 18

Las vigas de atado sirven para arriostrar las zapatas, absorbiendo los esfuerzos horizontales por la acción del sismo.

A partir del axil máximo, se multiplica por la aceleración sísmica de cálculo 'a' (no menor que 0.05), y estos esfuerzos se consideran de tracción y compresión ($a \cdot N$).

De forma opcional se dimensionan a flexión para una carga uniforme p (1 T/ml ó 10 kN/ml) producida por la compactación de las tierras y solera superior. Se dimensionan para un momento $pl^2/12$ positivo y negativo y un cortante $pl/2$, siendo l la luz de la viga.

Para el dimensionado se utilizan las combinaciones llamadas de Vigas Centradoras como elemento de hormigón armado.

Se utilizan unas tablas de armado con armado simétrico en las caras. Se hacen las siguientes comprobaciones:

- diámetro mínimo de la armadura longitudinal
- diámetro mínimo de la armadura transversal
- cuantía geométrica mínima de la armadura de tracción (si se ha activado la carga de compactación)
- cuantía geométrica mínima de la armadura de compresión (si se ha activado la carga de compactación)
- armadura mecánica mínima
- separación mínima entre armaduras longitudinales
- separación máxima entre armaduras longitudinales
- separación mínima entre cercos
- separación máxima entre cercos
- ancho mínimo de vigas (1/20 luz)
- canto mínimo de vigas (1/12 luz)
- fisuración (0.3 mm, no considerando el sismo)
- longitud de anclaje armadura superior
- longitud de anclaje armadura piel
- longitud de anclaje armadura inferior
- comprobación a cortante (sólo con carga de compactación)
- comprobación a flexión (sólo con carga de compactación)
- comprobación a axil

Existen opciones para extender el estriado hasta la cara de la zapata o hasta el soporte.

También son opcionales la posición de la viga con enrase superior o inferior con la zapata en función de sus cantos relativos.



APÉNDICE 1:

LISTADO DE OBRA



INDICE

1. VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA.....	3
2. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA.....	3
3. NORMAS CONSIDERADAS.....	3
4. ACCIONES CONSIDERADAS.....	3
4.1. Gravitatorias.....	3
4.2. Viento.....	3
4.3. Sismo.....	3
4.4. Hipótesis de carga.....	3
4.5. Empujes en muros.....	3
5. ESTADOS LÍMITE.....	3
6. SITUACIONES DE PROYECTO.....	3
6.1. Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (γ).....	3
6.2. Combinaciones.....	4
7. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS.....	4
8. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS.....	4
8.1. Pilares.....	4
8.2. Muros.....	5
9. DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA.....	5
10. LISTADO DE PAÑOS.....	5
10.1. Autorización de uso.....	6
11. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN.....	6
12. MATERIALES UTILIZADOS.....	6
12.1. Hormigones.....	6
12.2. Aceros por elemento y posición.....	6
12.2.1. Aceros en barras.....	6



1. VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA.

Versión: 2021
 Número de licencia: 20211

2. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: ESTRUCTURA
 3. Clave: aparcamiento lorieta

3. NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08
 Aceros conformados: CTE DB SE-A
 Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A
Categoría de uso: E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros

4. ACCIONES CONSIDERADAS

4.1. Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m ²)	Cargas muertas (kN/m ²)
Forjado 1	4.0	2.0
Cimentación	2.0	2.0

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 de uso
-------------	--

4.5. Empujes en muros

- Empuje de Defecto
- Una situación de relleno
- Carga: Cargas muertas
- Con relleno: Cota 0.00 m
- Ángulo de talud 0.00 Grados
- Densidad aparente 19.62 kN/m³
- Densidad sumergida 10.79 kN/m³
- Ángulo rozamiento interno 38.00 Grados
- Evacuación por drenaje 100.00 %

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

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

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

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

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 (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ_p)	Acompañamiento (γ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700



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

Comb.	PP	CM	Qa
3	1.000	1.000	1.600
4	1.600	1.600	1.600

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)	0.000	1.600	1.000	0.700

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)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

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)	0.000	1.000	1.000	1.000

6.2. Combinaciones

■ **Nombres de las hipótesis**

PP Peso propio

CM Cargas muertas

Qa Sobrecarga de uso

■ **E.L.U. de rotura. Hormigón**

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.350	1.350	
3	1.000	1.000	1.500
4	1.350	1.350	1.500

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

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.600	1.600	

■ **Tensiones sobre el terreno**

■ **Desplazamientos**

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	1.000

7. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
1	Forjado 1	1	Forjado 1	3.60	0.00
0	Cimentación				-3.60

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	Canto de apoyo
P1	(39.29, 82.40)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.45
P2	(46.35, 82.40)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.45
P3	(54.80, 82.40)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.45
P4	(62.35, 82.40)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.45
P5	(70.65, 82.40)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.45
P6	(78.94, 82.40)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.45
P7	(85.94, 82.40)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P8	(93.44, 82.40)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P9	(38.65, 74.80)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P10	(46.15, 74.80)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P11	(53.65, 74.80)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P12	(61.15, 74.79)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P13	(68.65, 74.80)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P14	(76.15, 74.80)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P15	(83.65, 74.80)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P16	(91.15, 74.80)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P17	(38.65, 66.80)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P18	(46.15, 66.80)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P19	(53.65, 66.80)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P20	(61.15, 66.80)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P21	(68.65, 66.80)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P22	(76.15, 66.80)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50



Lorieta Ramos Arocha

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
P23	(83.65, 66.80)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P24	(91.15, 66.80)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P25	(38.65, 59.20)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P26	(46.15, 59.20)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P27	(53.65, 59.20)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P28	(61.15, 59.20)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P29	(68.65, 59.20)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P30	(76.15, 59.20)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P31	(83.65, 59.20)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P32	(91.15, 59.20)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P33	(38.65, 51.20)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P34	(46.15, 51.20)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P35	(53.65, 51.20)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P36	(61.15, 51.20)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P37	(68.65, 51.20)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P38	(76.15, 51.20)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P39	(83.65, 51.20)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P40	(91.15, 51.20)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P41	(38.65, 43.60)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P42	(46.15, 43.60)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P43	(53.65, 43.60)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P44	(61.15, 43.60)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P45	(68.65, 43.60)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P46	(76.15, 43.60)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P47	(83.65, 43.60)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P48	(91.15, 43.60)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P49	(38.65, 35.60)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P50	(46.15, 35.60)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P51	(53.65, 35.60)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P52	(61.15, 35.60)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P53	(68.65, 35.60)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P54	(76.15, 35.60)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P55	(83.65, 35.60)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P56	(91.15, 35.60)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.50
P57	(39.39, 27.99)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P58	(43.94, 27.99)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P59	(51.44, 27.99)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.45
P60	(58.94, 27.99)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P61	(66.44, 27.99)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P62	(73.94, 27.99)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P63	(81.44, 27.99)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P64	(88.50, 27.99)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40
P65	(93.44, 27.99)	0-1	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.40

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	0-1	(31.63, 23.71)	(31.59, 86.71)	1	0.15+0.15=0.3
M2	Muro de hormigón armado	0-1	(31.59, 86.71)	(65.64, 86.65)	1	0.15+0.15=0.3
M3	Muro de hormigón armado	0-1	(75.64, 86.63)	(98.73, 86.66)	1	0.15+0.15=0.3
M4	Muro de hormigón armado	0-1	(98.65, 23.73)	(98.73, 86.66)	1	0.15+0.15=0.3
M5	Muro de hormigón armado	0-1	(31.63, 23.71)	(98.65, 23.73)	1	0.15+0.15=0.3

Empujes y zapata del muro

Referencia	Empujes	Zapata del muro
M1	Empuje izquierdo: Empuje de Defecto Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.800 x 0.400 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.40
M2	Empuje izquierdo: Empuje de Defecto Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M3	Empuje izquierdo: Empuje de Defecto Empuje derecho: Sin empujes	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30
M4	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Empuje de Defecto	Zapata corrida: 0.800 x 0.400 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.40
M5	Empuje izquierdo: Sin empujes Empuje derecho: Empuje de Defecto	Zapata corrida: 0.800 x 0.300 Vuelos: izq.:0.25 der.:0.25 canto:0.30

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

Pilar	Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
			Cabeza	Pie	X	Y	
Para todos los pilares	1	30x50	0.30	1.00	0.50	0.50	2.00

10. LISTADO DE PAÑOS

Placas aligeradas consideradas



-Clase III: Ambiente interior (Ambiente I)

Nombre	Descripción
LHC-40+5/120	Prefabricados Castelo Canto total del forjado: 45 cm Espesor de la capa de compresión: 5 cm Ancho de la placa: 1200 mm Ancho mínimo de la placa: 120 mm Entrega mínima: 12 cm Entrega máxima: 15 cm Entrega lateral: 5 cm Hormigón de la placa: HA-40, $Y_c=1.5$ Hormigón de la capa y juntas: HA-25, $Y_c=1.5$ Acero de negativos: B 400 S, $Y_s=1.15$ Peso propio: 6.4746 kN/m ² Volumen de hormigón: 0.065 m ³ /m ²

10.1. Autorización de uso

Ficha de características técnicas del forjado de placas aligeradas:

LHC-40+5/120

Prefabricados Castelo
 Canto total del forjado: 45 cm
 Espesor de la capa de compresión: 5 cm
 Ancho de la placa: 1200 mm
 Ancho mínimo de la placa: 120 mm
 Entrega mínima: 12 cm
 Entrega máxima: 15 cm
 Entrega lateral: 5 cm
 Hormigón de la placa: HA-40, $Y_c=1.5$
 Hormigón de la capa y juntas: HA-25, $Y_c=1.5$
 Acero de negativos: B 400 S, $Y_s=1.15$
 Peso propio: 6.4746 kN/m²
 Volumen de hormigón: 0.065 m³/m²

Esfuerzos por bandas de 1 m

Referencia	Flexión positiva						Cortante Md > Mg	Último Md < Mg	
	Momento		Rigidez		Momento de servicio				
	Último	Fisura	Total	Fisura	Según la clase de exposición (1)				
kN·m/m		kN·m ² /m		I	II	III	kN/m		
LHC-40A	208.8		213524.5		125.2	182.9	212.4	164.8	188.1
LHC-40B	307.2		214613.4		162.7	220.8	250.5	124.2	224.4
LHC-40C	399.8		215996.6		215.0	273.6	303.6	165.6	237.1
LHC-40D	469.1		217056.1		253.6	312.7	342.8	197.5	237.1
LHC-40E	568.2		218870.9		309.8	369.5	400.1	237.1	248.4

No hay datos de flexión negativa.

(1) Según la clase de exposición:

- Clase I: Ambiente agresivo (Ambiente III)
- Clase II: Ambiente exterior (Ambiente II)

11. LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.196 MPa

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.294 MPa

12. MATERIALES UTILIZADOS

12.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	g_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-30	30	1.50	Cuarcita	15	28577

12.2. Aceros por elemento y posición

12.2.1. Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	g_s
Todos	B 500 S	500	1.15

12.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210



APÉNDICE 2

LISTADO DE CIMENTACIÓN



1. LISTADO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

1.1. Descripción

1.2. Medición



Lorieta Ramos Arocha

Referencias: P10, P11, P12, P13, P15, P18, P19, P20, P21, P23, P26, P27, P28, P29, P31, P34, P35, P36, P37, P39, P42, P43, P44, P45, P47, P50, P51, P52, P53 y P55		B 400 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)			12x2.40 12x3.79	28.80 45.46
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			12x2.40 12x3.79	28.80 45.46
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		6x0.95 6x0.84		5.70 5.06
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x1.46 3x0.32			4.38 0.97
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	4.38 0.97	5.70 5.06	57.60 90.92	96.95
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	4.82 1.07	6.27 5.56	63.36 100.02	106.65

Referencias: P16, P24, P32, P40, P48 y P56		B 400 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)			13x2.50 13x3.95	32.50 51.30
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			13x2.50 13x3.95	32.50 51.30
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		6x0.95 6x0.84		5.70 5.06
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x1.46 3x0.32			4.38 0.97
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	4.38 0.97	5.70 5.06	65.00 102.60	108.63
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	4.82 1.07	6.27 5.56	71.50 112.86	119.49

Referencia: P57		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		16x1.99 16x1.77	31.84 28.27
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		16x1.99 16x1.77	31.84 28.27
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		6x0.86 6x0.76	5.16 4.58
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x1.46 3x0.32		4.38 0.97
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	4.38 0.97	68.84 61.12	62.09
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	4.82 1.07	75.72 67.23	68.30

Referencias: P58 y P64		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)		13x1.89 13x1.68	24.57 21.81
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)		13x1.89 13x1.68	24.57 21.81
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		6x0.86 6x0.76	5.16 4.58
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x1.46 3x0.32		4.38 0.97
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	4.38 0.97	54.30 48.20	49.17
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	4.82 1.07	59.73 53.02	54.09

Referencias: P60, P61, P62 y P63		B 400 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)			7x2.18 7x5.38	15.26 37.63
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			7x2.18 7x5.38	15.26 37.63
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		6x0.84 6x0.75		5.04 4.47
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x1.46 3x0.32			4.38 0.97
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	4.38 0.97	5.04 4.47	30.52 75.26	80.70
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	4.82 1.07	5.54 4.91	33.57 82.79	88.77

Referencia: P65		B 400 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø6	Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)			6x1.80 6x2.84	10.80 17.05
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)			6x1.80 6x2.84	10.80 17.05
Arranque - Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		6x0.85 6x0.75		5.10 4.53
Arranque - Estribos	Longitud (m) Peso (kg)	3x1.46 3x0.32			4.38 0.97
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	4.38 0.97	5.10 4.53	21.60 34.10	39.60
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	4.82 1.07	5.61 4.98	23.76 37.51	43.56

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)					Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza	
Referencias: P1, P2 y P4	3x1.06	3x5.22		3x86.59	278.61	3x1.80	3x0.40	3x3.28
Referencias: P3 y P5	2x1.06	2x5.27	2x87.85		188.36	2x1.98	2x0.44	2x3.46



Lorieta Ramos Arocha

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)					Hormigón (m³)		Encofrado (m²)
	Ø6	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza	
Referencias: P6 y P59	2x1.07	2x78.04			158.22	2x1.80	2x0.40	2x3.28
Referencia: P7	1.07	4.98	72.91		78.96	1.44	0.36	2.72
Referencia: P8	1.07	4.92		70.97	76.96	1.44	0.36	2.72
Referencias: P9, P14, P17, P22, P25, P30, P33, P38, P41, P46, P49 y P54	12x1.06	12x5.51		12x107.65	1370.64	12x2.42	12x0.48	12x4.08
Referencias: P10, P11, P12, P13, P15, P18, P19, P20, P21, P23, P26, P27, P28, P29, P31, P34, P35, P36, P37, P39, P42, P43, P44, P45, P47, P50, P51, P52, P53 y P55	30x1.07	30x5.57	30x100.01		3199.50	30x2.42	30x0.48	30x4.08
Referencias: P16, P24, P32, P40, P48 y P56	6x1.06	6x5.57	6x112.86		716.94	6x2.65	6x0.53	6x4.28
Referencia: P57	1.07	67.23			68.30	1.30	0.32	2.56
Referencias: P58 y P64	2x1.07	2x53.02			108.18	2x1.16	2x0.29	2x2.40
Referencias: P60, P61, P62 y P63	4x1.07	4x4.91		4x82.79	355.08	4x1.44	4x0.36	4x2.72
Referencia: P65	1.07	4.98	37.51		43.56	1.02	0.26	2.24
Totales	69.32	656.71	3963.58	1953.70	6643.31	143.78	29.71	246.28

1.3. Comprobación

Referencia: P1		
Dimensiones: 200 x 200 x 45		
Armados: Xi:Ø20c/30 Yi:Ø20c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.188646 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.197966 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 7120.3 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 35367.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 233.38 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 194.71 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 269.68 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 211.90 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 6000 kN/m² Calculado: 2066.4 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple

Espacio para anclar arranques en cimentación: - P1:	Mínimo: 16 cm Calculado: 36 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0023	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0023	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0024	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0023	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0021	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 39 cm Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 37 cm Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 33 cm Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 32 cm Calculado: 61 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Lorieta Ramos Arocha

Referencia: P2		
Dimensiones: 200 x 200 x 45		
Armados: Xi:Ø20c/30 Yi:Ø20c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.189529 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.199143 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 6850.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 35773.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 234.45 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 195.63 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 266.24 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 212.88 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 6000 kN/m ² Calculado: 2074.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P2:	Mínimo: 16 cm Calculado: 36 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0023	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0023	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0024 Mínimo: 0.0023	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0021	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple

Referencia: P2		
Dimensiones: 200 x 200 x 45		
Armados: Xi:Ø20c/30 Yi:Ø20c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 37 cm Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 39 cm Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 33 cm Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 32 cm Calculado: 61 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P3		
Dimensiones: 210 x 210 x 45		
Armados: Xi:Ø16c/18 Yi:Ø16c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.180896 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.187763 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		



Lorieta Ramos Arocha

Referencia: P3		
Dimensiones: 210 x 210 x 45		
Armados: Xi:Ø16c/18 Yi:Ø16c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Reserva seguridad: 9781.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 37460.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 259.10 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 219.86 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 294.79 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 239.17 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 6000 kN/m ² Calculado: 2152.7 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P3:	Mínimo: 16 cm Calculado: 37 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0025	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0025	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0025 Mínimo: 0.0023	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0022	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple

Referencia: P3		
Dimensiones: 210 x 210 x 45		
Armados: Xi:Ø16c/18 Yi:Ø16c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 31 cm Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 30 cm Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 62 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P4		
Dimensiones: 200 x 200 x 45		
Armados: Xi:Ø20c/30 Yi:Ø20c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.18845 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.194729 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 11641.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 34221.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 230.17 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 194.49 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 260.06 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 211.70 kN	Cumple



Lorieta Ramos Arocha

Referencia: P4 Dimensiones: 200 x 200 x 45 Armados: Xi:Ø20c/30 Yi:Ø20c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 6000 kN/m ² Calculado: 2060.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P4:	Mínimo: 16 cm Calculado: 36 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0023	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0023	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0024	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0023	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0021	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 37 cm Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 39 cm Calculado: 68 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 33 cm Calculado: 61 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 32 cm Calculado: 61 cm	Cumple

Referencia: P4 Dimensiones: 200 x 200 x 45 Armados: Xi:Ø20c/30 Yi:Ø20c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P5 Dimensiones: 210 x 210 x 45 Armados: Xi:Ø16c/18 Yi:Ø16c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.185703 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.186586 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 133675.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 110988.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 261.24 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 225.26 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 294.50 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 244.86 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 6000 kN/m ² Calculado: 2215.2 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P5:	Mínimo: 16 cm Calculado: 37 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0025	Cumple



Lorieta Ramos Arocha

Referencia: P5		
Dimensiones: 210 x 210 x 45		
Armados: Xi:Ø16c/18 Yi:Ø16c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0025	Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0025	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0023	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0022	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 31 cm Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 31 cm Calculado: 69 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 27 cm Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 27 cm Calculado: 62 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Dimensiones: 200 x 200 x 45		
Armados: Xi:Ø12c/11 Yi:Ø12c/11		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.184134 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.191393 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 8029.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 96158.7 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 226.66 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 188.98 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 257.22 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 201.11 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 6000 kN/m ² Calculado: 1968.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P6:	Mínimo: 16 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0023	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0023	Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0023	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0023	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0021	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple



Lorieta Ramos Arocha

Dimensiones: 200 x 200 x 45 Armados: Xi:Ø12c/11 Yi:Ø12c/11		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 11 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 11 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 11 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 11 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 23 cm Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 56 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P7 Dimensiones: 190 x 190 x 40 Armados: Xi:Ø16c/18 Yi:Ø16c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.19257 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.200222 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		

Referencia: P7 Dimensiones: 190 x 190 x 40 Armados: Xi:Ø16c/18 Yi:Ø16c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Reserva seguridad: 9818.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 29335.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 201.73 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 168.17 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 253.78 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 205.13 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 6000 kN/m ² Calculado: 2182.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P7:	Mínimo: 16 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0028	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0028	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0023	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0028	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0028	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple



Lorieta Ramos Arocha

Referencia: P7		
Dimensiones: 190 x 190 x 40		
Armados: Xi:Ø16c/18 Yi:Ø16c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 29 cm Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 31 cm Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm Calculado: 56 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 25 cm Calculado: 56 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P8		
Dimensiones: 190 x 190 x 40		
Armados: Xi:Ø20c/30 Yi:Ø20c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.182466 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.19208 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 7134.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 26767.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 192.78 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 159.02 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 250.65 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 196.10 kN	Cumple

Referencia: P8		
Dimensiones: 190 x 190 x 40		
Armados: Xi:Ø20c/30 Yi:Ø20c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
	Máximo: 6000 kN/m ² Calculado: 2086.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P8:		
	Mínimo: 16 cm Calculado: 31 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0026	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0026	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0023 Calculado: 0.0027	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0027	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>		
	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 30 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 39 cm Calculado: 67 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 37 cm Calculado: 67 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 32 cm Calculado: 60 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 32 cm Calculado: 60 cm	Cumple



Lorieta Ramos Arocha

Referencia: P8		
Dimensiones: 190 x 190 x 40		
Armados: Xi:Ø20c/30 Yi:Ø20c/30		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P9		
Dimensiones: 220 x 220 x 50		
Armados: Xi:Ø20c/28 Yi:Ø20c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.189333 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.190118 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 71990.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 747581.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 308.06 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 267.64 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 318.53 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 262.03 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 6000 kN/m ² Calculado: 2209.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P9:	Mínimo: 16 cm Calculado: 41 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0022	Cumple

Referencia: P9		
Dimensiones: 220 x 220 x 50		
Armados: Xi:Ø20c/28 Yi:Ø20c/28		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0023	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0023	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0021	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 39 cm Calculado: 74 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 38 cm Calculado: 74 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 33 cm Calculado: 67 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 33 cm Calculado: 67 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		



Lorieta Ramos Arocha

Referencia: P10		
Dimensiones: 220 x 220 x 50		
Armados: Xi:Ø16c/18 Yi:Ø16c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.187763 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.18796 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 263681.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 872876.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 305.20 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 265.24 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 311.76 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 257.12 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 6000 kN/m ² Calculado: 2167.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P10:	Mínimo: 16 cm Calculado: 42 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0023 Mínimo: 0.0023	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0021	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple

Referencia: P10		
Dimensiones: 220 x 220 x 50		
Armados: Xi:Ø16c/18 Yi:Ø16c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 30 cm Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 31 cm Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P11		
Dimensiones: 220 x 220 x 50		
Armados: Xi:Ø16c/18 Yi:Ø16c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.187763 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.18796 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		



Lorieta Ramos Arocha

Referencia: P11		
Dimensiones: 220 x 220 x 50		
Armados: Xi:Ø16c/18 Yi:Ø16c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Reserva seguridad: 597120.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 769703.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 304.98 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 265.34 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 312.35 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 257.32 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 6000 kN/m ² Calculado: 2168.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>		
	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- P11:	Mínimo: 16 cm Calculado: 42 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0023 Mínimo: 0.0023	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0021	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple

Referencia: P11		
Dimensiones: 220 x 220 x 50		
Armados: Xi:Ø16c/18 Yi:Ø16c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 30 cm Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 31 cm Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 27 cm Calculado: 63 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P12		
Dimensiones: 220 x 220 x 50		
Armados: Xi:Ø16c/18 Yi:Ø16c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.187665 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.187763 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 100000.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 796262.4 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 304.92 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 265.17 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 311.96 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 257.12 kN	Cumple



Lorieta Ramos Arocha

Referencia: P12		
Dimensiones: 220 x 220 x 50		
Armados: Xi:Ø16c/18 Yi:Ø16c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 6000 kN/m ² Calculado: 2167.4 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P12:	Mínimo: 16 cm Calculado: 42 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0023	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0023	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0021	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 30 cm Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 31 cm Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 63 cm	Cumple

Referencia: P12		
Dimensiones: 220 x 220 x 50		
Armados: Xi:Ø16c/18 Yi:Ø16c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P13		
Dimensiones: 220 x 220 x 50		
Armados: Xi:Ø16c/18 Yi:Ø16c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.187567 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.18796 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 410984.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 212928.9 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 304.54 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 264.80 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 311.96 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 257.12 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 6000 kN/m ² Calculado: 2166 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P13:	Mínimo: 16 cm Calculado: 42 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple



Lorieta Ramos Arocha

Referencia: P13		
Dimensiones: 220 x 220 x 50		
Armados: Xi:Ø16c/18 Yi:Ø16c/18		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0023	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0023	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0021	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 18 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 30 cm Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 30 cm Calculado: 70 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 26 cm Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 26 cm Calculado: 63 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: P14		
Dimensiones: 220 x 220 x 50		
Armados: Xi:Ø20c/28 Yi:Ø20c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.188744 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.189039 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 199846.5 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 100000.0 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 307.02 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 266.75 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 315.98 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 261.04 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 6000 kN/m ² Calculado: 2200.9 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - P14:	Mínimo: 16 cm Calculado: 41 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0022	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0022	Cumple
Cuántía mínima necesaria por flexión: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Calculado: 0.0023	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0023	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0021	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 20 mm	Cumple



Lorieta Ramos Arocha

Referencia: P14		
Dimensiones: 220 x 220 x 50		
Armados: Xi:Ø20c/28 Yi:Ø20c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 38 cm Calculado: 74 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 38 cm Calculado: 74 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 33 cm Calculado: 67 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 33 cm Calculado: 67 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 20 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Referencia: P15		
Dimensiones: 220 x 220 x 50		
Armados: Xi:Ø16c/18 Yi:Ø16c/18		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.1962 MPa Calculado: 0.185605 MPa	Cumple



APEN



ÁPENDICE 3:

Listado de comprobación de
la estructura.



1.- NOTACIÓN

En las tablas de comprobación de pilares de acero no se muestran las comprobaciones con coeficiente de aprovechamiento inferior al 10%.

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante

N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales

2.- PILARES

2.1.- P1

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos					Comprobaciones					Estado	
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)		Aprov. (%)
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	951.5	2.1	19.0	8.7	-1.8	Cumple	Cumple	4.3	34.9	34.9	Cumple
Cimentación	-0.36/0.00	30x50	Pie	G, Q	951.5	2.1	19.0	8.7	-1.8	N.P.	N.P.	0.9	34.9	34.9	Cumple

2.2.- P2

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos					Comprobaciones					Estado	
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)		Aprov. (%)
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	955.2	2.1	-19.1	-9.1	-1.7	Cumple	Cumple	4.5	35.0	35.0	Cumple
Cimentación	-0.36/0.00	30x50	Pie	G, Q	955.2	2.1	-19.1	-9.1	-1.7	N.P.	N.P.	1.0	35.0	35.0	Cumple

2.3.- P3

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos					Comprobaciones					Estado	
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)		Aprov. (%)
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1001.5	2.2	20.0	7.0	-1.8	Cumple	Cumple	3.6	36.7	36.7	Cumple
Cimentación	-0.37/0.00	30x50	Pie	G, Q	1001.5	2.2	20.0	7.0	-1.8	N.P.	N.P.	0.8	36.7	36.7	Cumple

2.4.- P4

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos					Comprobaciones					Estado	
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)		Aprov. (%)
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	949.1	2.2	-19.0	-5.3	-1.8	Cumple	Cumple	2.8	34.8	34.8	Cumple
Cimentación	-0.36/0.00	30x50	Pie	G, Q	949.1	2.2	-19.0	-5.3	-1.8	N.P.	N.P.	0.6	34.8	34.8	Cumple

2.5.- P5

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos					Comprobaciones					Estado	
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)		Aprov. (%)
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1031.3	0.8	-20.6	-0.5	-0.6	Cumple	Cumple	0.5	37.8	37.8	Cumple
Cimentación	-0.37/0.00	30x50	Pie	G, Q	1031.3	0.8	-20.6	-0.5	-0.6	N.P.	N.P.	0.1	37.8	37.8	Cumple

2.6.- P6

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos					Comprobaciones					Estado	
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)		Aprov. (%)
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	925.9	0.8	18.5	7.5	-0.6	Cumple	Cumple	3.6	34.0	34.0	Cumple
Cimentación	-0.38/0.00	30x50	Pie	G, Q	925.9	0.8	18.5	7.5	-0.6	N.P.	N.P.	0.8	34.0	34.0	Cumple

2.7.- P7

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos					Comprobaciones					Estado	
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)		Aprov. (%)
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	883.4	2.3	-17.7	-5.7	-1.9	Cumple	Cumple	3.0	32.4	32.4	Cumple
				Cabeza	871.7	-2.1	17.4	-5.7	-1.9	Cumple	Cumple	3.0	32.0	32.0	Cumple
Cimentación	-0.32/0.00	30x50	Pie	G, Q	883.4	2.3	-17.7	-5.7	-1.9	N.P.	N.P.	0.6	32.4	32.4	Cumple

2.8.- P8

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos					Comprobaciones					Estado	
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)		Aprov. (%)
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	835.1	2.4	16.7	7.3	-2.0	Cumple	Cumple	3.9	30.7	30.7	Cumple
				Cabeza	822.9	-2.4	-16.5	7.3	-2.0	Cumple	Cumple	3.9	30.2	30.2	Cumple
Cimentación	-0.31/0.00	30x50	Pie	G, Q	835.1	2.4	16.7	7.3	-2.0	N.P.	N.P.	0.8	30.7	30.7	Cumple



2.9.- P9

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p ^{és} imos					Comprobaciones					Estado	
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)		Aprov. (%)
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1153.1	0.1	23.1	1.1	-0.1	Cumple	Cumple	0.5	42.3	42.3	Cumple
Cimentación	-0.41/0.00	30x50	Pie	G, Q	1153.1	0.1	23.1	1.1	-0.1	N.P.	N.P.	0.1	42.3	42.3	Cumple

2.10.- P10

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p ^{és} imos					Comprobaciones					Estado	
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)		Aprov. (%)
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1141.6	0.1	-22.8	-0.3	-0.1	Cumple	Cumple	0.1	41.9	41.9	Cumple
Cimentación	-0.42/0.00	30x50	Pie	G, Q	1141.6	0.1	-22.8	-0.3	-0.1	N.P.	N.P.	< 0.1	41.9	41.9	Cumple

2.11.- P11

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p ^{és} imos					Comprobaciones					Estado	
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)		Aprov. (%)
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1142.2	0.1	22.8	0.1	-0.1	Cumple	Cumple	0.1	41.9	41.9	Cumple
Cimentación	-0.42/0.00	30x50	Pie	G, Q	1142.2	0.1	22.8	0.1	-0.1	N.P.	N.P.	< 0.1	41.9	41.9	Cumple

2.12.- P12

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p ^{és} imos					Comprobaciones					Estado	
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)		Aprov. (%)
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1141.4	0.1	-22.8	0.0	-0.1	Cumple	Cumple	0.1	41.9	41.9	Cumple
Cimentación	-0.42/0.00	30x50	Pie	G, Q	1141.4	0.1	-22.8	0.0	-0.1	N.P.	N.P.	< 0.1	41.9	41.9	Cumple

2.13.- P13

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p ^{és} imos					Comprobaciones					Estado	
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)		Aprov. (%)
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1140.7	0.5	22.8	0.2	-0.4	Cumple	Cumple	0.2	41.8	41.8	Cumple
Cimentación	-0.42/0.00	30x50	Pie	G, Q	1140.7	0.5	22.8	0.2	-0.4	N.P.	N.P.	0.1	41.8	41.8	Cumple

2.14.- P14

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p ^{és} imos					Comprobaciones					Estado	
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)		Aprov. (%)
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1148.4	0.1	-23.0	-0.4	-0.1	Cumple	Cumple	0.2	42.1	42.1	Cumple
Cimentación	-0.41/0.00	30x50	Pie	G, Q	1148.4	0.1	-23.0	-0.4	-0.1	N.P.	N.P.	< 0.1	42.1	42.1	Cumple

2.15.- P15

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p ^{és} imos					Comprobaciones					Estado	
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)		Aprov. (%)
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1127.6	0.3	22.6	1.6	-0.3	Cumple	Cumple	0.8	41.4	41.4	Cumple
Cimentación	-0.42/0.00	30x50	Pie	G, Q	1127.6	0.3	22.6	1.6	-0.3	N.P.	N.P.	0.2	41.4	41.4	Cumple

2.16.- P16

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p ^{és} imos					Comprobaciones					Estado	
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)		Aprov. (%)
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1208.4	-0.1	-24.2	-7.1	0.1	Cumple	Cumple	3.4	44.3	44.3	Cumple
Cimentación	-0.42/0.00	30x50	Pie	G, Q	1208.4	-0.1	-24.2	-7.1	0.1	N.P.	N.P.	0.7	44.3	44.3	Cumple

2.17.- P17

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p ^{és} imos					Comprobaciones					Estado	
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)		Aprov. (%)
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1154.1	-0.2	23.1	1.1	0.2	Cumple	Cumple	0.5	42.3	42.3	Cumple
Cimentación	-0.41/0.00	30x50	Pie	G, Q	1154.1	-0.2	23.1	1.1	0.2	N.P.	N.P.	0.1	42.3	42.3	Cumple

2.18.- P18



Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1142.6	0.0	-22.9	-0.3	0.0	Cumple	Cumple	0.1	41.9	41.9	Cumple
Cimentación	-0.42/0.00	30x50	Pie	G, Q	1142.6	0.0	-22.9	-0.3	0.0	N.P.	N.P.	< 0.1	41.9	41.9	Cumple

2.19.- P19

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1142.1	-0.2	22.8	0.1	0.2	Cumple	Cumple	0.1	41.8	41.8	Cumple
Cimentación	-0.42/0.00	30x50	Pie	G, Q	1142.1	-0.2	22.8	0.1	0.2	N.P.	N.P.	< 0.1	41.8	41.8	Cumple

2.20.- P20

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1141.6	-0.2	-22.8	0.0	0.2	Cumple	Cumple	0.1	41.9	41.9	Cumple
Cimentación	-0.42/0.00	30x50	Pie	G, Q	1141.6	-0.2	-22.8	0.0	0.2	N.P.	N.P.	< 0.1	41.9	41.9	Cumple

2.21.- P21

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1140.6	-0.2	22.8	0.1	0.2	Cumple	Cumple	0.1	41.8	41.8	Cumple
Cimentación	-0.42/0.00	30x50	Pie	G, Q	1140.6	-0.2	22.8	0.1	0.2	N.P.	N.P.	< 0.1	41.8	41.8	Cumple

2.22.- P22

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1148.4	0.0	-23.0	-0.4	0.0	Cumple	Cumple	0.2	42.1	42.1	Cumple
Cimentación	-0.41/0.00	30x50	Pie	G, Q	1148.4	0.0	-23.0	-0.4	0.0	N.P.	N.P.	< 0.1	42.1	42.1	Cumple

2.23.- P23

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1127.8	-0.2	22.6	1.5	0.2	Cumple	Cumple	0.7	41.3	41.3	Cumple
Cimentación	-0.42/0.00	30x50	Pie	G, Q	1127.8	-0.2	22.6	1.5	0.2	N.P.	N.P.	0.2	41.3	41.3	Cumple

2.24.- P24

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1208.1	-0.2	-24.2	-7.1	0.2	Cumple	Cumple	3.4	44.3	44.3	Cumple
Cimentación	-0.42/0.00	30x50	Pie	G, Q	1208.1	-0.2	-24.2	-7.1	0.2	N.P.	N.P.	0.7	44.3	44.3	Cumple

2.25.- P25

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1151.4	0.2	23.0	0.8	-0.2	Cumple	Cumple	0.4	42.2	42.2	Cumple
Cimentación	-0.41/0.00	30x50	Pie	G, Q	1151.4	0.2	23.0	0.8	-0.2	N.P.	N.P.	0.1	42.2	42.2	Cumple

2.26.- P26

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1143.1	0.0	-22.9	-0.2	0.0	Cumple	Cumple	0.1	41.9	41.9	Cumple
Cimentación	-0.42/0.00	30x50	Pie	G, Q	1143.1	0.0	-22.9	-0.2	0.0	N.P.	N.P.	< 0.1	41.9	41.9	Cumple

2.27.- P27

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1141.9	0.2	22.8	0.0	-0.2	Cumple	Cumple	0.1	41.9	41.9	Cumple
Cimentación	-0.42/0.00	30x50	Pie	G, Q	1141.9	0.2	22.8	0.0	-0.2	N.P.	N.P.	< 0.1	41.9	41.9	Cumple



2.28.- P28

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1141.6	0.2	-22.8	0.0	-0.2	Cumple	Cumple	0.1	41.9	41.9	Cumple
Cimentación	-0.42/0.00	30x50	Pie	G, Q	1141.6	0.2	-22.8	0.0	-0.2	N.P.	N.P.	< 0.1	41.9	41.9	Cumple

2.29.- P29

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1140.6	0.2	22.8	0.1	-0.2	Cumple	Cumple	0.1	41.8	41.8	Cumple
Cimentación	-0.42/0.00	30x50	Pie	G, Q	1140.6	0.2	22.8	0.1	-0.2	N.P.	N.P.	< 0.1	41.8	41.8	Cumple

2.30.- P30

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1148.4	0.0	-23.0	-0.4	0.0	Cumple	Cumple	0.2	42.1	42.1	Cumple
Cimentación	-0.41/0.00	30x50	Pie	G, Q	1148.4	0.0	-23.0	-0.4	0.0	N.P.	N.P.	< 0.1	42.1	42.1	Cumple

2.31.- P31

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1127.6	0.2	22.6	1.5	-0.2	Cumple	Cumple	0.7	41.4	41.4	Cumple
Cimentación	-0.42/0.00	30x50	Pie	G, Q	1127.6	0.2	22.6	1.5	-0.2	N.P.	N.P.	0.2	41.4	41.4	Cumple

2.32.- P32

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Naturaleza	Esfuerzos pésimos					Comprobaciones					Estado
					N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1208.5	0.2	-24.2	-7.1	-0.2	Cumple	Cumple	3.4	44.3	44.3	Cumple
Cimentación	-0.42/0.00	30x50	Pie	G, Q	1208.5	0.2	-24.2	-7.1	-0.2	N.P.	N.P.	0.7	44.3	44.3	Cumple

2.33.- P33

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Naturaleza	Esfuerzos pésimos					Comprobaciones					Estado
					N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1152.0	-0.2	23.0	0.9	0.2	Cumple	Cumple	0.4	42.2	42.2	Cumple
Cimentación	-0.41/0.00	30x50	Pie	G, Q	1152.0	-0.2	23.0	0.9	0.2	N.P.	N.P.	0.1	42.2	42.2	Cumple

2.34.- P34

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Naturaleza	Esfuerzos pésimos					Comprobaciones					Estado
					N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1143.0	0.0	-22.9	-0.2	0.0	Cumple	Cumple	0.1	41.9	41.9	Cumple
Cimentación	-0.42/0.00	30x50	Pie	G, Q	1143.0	0.0	-22.9	-0.2	0.0	N.P.	N.P.	< 0.1	41.9	41.9	Cumple

2.35.- P35

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Naturaleza	Esfuerzos pésimos					Comprobaciones					Estado
					N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1141.9	-0.2	22.8	0.0	0.2	Cumple	Cumple	0.1	41.8	41.8	Cumple
Cimentación	-0.42/0.00	30x50	Pie	G, Q	1141.9	-0.2	22.8	0.0	0.2	N.P.	N.P.	< 0.1	41.8	41.8	Cumple

2.36.- P36

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Naturaleza	Esfuerzos pésimos					Comprobaciones					Estado
					N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1141.6	-0.2	-22.8	0.0	0.2	Cumple	Cumple	0.1	41.9	41.9	Cumple
Cimentación	-0.42/0.00	30x50	Pie	G, Q	1141.6	-0.2	-22.8	0.0	0.2	N.P.	N.P.	< 0.1	41.9	41.9	Cumple



2.37.- P37

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Naturaleza	Esfuerzos p _s imos					Comprobaciones					Estado
					N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1140.6	-0.2	22.8	0.1	0.2	Cumple	Cumple	0.1	41.8	41.8	Cumple
Cimentación	-0.42/0.00	30x50	Pie	G, Q	1140.6	-0.2	22.8	0.1	0.2	N.P.	N.P.	< 0.1	41.8	41.8	Cumple

2.38.- P38

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Naturaleza	Esfuerzos p _s imos					Comprobaciones					Estado
					N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1148.3	0.0	-23.0	-0.4	0.0	Cumple	Cumple	0.2	42.1	42.1	Cumple
Cimentación	-0.41/0.00	30x50	Pie	G, Q	1148.3	0.0	-23.0	-0.4	0.0	N.P.	N.P.	< 0.1	42.1	42.1	Cumple

2.39.- P39

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Naturaleza	Esfuerzos p _s imos					Comprobaciones					Estado
					N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1128.0	-0.2	22.6	1.5	0.2	Cumple	Cumple	0.7	41.3	41.3	Cumple
Cimentación	-0.42/0.00	30x50	Pie	G, Q	1128.0	-0.2	22.6	1.5	0.2	N.P.	N.P.	0.2	41.3	41.3	Cumple

2.40.- P40

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Naturaleza	Esfuerzos p _s imos					Comprobaciones					Estado
					N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1207.0	-0.2	-24.1	-6.9	0.2	Cumple	Cumple	3.3	44.3	44.3	Cumple
Cimentación	-0.42/0.00	30x50	Pie	G, Q	1207.0	-0.2	-24.1	-6.9	0.2	N.P.	N.P.	0.7	44.3	44.3	Cumple

2.41.- P41

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Naturaleza	Esfuerzos p _s imos					Comprobaciones					Estado
					N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1154.2	0.2	23.1	1.1	-0.2	Cumple	Cumple	0.5	42.3	42.3	Cumple
Cimentación	-0.41/0.00	30x50	Pie	G, Q	1154.2	0.2	23.1	1.1	-0.2	N.P.	N.P.	0.1	42.3	42.3	Cumple

2.42.- P42

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Naturaleza	Esfuerzos p _s imos					Comprobaciones					Estado
					N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1142.6	0.0	-22.9	-0.3	0.0	Cumple	Cumple	0.1	41.9	41.9	Cumple
Cimentación	-0.42/0.00	30x50	Pie	G, Q	1142.6	0.0	-22.9	-0.3	0.0	N.P.	N.P.	< 0.1	41.9	41.9	Cumple

2.43.- P43

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Naturaleza	Esfuerzos p _s imos					Comprobaciones					Estado
					N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1142.1	0.2	22.8	0.1	-0.1	Cumple	Cumple	0.1	41.9	41.9	Cumple
Cimentación	-0.42/0.00	30x50	Pie	G, Q	1142.1	0.2	22.8	0.1	-0.1	N.P.	N.P.	< 0.1	41.9	41.9	Cumple

2.44.- P44

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Naturaleza	Esfuerzos p _s imos					Comprobaciones					Estado
					N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1141.6	0.2	-22.8	0.0	-0.2	Cumple	Cumple	0.1	41.9	41.9	Cumple
Cimentación	-0.42/0.00	30x50	Pie	G, Q	1141.6	0.2	-22.8	0.0	-0.2	N.P.	N.P.	< 0.1	41.9	41.9	Cumple

2.45.- P45

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Naturaleza	Esfuerzos p _s imos					Comprobaciones					Estado
					N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1140.7	0.2	22.8	0.1	-0.2	Cumple	Cumple	0.1	41.8	41.8	Cumple
Cimentación	-0.42/0.00	30x50	Pie	G, Q	1140.7	0.2	22.8	0.1	-0.2	N.P.	N.P.	< 0.1	41.8	41.8	Cumple

2.46.- P46



Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Naturaleza	Esfuerzos pésimos					Comprobaciones					Estado
					N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1148.3	0.0	-23.0	-0.4	0.0	Cumple	Cumple	0.2	42.1	42.1	Cumple
Cimentación	-0.41/0.00	30x50	Pie	G, Q	1148.3	0.0	-23.0	-0.4	0.0	N.P.	N.P.	< 0.1	42.1	42.1	Cumple

2.47.- P47

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Naturaleza	Esfuerzos pésimos					Comprobaciones					Estado
					N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1128.2	0.2	22.6	1.5	-0.2	Cumple	Cumple	0.7	41.4	41.4	Cumple
Cimentación	-0.42/0.00	30x50	Pie	G, Q	1128.2	0.2	22.6	1.5	-0.2	N.P.	N.P.	0.2	41.4	41.4	Cumple

2.48.- P48

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Naturaleza	Esfuerzos pésimos					Comprobaciones					Estado
					N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1206.3	0.2	-24.1	-6.8	-0.2	Cumple	Cumple	3.3	44.2	44.2	Cumple
Cimentación	-0.42/0.00	30x50	Pie	G, Q	1206.3	0.2	-24.1	-6.8	-0.2	N.P.	N.P.	0.7	44.2	44.2	Cumple

2.49.- P49

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Naturaleza	Esfuerzos pésimos					Comprobaciones					Estado
					N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1150.4	0.0	23.0	0.8	0.0	Cumple	Cumple	0.4	42.1	42.1	Cumple
Cimentación	-0.41/0.00	30x50	Pie	G, Q	1150.4	0.0	23.0	0.8	0.0	N.P.	N.P.	0.1	42.1	42.1	Cumple

2.50.- P50

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Naturaleza	Esfuerzos pésimos					Comprobaciones					Estado
					N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1142.5	0.2	-22.9	-0.2	-0.2	Cumple	Cumple	0.2	41.9	41.9	Cumple
Cimentación	-0.42/0.00	30x50	Pie	G, Q	1142.5	0.2	-22.9	-0.2	-0.2	N.P.	N.P.	< 0.1	41.9	41.9	Cumple

2.51.- P51

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Naturaleza	Esfuerzos pésimos					Comprobaciones					Estado
					N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1142.5	0.0	-22.9	0.0	0.0	Cumple	Cumple	< 0.1	41.9	41.9	Cumple
Cimentación	-0.42/0.00	30x50	Pie	G, Q	1142.5	0.0	-22.9	0.0	0.0	N.P.	N.P.	< 0.1	41.9	41.9	Cumple

2.52.- P52

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Naturaleza	Esfuerzos pésimos					Comprobaciones					Estado
					N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1142.7	0.1	-22.9	0.0	-0.1	Cumple	Cumple	0.1	41.9	41.9	Cumple
Cimentación	-0.42/0.00	30x50	Pie	G, Q	1142.7	0.1	-22.9	0.0	-0.1	N.P.	N.P.	< 0.1	41.9	41.9	Cumple

2.53.- P53

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Naturaleza	Esfuerzos pésimos					Comprobaciones					Estado
					N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1141.0	0.1	22.8	0.1	-0.1	Cumple	Cumple	0.1	41.8	41.8	Cumple
Cimentación	-0.42/0.00	30x50	Pie	G, Q	1141.0	0.1	22.8	0.1	-0.1	N.P.	N.P.	< 0.1	41.8	41.8	Cumple

2.54.- P54

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Naturaleza	Esfuerzos pésimos					Comprobaciones					Estado
					N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1147.8	0.2	-23.0	-0.4	-0.1	Cumple	Cumple	0.2	42.1	42.1	Cumple
Cimentación	-0.41/0.00	30x50	Pie	G, Q	1147.8	0.2	-23.0	-0.4	-0.1	N.P.	N.P.	< 0.1	42.1	42.1	Cumple

2.55.- P55

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Naturaleza	Esfuerzos pésimos					Comprobaciones					Estado
					N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1128.8	0.1	22.6	1.4	-0.1	Cumple	Cumple	0.7	41.4	41.4	Cumple
Cimentación	-0.42/0.00	30x50	Pie	G, Q	1128.8	0.1	22.6	1.4	-0.1	N.P.	N.P.	0.1	41.4	41.4	Cumple



2.56.- P56

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p ^{és} imos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	1204.9	-0.2	-24.1	-6.7	0.2	Cumple	Cumple	3.2	44.2	44.2	Cumple
Cimentación	-0.42/0.00	30x50	Pie	G, Q	1204.9	-0.2	-24.1	-6.7	0.2	N.P.	N.P.	0.7	44.2	44.2	Cumple

2.57.- P57

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p ^{és} imos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	784.0	-2.1	23.1	18.9	1.7	Cumple	Cumple	9.9	31.0	31.0	Cumple
			Cabeza	G, Q	772.4	2.0	-21.3	18.9	1.7	Cumple	Cumple	10.0	30.1	30.1	Cumple
Cimentación	-0.33/0.00	30x50	Pie	G, Q	784.0	-2.1	23.1	18.9	1.7	N.P.	N.P.	2.1	31.0	31.0	Cumple

2.58.- P58

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p ^{és} imos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	686.9	-2.3	-17.2	-13.9	1.9	Cumple	Cumple	7.9	26.2	26.2	Cumple
			Cabeza	G, Q	674.7	2.3	16.9	-13.9	1.9	Cumple	Cumple	7.9	25.7	25.7	Cumple
Cimentación	-0.33/0.00	30x50	Pie	G, Q	686.9	-2.3	-17.2	-13.9	1.9	N.P.	N.P.	1.6	26.2	26.2	Cumple

2.59.- P59

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p ^{és} imos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	939.0	-2.4	18.8	4.5	1.9	Cumple	Cumple	2.5	34.4	34.4	Cumple
Cimentación	-0.38/0.00	30x50	Pie	G, Q	939.0	-2.4	18.8	4.5	1.9	N.P.	N.P.	0.5	34.4	34.4	Cumple

2.60.- P60

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p ^{és} imos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	889.5	-0.7	-17.8	-0.9	0.5	Cumple	Cumple	0.6	32.6	32.6	Cumple
			Cabeza	G, Q	876.9	0.7	17.5	-0.9	0.5	Cumple	Cumple	0.6	32.2	32.2	Cumple
Cimentación	-0.31/0.00	30x50	Pie	G, Q	889.5	-0.7	-17.8	-0.9	0.5	N.P.	N.P.	0.1	32.6	32.6	Cumple

2.61.- P61

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p ^{és} imos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	898.0	-2.3	18.0	0.3	1.9	Cumple	Cumple	1.2	32.9	32.9	Cumple
			Cabeza	G, Q	885.3	2.5	-17.7	0.3	1.9	Cumple	Cumple	1.2	32.5	32.5	Cumple
Cimentación	-0.31/0.00	30x50	Pie	G, Q	898.0	-2.3	18.0	0.3	1.9	N.P.	N.P.	0.2	32.9	32.9	Cumple

2.62.- P62

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p ^{és} imos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	896.8	-2.3	-17.9	-0.1	1.9	Cumple	Cumple	1.2	32.9	32.9	Cumple
			Cabeza	G, Q	884.2	2.5	17.7	-0.1	1.9	Cumple	Cumple	1.2	32.5	32.5	Cumple
Cimentación	-0.31/0.00	30x50	Pie	G, Q	896.8	-2.3	-17.9	-0.1	1.9	N.P.	N.P.	0.2	32.9	32.9	Cumple

2.63.- P63

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p ^{és} imos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	894.3	-2.4	17.9	0.4	1.9	Cumple	Cumple	1.2	32.8	32.8	Cumple
			Cabeza	G, Q	881.6	2.5	-17.6	0.4	1.9	Cumple	Cumple	1.2	32.4	32.4	Cumple
Cimentación	-0.31/0.00	30x50	Pie	G, Q	894.3	-2.4	17.9	0.4	1.9	N.P.	N.P.	0.2	32.8	32.8	Cumple

2.64.- P64

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p ^{és} imos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	718.9	-2.3	14.4	8.8	1.8	Cumple	Cumple	5.0	26.4	26.4	Cumple



Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Secciones de hormigón											
				Naturaleza	Esfuerzos pésimos					Comprobaciones					
					N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Estado
Cimentación	-0.33/0.00	30x50	Cabeza	G, Q	706.2	2.4	-14.1	8.8	1.8	Cumple	Cumple	5.0	25.9	25.9	Cumple
			Pie	G, Q	718.9	-2.3	14.4	8.8	1.8	N.P.	N.P.	1.0	26.4	26.4	Cumple

2.65.- P65

Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Secciones de hormigón											
				Naturaleza	Esfuerzos pésimos					Comprobaciones					
					N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	Estado
Forjado 1	0.00/3.20	30x50	Pie	G, Q	597.9	-2.3	-12.0	-4.4	1.8	Cumple	Cumple	3.0	22.0	22.0	Cumple
			Cabeza	G, Q	585.2	2.4	11.7	-4.4	1.8	Cumple	Cumple	3.0	21.5	21.5	Cumple
Cimentación	-0.32/0.00	30x50	Pie	G, Q	597.9	-2.3	-12.0	-4.4	1.8	N.P.	N.P.	0.6	22.0	22.0	Cumple

3.- VIGAS

3.1.- Forjado 1

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)														Estado	
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T _{Geom.}	T _{Disp.sl}		T _{Disp.st}
B108 - P57	Cumple	Cumple	'0.808 m' η = 95.0	'2.970 m' η = 94.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 95.0					
P57 - P58	Cumple	Cumple	'0.708 m' η = 66.0	'P57' η = 77.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 77.0					
P58 - P59	Cumple	Cumple	'0.708 m' η = 94.0	'2.850 m' η = 94.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.9					
P59 - P60	Cumple	Cumple	'6.592 m' η = 94.5	'2.950 m' η = 94.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.7					
P60 - P61	Cumple	Cumple	'6.592 m' η = 93.3	'3.050 m' η = 95.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 95.0					
P61 - P62	Cumple	Cumple	'6.592 m' η = 93.9	'3.150 m' η = 94.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.1					
P62 - P63	Cumple	Cumple	'0.608 m' η = 94.0	'2.850 m' η = 94.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.8					
P63 - P64	Cumple	Cumple	'0.608 m' η = 94.2	'2.947 m' η = 94.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.4					
P64 - P65	Cumple	Cumple	'0.897 m' η = 93.0	'P64' η = 84.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 93.0					
P65 - B109	Cumple	Cumple	'0.750 m' η = 94.0	'1.750 m' η = 88.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.0					
B111 - P49	Cumple	Cumple	'6.119 m' η = 92.8	'2.374 m' η = 94.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.4					
P49 - P50	Cumple	Cumple	'6.592 m' η = 93.2	'2.947 m' η = 94.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.8					
P50 - P51	Cumple	Cumple	'0.608 m' η = 93.6	'3.047 m' η = 94.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.1					
P51 - P52	Cumple	Cumple	'6.592 m' η = 93.0	'3.147 m' η = 90.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 93.0					
P52 - P53	Cumple	Cumple	'6.592 m' η = 93.4	'2.847 m' η = 90.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 93.4					
P53 - P54	Cumple	Cumple	'0.608 m' η = 93.8	'2.947 m' η = 90.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 93.8					

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)														Estado	
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T _{Geom.}	T _{Disp.sl}		T _{Disp.st}
P54 - P55	Cumple	Cumple	'0.608 m' η = 93.1	'3.047 m' η = 94.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.5					
P55 - P56	Cumple	Cumple	'0.608 m' η = 93.9	'2.747 m' η = 94.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.5					
P56 - B110	Cumple	Cumple	'6.508 m' η = 94.0	'6.626 m' η = 95.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 95.5					
B112 - P41	Cumple	Cumple	'0.608 m' η = 93.2	'2.378 m' η = 94.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.4					
P41 - P42	Cumple	Cumple	'6.592 m' η = 93.2	'2.947 m' η = 94.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.2					
P42 - P43	Cumple	Cumple	'0.608 m' η = 93.6	'3.047 m' η = 94.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.3					
P43 - P44	Cumple	Cumple	'6.592 m' η = 93.5	'3.147 m' η = 90.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 93.5					
P44 - P45	Cumple	Cumple	'0.608 m' η = 93.7	'2.847 m' η = 90.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 93.7					
P45 - P46	Cumple	Cumple	'6.592 m' η = 92.6	'2.947 m' η = 90.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 92.6					
P46 - P47	Cumple	Cumple	'0.608 m' η = 93.1	'3.047 m' η = 94.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.7					
P47 - P48	Cumple	Cumple	'0.608 m' η = 93.9	'2.947 m' η = 94.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.5					
P48 - B113	Cumple	Cumple	'6.519 m' η = 93.9	'6.626 m' η = 94.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.0					
B115 - P33	Cumple	Cumple	'0.608 m' η = 93.6	'B115' η = 94.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.7					
P33 - P34	Cumple	Cumple	'6.592 m' η = 93.3	'2.947 m' η = 94.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.3					
P34 - P35	Cumple	Cumple	'0.608 m' η = 93.6	'3.047 m' η = 94.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.3					
P35 - P36	Cumple	Cumple	'6.592 m' η = 93.0	'3.147 m' η = 90.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 93.0					
P36 - P37	Cumple	Cumple	'6.592 m' η = 93.5	'2.847 m' η = 90.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 93.5					
P37 - P38	Cumple	Cumple	'6.592 m' η = 92.6	'2.947 m' η = 90.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 92.6					
P38 - P39	Cumple	Cumple	'0.608 m' η = 93.1	'3.047 m' η = 94.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.7					
P39 - P40	Cumple	Cumple	'0.608 m' η = 93.8	'2.947 m' η = 94.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.5					
P40 - B114	Cumple	Cumple	'6.529 m' η = 93.8	'6.626 m' η = 94.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.3					
B116 - P25	Cumple	Cumple	'0.791 m' η = 94.0	'0.402 m' η = 94.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.8					
P25 - P26	Cumple	Cumple	'6.592 m' η = 93.3	'2.947 m' η = 94.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.3					
P26 - P27	Cumple	Cumple	'0.608 m' η = 93.7	'3.047 m' η = 94.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.3					
P27 - P28	Cumple	Cumple	'6.592 m' η = 93.0	'3.147 m' η = 90.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 93.0					
P28 - P29	Cumple	Cumple	'6.592 m' η = 93.5	'2.847 m' η = 90.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽							



**E.T.S. INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PROYECTO DE FIN DE CARRERA
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.**
Lorieta Ramos Arocha



Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)													Estado		
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T,Geom.		T,Disp.-sl	T,Disp.-st
B119 - P17	Cumple	Cumple	'0.608 m' η = 93.3	'0.406 m' η = 94.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.5						
P17 - P18	Cumple	Cumple	'6.592 m' η = 93.2	'2.947 m' η = 94.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.2						
P18 - P19	Cumple	Cumple	'0.608 m' η = 93.6	'3.047 m' η = 94.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.3						
P19 - P20	Cumple	Cumple	'6.592 m' η = 93.0	'3.147 m' η = 90.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 93.0						
P20 - P21	Cumple	Cumple	'6.592 m' η = 93.5	'2.847 m' η = 90.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 93.5						
P21 - P22	Cumple	Cumple	'6.592 m' η = 92.6	'2.947 m' η = 90.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 92.6						
P22 - P23	Cumple	Cumple	'0.608 m' η = 93.2	'3.047 m' η = 94.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.8						
P23 - P24	Cumple	Cumple	'0.608 m' η = 93.8	'2.947 m' η = 94.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.4						
P24 - B118	Cumple	Cumple	'0.708 m' η = 93.9	'6.626 m' η = 93.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 93.9						
B120 - P9	Cumple	Cumple	'6.140 m' η = 94.0	'0.411 m' η = 94.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.9						
P9 - P10	Cumple	Cumple	'6.592 m' η = 93.2	'2.947 m' η = 94.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.8						
P10 - P11	Cumple	Cumple	'0.608 m' η = 93.6	'3.047 m' η = 94.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.3						
P11 - P12	Cumple	Cumple	'6.593 m' η = 92.9	'3.147 m' η = 94.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.4						
P12 - P13	Cumple	Cumple	'6.591 m' η = 93.5	'2.847 m' η = 90.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 93.5						
P13 - P14	Cumple	Cumple	'0.608 m' η = 93.7	'2.947 m' η = 94.4	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.4						
P14 - P15	Cumple	Cumple	'0.608 m' η = 93.1	'3.048 m' η = 94.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.6						
P15 - P16	Cumple	Cumple	'6.592 m' η = 92.4	'2.948 m' η = 94.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.2						
P16 - B121	Cumple	Cumple	'0.708 m' η = 93.4	'6.627 m' η = 94.5	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.5						
B106 - P1	Cumple	Cumple	'0.858 m' η = 94.4	'2.600 m' η = 88.7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.4						
P1 - P2	Cumple	Cumple	'0.858 m' η = 94.3	'P2' η = 84.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.3						
P2 - P3	Cumple	Cumple	'7.295 m' η = 94.3	'3.048 m' η = 94.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.3						
P3 - P4	Cumple	Cumple	'0.858 m' η = 94.9	'P3' η = 87.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.9						
P4 - P5	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.708 m' η = 93.1	'3.249 m' η = 94.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.9						
P5 - P6	Cumple	Cumple	'0.708 m' η = 94.1	'3.348 m' η = 95.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 95.0						
P6 - P7	Cumple	Cumple	'0.808 m' η = 92.6	'P6' η = 78.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 92.6						
P7 - P8	Cumple	Cumple	'6.492 m' η = 93.8	'3.051 m' η = 94.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.3						
P8 - B107	Cumple	Cumple	'0.708 m' η = 94.7	'P8' η = 86.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.7						
B16 - B17	Cumple	Cumple	'10.001 m' η = 93.4	'B16' η = 94.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 94.9						

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)													Estado	
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T,Geom.		T,Disp.-sl
<p><i>Notación:</i> Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras Arm.: Armadura mínima y máxima Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas) N,M: Estado límite de agotamiento frente a sollicitaciones normales (combinaciones no sísmicas) T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua. T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma. T_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales. TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X. TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua TV_{xSt}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma. TV_{ySt}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma. T,Geom.: Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección. T,Disp.-sl: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal. T,Disp.-st: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal. x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p>															
<p><i>Comprobaciones que no proceden (N.P.):</i> ⁽¹⁾ La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.</p>															

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)						Estado
	σ _c	W _{k,C,sup.}	W _{k,C,Lat.Der.}	W _{k,C,inf.}	W _{k,C,Lat.Izq.}	σ _{sr}	
B108 - P57	x: 3.77 m Cumple	x: 7.467 m Cumple	x: 3.77 m Cumple	x: 3.77 m Cumple	x: 3.77 m Cumple	x: 7.37 m Cumple	Cumple CUMPLE
P57 - P58	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	x: 4.252 m Cumple	Cumple CUMPLE
P58 - P59	x: 3.45 m Cumple	x: 7.2 m Cumple	x: 3.45 m Cumple	x: 3.45 m Cumple	x: 3.45 m Cumple	x: 1.85 m Cumple	Cumple CUMPLE
P59 - P60	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.55 m Cumple	x: 3.55 m Cumple	x: 3.55 m Cumple	x: 2.15 m Cumple	Cumple CUMPLE
P60 - P61	x: 7.2 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.65 m Cumple	x: 3.65 m Cumple	x: 3.65 m Cumple	x: 2.05 m Cumple	Cumple CUMPLE
P61 - P62	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.75 m Cumple	x: 3.75 m Cumple	x: 3.75 m Cumple	x: 2.15 m Cumple	Cumple CUMPLE
P62 - P63	x: 7.2 m Cumple	x: 7.2 m Cumple	x: 3.45 m Cumple	x: 3.45 m Cumple	x: 3.45 m Cumple	x: 2.05 m Cumple	Cumple CUMPLE
P63 - P64	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.55 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 2.15 m Cumple	Cumple CUMPLE
P64 - P65	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	x: 4.647 m Cumple	Cumple CUMPLE
P65 - B109	x: 2.35 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 2.35 m Cumple	x: 2.35 m Cumple	x: 2.35 m Cumple	x: 1.95 m Cumple	Cumple CUMPLE
B111 - P49	x: 6.727 m Cumple	x: 6.727 m Cumple	x: 6.727 m Cumple	x: 2.974 m Cumple	x: 6.727 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple CUMPLE
P49 - P50	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 1.947 m Cumple	Cumple CUMPLE
P50 - P51	x: 0 m Cumple	x: 7.2 m Cumple	x: 7.2 m Cumple	x: 3.647 m Cumple	x: 7.2 m Cumple	x: 5.247 m Cumple	Cumple CUMPLE
P51 - P52	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.747 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 5.347 m Cumple	Cumple CUMPLE
P52 - P53	x: 7.2 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.447 m Cumple	x: 3.447 m Cumple	x: 3.447 m Cumple	x: 1.847 m Cumple	Cumple CUMPLE
P53 - P54	x: 0 m Cumple	x: 7.2 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 5.347 m Cumple	Cumple CUMPLE



Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
P54 - P55	x: 7.2 m Cumple	x: 7.2 m Cumple	x: 3.647 m Cumple	x: 3.647 m Cumple	x: 3.647 m Cumple	x: 1.847 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P55 - P56	x: 7.2 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.347 m Cumple	x: 3.347 m Cumple	x: 3.347 m Cumple	x: 1.947 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P56 - B110	x: 0 m Cumple	x: 7.216 m Cumple	x: 3.847 m Cumple	x: 3.847 m Cumple	x: 3.847 m Cumple	x: 7.114 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B112 - P41	x: 6.731 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 2.978 m Cumple	x: 2.978 m Cumple	x: 2.978 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P41 - P42	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 1.947 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P42 - P43	x: 0 m Cumple	x: 7.2 m Cumple	x: 7.2 m Cumple	x: 3.647 m Cumple	x: 7.2 m Cumple	x: 5.247 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P43 - P44	x: 7.2 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.747 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 5.347 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P44 - P45	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.447 m Cumple	x: 3.447 m Cumple	x: 3.447 m Cumple	x: 1.847 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P45 - P46	x: 0 m Cumple	x: 7.2 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 5.347 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P46 - P47	x: 7.2 m Cumple	x: 7.2 m Cumple	x: 3.647 m Cumple	x: 3.647 m Cumple	x: 3.647 m Cumple	x: 1.847 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P47 - P48	x: 7.2 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 1.947 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P48 - B113	x: 3.847 m Cumple	x: 7.227 m Cumple	x: 3.847 m Cumple	x: 3.847 m Cumple	x: 3.847 m Cumple	x: 7.12 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B115 - P33	x: 6.735 m Cumple	x: 6.735 m Cumple	x: 6.735 m Cumple	x: 2.982 m Cumple	x: 6.735 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P33 - P34	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 1.947 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P34 - P35	x: 7.2 m Cumple	x: 7.2 m Cumple	x: 3.647 m Cumple	x: 3.647 m Cumple	x: 3.647 m Cumple	x: 1.847 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P35 - P36	x: 0 m Cumple	x: 7.2 m Cumple	x: 3.747 m Cumple	x: 3.747 m Cumple	x: 3.747 m Cumple	x: 5.347 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P36 - P37	x: 7.2 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.447 m Cumple	x: 3.447 m Cumple	x: 3.447 m Cumple	x: 1.847 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P37 - P38	x: 0 m Cumple	x: 7.2 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 5.347 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P38 - P39	x: 7.2 m Cumple	x: 7.2 m Cumple	x: 3.647 m Cumple	x: 3.647 m Cumple	x: 3.647 m Cumple	x: 1.847 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P39 - P40	x: 7.2 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 1.947 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P40 - B114	x: 3.847 m Cumple	x: 7.237 m Cumple	x: 3.847 m Cumple	x: 3.847 m Cumple	x: 3.847 m Cumple	x: 7.125 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B116 - P25	x: 6.739 m Cumple	x: 6.739 m Cumple	x: 6.739 m Cumple	x: 2.987 m Cumple	x: 6.739 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P25 - P26	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 1.947 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P26 - P27	x: 7.2 m Cumple	x: 7.2 m Cumple	x: 3.647 m Cumple	x: 3.647 m Cumple	x: 3.647 m Cumple	x: 1.847 m Cumple	Cumple	CUMPLE

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
P27 - P28	x: 0 m Cumple	x: 7.2 m Cumple	x: 3.747 m Cumple	x: 3.747 m Cumple	x: 3.747 m Cumple	x: 5.347 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P28 - P29	x: 7.2 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.447 m Cumple	x: 3.447 m Cumple	x: 3.447 m Cumple	x: 1.847 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P29 - P30	x: 0 m Cumple	x: 7.2 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 5.347 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P30 - P31	x: 7.2 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.647 m Cumple	x: 3.647 m Cumple	x: 3.647 m Cumple	x: 1.847 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P31 - P32	x: 7.2 m Cumple	x: 7.2 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 1.947 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P32 - B117	x: 3.847 m Cumple	x: 7.248 m Cumple	x: 3.847 m Cumple	x: 3.847 m Cumple	x: 3.847 m Cumple	x: 7.13 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B119 - P17	x: 6.744 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 2.991 m Cumple	x: 2.991 m Cumple	x: 2.991 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P17 - P18	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 1.947 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P18 - P19	x: 7.2 m Cumple	x: 7.2 m Cumple	x: 3.647 m Cumple	x: 3.647 m Cumple	x: 3.647 m Cumple	x: 1.847 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P19 - P20	x: 0 m Cumple	x: 7.2 m Cumple	x: 3.747 m Cumple	x: 3.747 m Cumple	x: 3.747 m Cumple	x: 5.347 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P20 - P21	x: 7.2 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.447 m Cumple	x: 3.447 m Cumple	x: 3.447 m Cumple	x: 1.847 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P21 - P22	x: 0 m Cumple	x: 7.2 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 5.347 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P22 - P23	x: 7.2 m Cumple	x: 7.2 m Cumple	x: 3.647 m Cumple	x: 3.647 m Cumple	x: 3.647 m Cumple	x: 1.847 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P23 - P24	x: 7.2 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 1.947 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P24 - B118	x: 3.847 m Cumple	x: 7.258 m Cumple	x: 3.847 m Cumple	x: 3.847 m Cumple	x: 3.847 m Cumple	x: 7.135 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B120 - P9	x: 6.748 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 2.995 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P9 - P10	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 1.947 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P10 - P11	x: 0 m Cumple	x: 7.2 m Cumple	x: 7.2 m Cumple	x: 3.647 m Cumple	x: 7.2 m Cumple	x: 5.247 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P11 - P12	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.747 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 5.347 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P12 - P13	x: 7.199 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.447 m Cumple	x: 3.447 m Cumple	x: 3.447 m Cumple	x: 1.847 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P13 - P14	x: 0 m Cumple	x: 7.2 m Cumple	x: 7.2 m Cumple	x: 3.547 m Cumple	x: 7.2 m Cumple	x: 5.347 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P14 - P15	x: 7.2 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.648 m Cumple	x: 3.648 m Cumple	x: 3.648 m Cumple	x: 1.848 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P15 - P16	x: 7.2 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.548 m Cumple	x: 3.548 m Cumple	x: 3.548 m Cumple	x: 1.948 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P16 - B121	x: 3.848 m Cumple	x: 7.268 m Cumple	x: 3.848 m Cumple	x: 3.848 m Cumple	x: 3.848 m Cumple	x: 7.14 m Cumple	Cumple	CUMPLE



Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C, sup.}$	$W_{k,C, Lat. Der.}$	$W_{k,C, inf.}$	$W_{k,C, Lat. Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
B106 - P1	x: 3.4 m Cumple	x: 7.395 m Cumple	x: 3.4 m Cumple	x: 3.4 m Cumple	x: 3.4 m Cumple	x: 2 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P1 - P2	x: 6.756 m Cumple	x: 6.756 m Cumple	x: 6.756 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 6.756 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P2 - P3	x: 3.848 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.848 m Cumple	x: 3.848 m Cumple	x: 3.848 m Cumple	x: 2.448 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P3 - P4	x: 0 m Cumple	x: 7.246 m Cumple	x: 7.246 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 7.246 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P4 - P5	x: 8.001 m Cumple	x: 8.001 m Cumple	x: 3.849 m Cumple	x: 3.849 m Cumple	x: 3.849 m Cumple	x: 2.249 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P5 - P6	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 3.948 m Cumple	x: 3.948 m Cumple	x: 3.948 m Cumple	x: 2.348 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P6 - P7	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	x: 6.7 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P7 - P8	x: 3.651 m Cumple	x: 7.2 m Cumple	x: 3.651 m Cumple	x: 3.651 m Cumple	x: 3.651 m Cumple	x: 2.251 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P8 - B107	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B16 - B17	x: 0 m Cumple	x: 10.001 m Cumple	x: 5.105 m Cumple	x: 5.105 m Cumple	x: 5.105 m Cumple	x: 3.105 m Cumple	Cumple	CUMPLE

Notación:
 σ_c : Fisuración por compresión
 $W_{k,C, sup.}$: Fisuración por tracción: Cara superior
 $W_{k,C, Lat. Der.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral derecha
 $W_{k,C, inf.}$: Fisuración por tracción: Cara inferior
 $W_{k,C, Lat. Izq.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda
 σ_{sr} : Área mínima de armadura
 V_{fis} : Fisuración por cortante
 x: Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
 N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay ninguna armadura traccionada.

Comprobaciones de flecha			
Vigas	A plazo infinito (Cuasipermanente)	Activa (Característica)	Estado
	$f_{T, max} \leq f_{T, lim}$ $f_{T, lim} = L/250$	$f_{A, max} \leq f_{A, lim}$ $f_{A, lim} = \text{Mín.}(10.00, L/400)$	
B108 - P57	$f_{T, max}$: 9.02 mm $f_{T, lim}$: 29.87 mm	$f_{A, max}$: 8.24 mm $f_{A, lim}$: 10.00 mm	CUMPLE
P57 - P58	$f_{T, max}$: 1.00 mm $f_{T, lim}$: 17.01 mm	$f_{A, max}$: 0.77 mm $f_{A, lim}$: 10.00 mm	CUMPLE
P58 - P59	$f_{T, max}$: 7.37 mm $f_{T, lim}$: 28.80 mm	$f_{A, max}$: 6.58 mm $f_{A, lim}$: 10.00 mm	CUMPLE
P59 - P60	$f_{T, max}$: 6.63 mm $f_{T, lim}$: 28.80 mm	$f_{A, max}$: 5.71 mm $f_{A, lim}$: 10.00 mm	CUMPLE
P60 - P61	$f_{T, max}$: 7.89 mm $f_{T, lim}$: 28.80 mm	$f_{A, max}$: 6.86 mm $f_{A, lim}$: 10.00 mm	CUMPLE

Comprobaciones de flecha			
Vigas	A plazo infinito (Cuasipermanente)	Activa (Característica)	Estado
	$f_{T, max} \leq f_{T, lim}$ $f_{T, lim} = L/250$	$f_{A, max} \leq f_{A, lim}$ $f_{A, lim} = \text{Mín.}(10.00, L/400)$	
P61 - P62	$f_{T, max}$: 7.42 mm $f_{T, lim}$: 28.80 mm	$f_{A, max}$: 6.41 mm $f_{A, lim}$: 10.00 mm	CUMPLE
P62 - P63	$f_{T, max}$: 7.67 mm $f_{T, lim}$: 28.80 mm	$f_{A, max}$: 6.65 mm $f_{A, lim}$: 10.00 mm	CUMPLE
P63 - P64	$f_{T, max}$: 7.22 mm $f_{T, lim}$: 27.01 mm	$f_{A, max}$: 6.40 mm $f_{A, lim}$: 10.00 mm	CUMPLE
P64 - P65	$f_{T, max}$: 0.24 mm $f_{T, lim}$: 7.70 mm	$f_{A, max}$: 0.19 mm $f_{A, lim}$: 4.74 mm	CUMPLE
P65 - B109	$f_{T, max}$: 1.79 mm $f_{T, lim}$: 19.64 mm	$f_{A, max}$: 1.39 mm $f_{A, lim}$: 10.00 mm	CUMPLE
B111 - P49	$f_{T, max}$: 11.03 mm $f_{T, lim}$: 26.91 mm	$f_{A, max}$: 9.49 mm $f_{A, lim}$: 10.00 mm	CUMPLE
P49 - P50	$f_{T, max}$: 9.45 mm $f_{T, lim}$: 28.80 mm	$f_{A, max}$: 8.01 mm $f_{A, lim}$: 10.00 mm	CUMPLE
P50 - P51	$f_{T, max}$: 9.64 mm $f_{T, lim}$: 28.80 mm	$f_{A, max}$: 8.11 mm $f_{A, lim}$: 10.00 mm	CUMPLE
P51 - P52	$f_{T, max}$: 9.38 mm $f_{T, lim}$: 28.80 mm	$f_{A, max}$: 7.90 mm $f_{A, lim}$: 10.00 mm	CUMPLE
P52 - P53	$f_{T, max}$: 9.48 mm $f_{T, lim}$: 28.80 mm	$f_{A, max}$: 7.98 mm $f_{A, lim}$: 10.00 mm	CUMPLE
P53 - P54	$f_{T, max}$: 9.40 mm $f_{T, lim}$: 28.80 mm	$f_{A, max}$: 7.92 mm $f_{A, lim}$: 10.00 mm	CUMPLE
P54 - P55	$f_{T, max}$: 9.94 mm $f_{T, lim}$: 28.80 mm	$f_{A, max}$: 8.33 mm $f_{A, lim}$: 10.00 mm	CUMPLE
P55 - P56	$f_{T, max}$: 8.30 mm $f_{T, lim}$: 28.09 mm	$f_{A, max}$: 7.17 mm $f_{A, lim}$: 10.00 mm	CUMPLE
P56 - B110	$f_{T, max}$: 11.10 mm $f_{T, lim}$: 28.87 mm	$f_{A, max}$: 9.70 mm $f_{A, lim}$: 10.00 mm	CUMPLE
B112 - P41	$f_{T, max}$: 11.09 mm $f_{T, lim}$: 26.92 mm	$f_{A, max}$: 9.56 mm $f_{A, lim}$: 10.00 mm	CUMPLE
P41 - P42	$f_{T, max}$: 9.40 mm $f_{T, lim}$: 28.80 mm	$f_{A, max}$: 7.97 mm $f_{A, lim}$: 10.00 mm	CUMPLE
P42 - P43	$f_{T, max}$: 9.68 mm $f_{T, lim}$: 28.80 mm	$f_{A, max}$: 8.13 mm $f_{A, lim}$: 10.00 mm	CUMPLE
P43 - P44	$f_{T, max}$: 9.50 mm $f_{T, lim}$: 28.80 mm	$f_{A, max}$: 8.00 mm $f_{A, lim}$: 10.00 mm	CUMPLE
P44 - P45	$f_{T, max}$: 9.64 mm $f_{T, lim}$: 28.80 mm	$f_{A, max}$: 8.12 mm $f_{A, lim}$: 10.00 mm	CUMPLE
P45 - P46	$f_{T, max}$: 9.39 mm $f_{T, lim}$: 28.80 mm	$f_{A, max}$: 7.90 mm $f_{A, lim}$: 10.00 mm	CUMPLE
P46 - P47	$f_{T, max}$: 9.97 mm $f_{T, lim}$: 28.80 mm	$f_{A, max}$: 8.35 mm $f_{A, lim}$: 10.00 mm	CUMPLE



Comprobaciones de flecha			
Vigas	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = L/250$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = \text{Mín.}(10.00, L/400)$	Estado
P47 - P48	$f_{T,max}: 8.30 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 28.07 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 7.17 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P48 - B113	$f_{T,max}: 11.20 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 28.91 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 9.77 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE
B115 - P33	$f_{T,max}: 10.89 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 26.94 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 9.39 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P33 - P34	$f_{T,max}: 9.45 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 28.80 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 8.00 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P34 - P35	$f_{T,max}: 9.71 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 28.80 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 8.17 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P35 - P36	$f_{T,max}: 9.42 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 28.80 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 7.93 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P36 - P37	$f_{T,max}: 9.51 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 28.80 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 8.00 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P37 - P38	$f_{T,max}: 9.38 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 28.80 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 7.89 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P38 - P39	$f_{T,max}: 9.98 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 28.80 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 8.35 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P39 - P40	$f_{T,max}: 8.25 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 28.04 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 7.13 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P40 - B114	$f_{T,max}: 11.28 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 28.95 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 9.83 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE
B116 - P25	$f_{T,max}: 11.00 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 26.96 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 9.43 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P25 - P26	$f_{T,max}: 9.46 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 28.80 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 8.01 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P26 - P27	$f_{T,max}: 9.71 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 28.80 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 8.16 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P27 - P28	$f_{T,max}: 9.42 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 28.80 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 7.93 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P28 - P29	$f_{T,max}: 9.51 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 28.80 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 8.01 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P29 - P30	$f_{T,max}: 9.38 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 28.80 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 7.89 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P30 - P31	$f_{T,max}: 10.00 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 28.80 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 8.37 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P31 - P32	$f_{T,max}: 8.28 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 27.99 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 7.16 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P32 - B117	$f_{T,max}: 11.45 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 28.99 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 9.98 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE
B119 - P17	$f_{T,max}: 11.11 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 26.97 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 9.57 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE

Comprobaciones de flecha			
Vigas	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = L/250$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = \text{Mín.}(10.00, L/400)$	Estado
P17 - P18	$f_{T,max}: 9.41 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 28.80 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 7.97 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P18 - P19	$f_{T,max}: 9.72 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 28.80 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 8.18 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P19 - P20	$f_{T,max}: 9.42 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 28.80 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 7.93 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P20 - P21	$f_{T,max}: 9.51 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 28.80 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 8.00 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P21 - P22	$f_{T,max}: 9.38 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 28.80 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 7.89 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P22 - P23	$f_{T,max}: 9.99 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 28.80 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 8.36 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P23 - P24	$f_{T,max}: 8.24 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 28.00 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 7.13 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P24 - B118	$f_{T,max}: 11.44 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 29.03 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 9.98 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE
B120 - P9	$f_{T,max}: 11.10 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 26.99 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 9.56 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P9 - P10	$f_{T,max}: 9.42 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 28.80 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 7.99 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P10 - P11	$f_{T,max}: 9.69 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 28.80 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 8.14 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P11 - P12	$f_{T,max}: 9.47 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 28.80 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 7.99 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P12 - P13	$f_{T,max}: 9.51 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 28.80 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 8.01 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P13 - P14	$f_{T,max}: 9.50 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 28.80 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 8.02 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P14 - P15	$f_{T,max}: 9.98 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 28.80 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 8.36 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P15 - P16	$f_{T,max}: 8.23 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 28.01 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 7.12 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P16 - B121	$f_{T,max}: 11.42 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 29.07 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 9.97 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE
B106 - P1	$f_{T,max}: 5.28 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 29.58 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 4.55 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P1 - P2	$f_{T,max}: 0.52 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 16.67 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.42 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P2 - P3	$f_{T,max}: 6.65 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 32.61 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 5.89 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE
P3 - P4	$f_{T,max}: 1.29 \text{ mm}$ $f_{T,lim}: 24.65 \text{ mm}$	$f_{A,max}: 0.99 \text{ mm}$ $f_{A,lim}: 10.00 \text{ mm}$	CUMPLE



Comprobaciones de flecha			
Vigas	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = L/250$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = \text{Mín.}(10.00, L/400)$	Estado
P4 - P5	$f_{T,max}$: 8.29 mm $f_{T,lim}$: 32.00 mm	$f_{A,max}$: 7.19 mm $f_{A,lim}$: 10.00 mm	CUMPLE
P5 - P6	$f_{T,max}$: 8.98 mm $f_{T,lim}$: 31.99 mm	$f_{A,max}$: 7.85 mm $f_{A,lim}$: 10.00 mm	CUMPLE
P6 - P7	$f_{T,max}$: 0.94 mm $f_{T,lim}$: 21.09 mm	$f_{A,max}$: 0.72 mm $f_{A,lim}$: 10.00 mm	CUMPLE
P7 - P8	$f_{T,max}$: 6.72 mm $f_{T,lim}$: 28.80 mm	$f_{A,max}$: 5.97 mm $f_{A,lim}$: 10.00 mm	CUMPLE
P8 - B107	$f_{T,max}$: 0.64 mm $f_{T,lim}$: 16.42 mm	$f_{A,max}$: 0.44 mm $f_{A,lim}$: 10.00 mm	CUMPLE
B16 - B17	$f_{T,max}$: 8.36 mm $f_{T,lim}$: 40.00 mm	$f_{A,max}$: 6.93 mm $f_{A,lim}$: 10.00 mm	CUMPLE





ANEJO 11:

ACCESOS PEATONALES



INDICE

1. OBJETO DEL ANEJO	3
2. NORMATIVA VIGENTE	3
3. DIMENSIONAMIENTO DE PUERTAS Y PASILLOS	3
4. DIMENSIONAMIENTO DE ESCALERAS	3
5. DIMENSIONAMIENTO DE ASCENSORES	3
5.1. Normativa aplicable	3
5.2. Características de la instalación	3
5.3. Cabina	4



1. OBJETO DEL ANEJO

El objeto de este anejo es describir el diseño y las características que deben reunir los accesos peatonales que se ubicarán en el aparcamiento de proyecto.

En principio se pueden definir dos clases fundamentales 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 la normativa actual y además se exigen unas determinadas características para los equipos.

Por otra parte, el Código Técnico de la Edificación obliga a cumplir ciertas directrices en la colocación de escaleras y puertas

2. NORMATIVA VIGENTE

- 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.
- Código Técnico de la Edificación.

3. DIMENSIONAMIENTO DE PUERTAS Y PASILLOS

El CTE exige unos anchos mínimos para escaleras y puertas, que se determinan del siguiente modo:

- 1) Se determina la ocupación máxima del aparcamiento. El CTE indica que la ocupación en un aparcamiento es de 40 m²/persona. Por lo tanto, al ser la superficie de cada planta de 11400 m², resulta un total de 285 personas en cada planta.
- 2) 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 tres salidas. Este aspecto viene más detallado en el Anejo nº7– Estudio de Alternativas.
- 3)

- 4) 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, por lo que se tendrá en cuenta aproximadamente un ancho de 0,9 m.

4. DIMENSIONAMIENTO DE ESCALERAS

Para el uso de Aparcamiento y recorrido de evacuación ascendente, sólo se podrán disponer escaleras especialmente protegidas. Éstas han de 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.

Su dimensionamiento se realiza mediante la fórmula:

$$E \leq 3 \times S + 160 \times AS$$

donde:

E: es la 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:

$$E=130 \text{ personas}$$

S: es la 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: es el ancho de la escalera. En este caso, se establece un ancho de escalera de 1,4 metros.

5. DIMENSIONAMIENTO DE ASCENSORES

5.1. Normativa aplicable

Para el correcto diseño de los ascensores será necesario tener en cuenta la amplia normativa que lo condiciona:

- 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

5.2. Características de la instalación

- Capacidad de carga de 630 kg.



- Las dimensiones mínimas necesarias para el hueco del ascensor serán de 1,5 x 1,5 m. Además se dispone de un hueco de ascensor que presentará una profundidad mínima de 1,10 m.
- Tendrá dos paradas: Superficie, Sótano -1.
- El ascensor será de tipo eléctrico presentando una tensión de 220 V para el alumbrado y de 380 V para la fuerza. No presenta cuarto de máquinas. Este tipo de ascensores tienen un motor situado justo encima del hueco del ascensor. Este sistema es mucho más compacto y únicamente requiere dejar un espacio libre encima del ascensor. Los elementos que se instalan encima del ascensor son:
- Velocidad de 1 m/s.
- Motor: de dos velocidades, 1 y 0,2 m/s.
- El ascensor dispondrá de un timbre de alarma que sonará en el recinto del garaje.
- 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 formadas adecuadamente para ello.

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 melamina.

La cabina tendrá unas dimensiones de 1,10 x 1,10 y una altura de 2.3 m. El pavimento será de goma antideslizante, pasamanos y puertas telescópicas de 0,85 x 2,1, siendo el frontal de la cabina y las puertas e acero inoxidable.

La cabina tendrá un solo acceso.



ANEJO 12:

INSTALACIÓN ABASTECIMIENTO



INDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. NORMATIVA APLICABLE	3
3. DESCRIPCION DE LA INSTALACIÓN	3
4. BASE DE CÁLCULO.....	3
5. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED.....	3
6. OTROS ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN	4
7. MATERIALES.....	4
8. APENDICE 1. LISTADO DE CÁLCULOS.	4
8.1. Base de cálculos.....	4
8.1.1. Redes de distribución	4
8.1.1.1. Condiciones mínimas de suministro	4
8.1.1.2. Tramos	4
8.1.1.3. Comparación de la presión.....	5
8.1.2. Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace	5
8.1.3. Equipos, elementos y dispositivos de la instalación	5
8.1.3.1. Contadores.....	5
8.2. Dimensionamiento	6
8.2.1. Acometida.....	6
8.2.2. Tubos de alimentación	6
8.2.3. Instalaciones particulares	6
8.2.3.1. Instalaciones particulares	6



1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es presentar y justificar las decisiones adoptadas en el cálculo y diseño de la instalación de fontanería del proyecto que nos ocupa.

Para llevar a cabo este proceso recurriremos a la normativa aplicable en este ámbito, de la misma forma se describirá el diseño de la instalación y se justificarán los cálculos y dimensionamientos de la misma. Se completará este anejo con la especificación de algunos elementos singulares y los materiales de los 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 la sección 4: "SUMINISTRO DE AGUA".

Se han seguido las indicaciones que en él se recogen en materia de instalaciones interiores de agua fría.

3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación proyectada consta 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 redes.
- Red de tuberías de distribución.
- Llaves de corte en cada uno de los puntos de consumo de agua.

El esquema anteriormente descrito cumple con lo establecido en el CTE-HS.

Los únicos puntos de consumo serán los aseos (lavabos e inodoros). Los aseos están configurados por tres salas diferenciadas (la reservada a discapacitados, señoras y caballeros), instalándose un total de 24 inodoros y 18 lavabos.

4. BASE DE CÁLCULO

Para el cálculo de la red debe partirse por los datos de las dotaciones de los puntos de consumo.

Según la normativa CTE-HS, los caudales de consumo mínimos para cada tipo de aparato son los siguientes:

- Inodoro con cisterna: caudal mínimo de 0.10 dm³/s.
- Lavabo: caudal mínimo de 0.10 dm³/s.

Se dispondrán análogamente grifos en zonas destinadas a personal y mantenimiento, en ambos sótanos, y se conectarán a la red tanto los aspersores de riego como el bebedero. De la misma forma se dispondrán grifos para llevar a cabo la limpieza del aparcamiento.

Además, se deben respetar unas limitaciones de presión. En puntos de consumo, la presión mínima debe ser de 100 kPa para grifos comunes. Y, en todo caso, esta debe ser inferior a 500 kPa.

5. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED

Para el dimensionamiento de la red se debe partir 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 es plástico, la normativa recoge velocidades que varían entre 0,50 y 3,50 m/s.

En cuanto a los diámetros nominales, los límites inferiores para derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace son los siguientes, teniendo en cuenta que el material es plástico:

- Lavabo: 12 mm.
- Inodoro con cisterna: 12 mm.

Por otro lado, existen unas exigencias para los diámetros de la red de alimentación a cuartos húmedos, siendo:

- Lavabo: 12 mm.
- Inodoro con cisterna: 12 mm

Es por ello que, tratando de buscar la homogeneidad en las medidas de diseño, tanto para inodoros como para lavabos se proyectarán tuberías que tendrán 20 mm como límite inferiores de diámetro nominal.

Para calcular el caudal máximo de cada tramo, se realiza la suma de los caudales en los puntos de consumo alimentados por el mismo. Se considera como punto de consumo cada trío de urinarios, lavabos o inodoros con los que cuentan los aseos más grandes, para colocarnos en la situación más desfavorable.

✓ TRAMO 1: LAVABOS

- Caudal máximo de cálculo: 0,30 dm³/s
- Sección de cálculo: ϕ 16mm
- Velocidad a caudal máximo: 0,95 m/s

Por lo tanto, el tramo se dispondrá con sección de ϕ 16 mm.

✓ TRAMO 2: INODOROS

- Caudal máximo de cálculo: 0,60 dm³/s
- Sección de cálculo: ϕ 16mm
- Velocidad a caudal máximo: 1,91 m/s

Por lo tanto, el tramo se dispondrá con sección de ϕ 16 mm.

✓ TRAMO 3: SUMINISTRO ASEOS

- Caudal máximo de cálculo: 1,20 dm³/s
- Sección de cálculo: ϕ 20mm
- Velocidad a caudal máximo: 0,95 m/s

Por lo tanto, el tramo se dispondrá con sección de ϕ 20 mm.



6. OTROS ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN

El contador del aparcamiento se ubicará en el cuarto de instalaciones ubicado en el sótano 1. Su situación exacta se recoge en el plano de la instalación de fontanería 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.
- Constará de un totalizador orientable 360°.
- Dispondrá de cristal antifraude.
- Dispondrá de dispositivos antirretorno a la salida del contador y del grifo de comprobación.
- Incorporará un manómetro con llave de corte.

En cuanto a las llaves de corte individuales tendrán un diámetro nominal igual al de la tubería correspondiente.

7. MATERIALES

Todas las conducciones estarán construidas en policloruro de vinilo no plastificado (PVC). Este cumplirá las exigencias dispuestas en la normal UNE EN 1452:2000. Los diámetros serán de 16 mm y 20 mm y la presión, 10 atm.

En cuanto a las llaves de corte, estas serán de latón.

8. APENDICE 1. LISTADO DE CÁLCULOS.

8.1. Base de cálculos

8.1.1. Redes de distribución

8.1.1.1. Condiciones mínimas de suministro

A continuación, destacaremos la siguiente tabla con los datos de las condiciones mínimas de los suministros;

Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo			
Tipo de aparato	Q _{min} AF (l/s)	Q _{min} A.C.S. (l/s)	P _{min} (m.c.a.)
Inodoro con fluxómetro	1.25	-	15
Lavabo con grifo monomando (agua fría)	0.10	-	10
Abreviaturas utilizadas			
Q _{min} AF	Caudal instantáneo mínimo de agua fría		P _{min} Presión mínima
Q _{min} A.C.S.	Caudal instantáneo mínimo de A.C.S.		

La presión en cualquier punto de consumo no es superior a 50 m.c.a.

8.1.1.2. Tramos

El cálculo se ha realizado con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga obtenida con los mismos, a partir de la siguiente formulación:

Factor de fricción

siendo:

- ϵ : Rugosidad absoluta
- D: Diámetro [mm]
- Re: Número de Reynolds

Pérdidas de carga

siendo:

- Re: Número de Reynolds



- ϵ : Rugosidad relativa
- L: Longitud [m]
- D: Diámetro
- v: Velocidad [m/s]
- g: Aceleración de la gravedad [m/s^2]

Este dimensionado se ha realizado teniendo en cuenta las peculiaridades de la instalación y los diámetros obtenidos son los mínimos que hacen compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se ha partido del circuito más desfavorable que es el que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla que figura en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro'.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio seleccionado (UNE 149201):

Montantes e instalación interior

siendo:

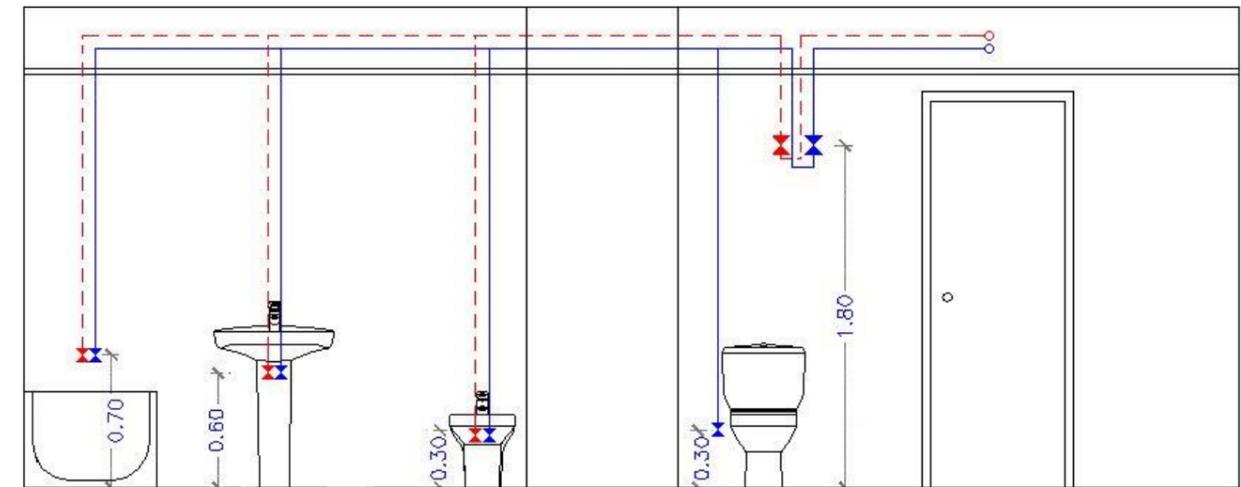
- Qc: Caudal simultáneo
- Qt: Caudal bruto
- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
 tuberías metálicas: entre 0.50 y 2.00 m/s.
 tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0.50 y 3.50 m/s.
- obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

8.1.1.3. Comparación de la presión

Se ha comprobado que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro' y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo y se evalúan los elementos de la instalación donde es conocida la pérdida de carga localizada sin necesidad de estimarla.
- se ha comprobado la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se ha comprobado si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.

8.1.2. Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace



Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se han dimensionado conforme a lo que se establece en la siguiente tabla. En el resto, se han tenido en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y han sido dimensionados en consecuencia.

Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos		
Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Inodoro con fluxómetro	---	40
Lavabo con grifo monomando (agua fría)	---	16

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se han dimensionado conforme al procedimiento establecido en el apartado 'Tramos', adoptándose como mínimo los siguientes valores:

Diámetros mínimos de alimentación		
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25

8.1.3. Equipos, elementos y dispositivos de la instalación

8.1.3.1. Contadores

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.



8.2. Dimensionamiento

8.2.1. Acometida.

- Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
1-2	0.89	1.07	10.60	0.22	2.37	0.30	35.20	40.00	2.44	0.19	49.50	49.01

Abreviaturas utilizadas			
L _r	Longitud medida sobre planos	D _{int}	Diámetro interior
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})	D _{com}	Diámetro comercial
Q _b	Caudal bruto	v	Velocidad
K	Coefficiente de simultaneidad	J	Pérdida de carga del tramo
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)	P _{ent}	Presión de entrada
h	Desnivel	P _{sal}	Presión de salida

8.2.2. Tubos de alimentación

- Tubo de acero galvanizado según UNE 19048

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
2-3	0.70	0.84	10.60	0.22	2.37	-0.30	41.90	40.00	1.72	0.07	45.01	44.74

Abreviaturas utilizadas			
L _r	Longitud medida sobre planos	D _{int}	Diámetro interior
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})	D _{com}	Diámetro comercial
Q _b	Caudal bruto	v	Velocidad
K	Coefficiente de simultaneidad	J	Pérdida de carga del tramo
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)	P _{ent}	Presión de entrada
h	Desnivel	P _{sal}	Presión de salida

8.2.3. Instalaciones particulares

8.2.3.1. Instalaciones particulares

Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T _{tub}	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	1.85	2.22	10.60	0.22	2.37	0.00	32.60	40.00	2.84	0.59	44.74	43.65
4-5	Cuarto húmedo (F)	0.71	0.85	10.60	0.22	2.37	0.00	32.60	40.00	2.84	0.23	43.65	43.42
5-6	Cuarto húmedo (F)	1.42	1.70	9.35	0.24	2.27	0.00	32.60	40.00	2.72	0.41	43.42	43.01
6-7	Cuarto húmedo (F)	1.18	1.42	8.10	0.27	2.15	0.00	32.60	40.00	2.58	0.31	43.01	42.70
7-8	Cuarto húmedo (F)	0.97	1.17	6.85	0.30	2.02	0.00	32.60	40.00	2.42	0.23	42.70	42.47

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T _{tub}	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
8-9	Cuarto húmedo (F)	3.81	4.57	5.60	0.34	1.88	0.00	32.60	40.00	2.25	0.78	42.47	41.68
9-10	Cuarto húmedo (F)	0.71	0.85	5.50	0.34	1.87	0.00	32.60	40.00	2.24	0.14	41.68	41.54
10-11	Cuarto húmedo (F)	0.56	0.67	5.40	0.34	1.85	0.00	32.60	40.00	2.22	0.11	41.54	41.43
11-12	Cuarto húmedo (F)	107.39	128.86	5.30	0.35	1.84	0.00	32.60	40.00	2.21	21.29	41.43	20.13
12-13	Cuarto húmedo (F)	0.54	0.65	5.20	0.35	1.83	0.00	32.60	40.00	2.19	0.11	20.13	20.03
13-14	Cuarto húmedo (F)	0.66	0.79	5.10	0.36	1.82	0.00	32.60	40.00	2.17	0.13	20.03	19.90
14-15	Cuarto húmedo (F)	3.81	4.57	5.00	0.36	1.80	0.00	32.60	40.00	2.16	0.73	19.90	19.18
15-16	Cuarto húmedo (F)	1.12	1.35	3.75	0.43	1.62	0.00	32.60	40.00	1.94	0.18	19.18	19.00
16-17	Cuarto húmedo (F)	1.06	1.27	2.50	0.56	1.40	0.00	32.60	40.00	1.68	0.13	19.00	18.87
17-18	Puntal (F)	1.92	2.30	1.25	1.00	1.25	0.30	32.60	40.00	1.50	0.19	18.87	18.39

Abreviaturas utilizadas			
T _{tub}	Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)	D _{int}	Diámetro interior
L _r	Longitud medida sobre planos	D _{com}	Diámetro comercial
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})	v	Velocidad
Q _b	Caudal bruto	J	Pérdida de carga del tramo
K	Coefficiente de simultaneidad	P _{ent}	Presión de entrada
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)	P _{sal}	Presión de salida
h	Desnivel		

Instalación interior: Llave de abonado (Llave de abonado)
Punto de consumo con mayor caída de presión (Sf): Inodoro con fluxómetro

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T _{tub}	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	1.85	2.22	10.60	0.22	2.37	0.00	32.60	40.00	2.84	0.59	44.74	43.65
4-5	Cuarto húmedo (F)	0.71	0.85	10.60	0.22	2.37	0.00	32.60	40.00	2.84	0.23	43.65	43.42
5-6	Cuarto húmedo (F)	1.42	1.70	9.35	0.24	2.27	0.00	32.60	40.00	2.72	0.41	43.42	43.01
6-7	Cuarto húmedo (F)	1.18	1.42	8.10	0.27	2.15	0.00	32.60	40.00	2.58	0.31	43.01	42.70
7-8	Cuarto húmedo (F)	0.97	1.17	6.85	0.30	2.02	0.00	32.60	40.00	2.42	0.23	42.70	42.47
8-9	Cuarto húmedo (F)	3.81	4.57	5.60	0.34	1.88	0.00	32.60	40.00	2.25	0.78	42.47	41.68
9-10	Cuarto húmedo (F)	0.71	0.85	5.50	0.34	1.87	0.00	32.60	40.00	2.24	0.14	41.68	41.54
10-11	Cuarto húmedo (F)	0.56	0.67	5.40	0.34	1.85	0.00	32.60	40.00	2.22	0.11	41.54	41.43
11-12	Cuarto húmedo (F)	107.39	128.86	5.30	0.35	1.84	0.00	32.60	40.00	2.21	21.29	41.43	20.13
12-13	Cuarto húmedo (F)	0.54	0.65	5.20	0.35	1.83	0.00	32.60	40.00	2.19	0.11	20.13	20.03
13-14	Cuarto húmedo (F)	0.66	0.79	5.10	0.36	1.82	0.00	32.60	40.00	2.17	0.13	20.03	19.90
14-15	Cuarto húmedo (F)	3.81	4.57	5.00	0.36	1.80	0.00	32.60	40.00	2.16	0.73	19.90	19.18
15-16	Cuarto húmedo (F)	1.12	1.35	3.75	0.43	1.62	0.00	32.60	40.00	1.94	0.18	19.18	19.00
16-17	Cuarto húmedo (F)	1.06	1.27	2.50	0.56	1.40	0.00	32.60	40.00	1.68	0.13	19.00	18.87
17-18	Puntal (F)	1.92	2.30	1.25	1.00	1.25	0.30	32.60	40.00	1.50	0.19	18.87	18.39

Abreviaturas utilizadas			
T _{tub}	Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)	D _{int}	Diámetro interior
L _r	Longitud medida sobre planos	D _{com}	Diámetro comercial
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})	v	Velocidad
Q _b	Caudal bruto	J	Pérdida de carga del tramo
K	Coefficiente de simultaneidad	P _{ent}	Presión de entrada
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)	P _{sal}	Presión de salida
h	Desnivel		

Instalación interior: Llave de abonado (Llave de abonado)
Punto de consumo con mayor caída de presión (Sf): Inodoro con fluxómetro



ANEJO 13:

INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO



INDICE

1. INTRODUCCIÓN:.....	2
2. NORMATIVA APLICABLE:	2
3. TIPOLOGÍA DE LA RED DE SANEAMIENTO.....	2
4. DESCRIPCIÓN DE LA RED.....	2
5. TIPOS DE AGUAS RESIDUALES	2
5. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED.....	2
7. BOMBEO	3
8. MATERIALES.....	3
9. APÉNDICE 1. LISTADOS DE CÁLCULO	3
9.1. Bases de cálculo	3
9.1.1. Red de aguas residuales	3
9.1.2. Redes de ventilación	5
9.1.3. Dimensionamiento hidráulico	5
9.2. Dimensionado.....	5
9.2.1. Red de aguas residuales	5



Con el fin de garantizar la evacuación de estas aguas procedentes de la lluvia, en las rampas de acceso (una de entrada y una de salida) se dispondrá una rejilla en el encuentro de estas y la solera. Esta rejilla permite llevar el agua a través de una bajante a la red horizontal de pluviales en el nivel -1, y de ahí, se lleva al local de bombeo.

Las dimensiones de esta rejilla son de 0,3 m de ancho y el largo es el ancho de la rampa. 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**

Estas aguas incluyen:

- 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 garantizar la recogida de estas aguas, calcularemos unos sumideros, que se encontrarán distribuidos de manera uniforme por todo el aparcamiento. Su función será la de recoger las aguas de limpieza o de la activación de las mangueras mencionadas anteriormente.

✓ **Aguas fecales**

Estas se recogerán desde el punto de descarga y se conducen hasta la bajante correspondiente de PVC.

5. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED

✓ **TRAMO 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.

Así se tiene:

APARATO SANITARIO	UNIDADES DE DESAGÜE (ud)	DIÁMETRO DERIVACIÓN PARTICULAR (mm)
Lavabo	18	40
Inodoro con cisterna	24	110

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.

Las derivaciones de los lavabos confluyen en un bote sifónico, que se conecta a la red proveniente de los inodoros. Esta red de evacuación es idéntica en todos los aseos y está dimensionada en 160 mm.

✓ **TRAMO 2: REJILLAS DE PLUVIALES DE FIN DE RAMPA DE APARCAMIENTO**

Se dimensiona una tubería de 160mm 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 bajada al pozo estará realizada en este diámetro.

✓ **TRAMO 3: RED DE DRENAJE DE LOS SUMIDEROS DE LA ZONA DE JARDIN**

1. INTRODUCCIÓN:

El objetivo del presente anejo es presentar y justificar las decisiones tomadas en el cálculo y diseño de la instalación de saneamiento del aparcamiento subterráneo.

Para ello se citará la normativa que resulta de aplicación en este ámbito, se justificará las decisiones acerca del carácter de la red, se dimensionarán las canalizaciones de saneamiento, se describirá la bomba de elevación de aguas residuales y pluviales que es necesario instalar para evacuar a la red de saneamiento municipal y finalmente se hará un resumen de los materiales que se utilizarán.

2. NORMATIVA APLICABLE:

El actual anejo se desarrollará atendiendo a la normativa recogida en el Documento Básico HS de Salubridad del CTE, en concreto en su apartado 5, "EVACUACIÓN DE AGUAS".

3. TIPOLOGÍA DE LA RED DE SANEAMIENTO

La red de saneamiento municipal de la ciudad de A Coruña es de tipo separativo, lo cual supone que existen dos redes de alcantarillado público, una para la recogida de las aguas pluviales y la otra para aguas residuales o fecales.

Según el CTE-HS 5, en el aparcamiento se deberá disponer también un sistema separativo, de modo que cada red de canalizaciones deberá conectarse de manera independiente con la correspondiente red exterior.

4. DESCRIPCIÓN DE LA RED

En la red separativa del proyecto que nos ocupa, podemos distinguir distintos orígenes de aguas:

- Fecales procedentes de los aseos
- Pluviales recogidos al final de las rampas
- Sumideros de pluviales en la plaza.

Los trazados de las tuberías se recogen en el DOCUMENTO Nº2: PLANOS.

5. TIPOS DE AGUAS RESIDUALES

✓ **Aguas pluviales**

Únicamente podría entrar este tipo de aguas a través de las rampas, los accesos peatonales y los huecos de ventilación horizontales. Se evitará por todos los medios la existencia de lugares adicionales para esta entrada. A la hora de diseñar la red de recogida de aguas pluviales, se tendrán en cuenta las aguas de la lluvia que puedan descender por las rampas o que puedan penetrar a través de las escaleras.



Todas las conducciones de la superficie se realizan en 160 mm, que es un diámetro suficiente para el caudal que se espera recibir, conectando directamente con la red unitaria de la ciudad.

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 5,5 m para la cámara de bombeo de dimensiones 225x300 m.

Se pretende evacuar un caudal de 3,5 l/s (250 l/min) con una altura geométrica máxima de 9 m, por lo que, considerando sólo pérdidas continuas por rozamiento con la tubería, las características mínimas de la bomba a instalar es: $Q = 210 \text{ l/min}$ y $H_m = 9,5 \text{ m}$.

Por tanto, se instalarán 2 bombas centrífugas sumergibles, una de reserva, a elegir según datos técnicos de los fabricantes, que deberán cumplir las siguientes características mínimas:

- $Q = 210 \text{ l/min}$
- $H = 9,5 \text{ m}$
- $P = 2300 \text{ W}$

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 fluviales PVC-BC
- Colector de pluviales PVC pluvial serie F y fecal clase B según diámetro.
- Saneamiento PVC – JE
- Descarga bombas PVC presión diámetro 160 mm.

9. APÉNDICE 1. LISTADOS DE CÁLCULO

9.1. Bases de cálculo

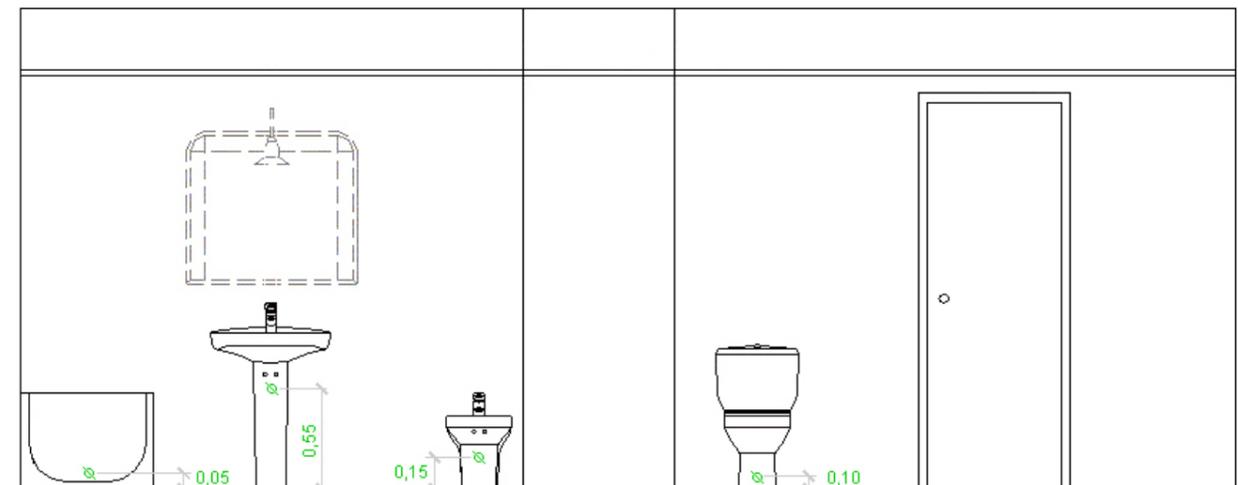
9.1.1. Red de aguas residuales

Red de pequeña evacuación

La adjudicación de unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la siguiente tabla, en función del uso (privado o público).

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe		Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro con cisterna	4	5	100	100
Inodoro con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario con pedestal	-	4	-	50
Urinario suspendido	-	2	-	40
Urinario en batería	-	3.5	-	-
Fregadero doméstico	3	6	40	50
Fregadero industrial	-	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero	1	3	40	50
Lavavajillas doméstico	3	6	40	50
Lavadora doméstica	3	6	40	50
Cuarto de baño (Inodoro con cisterna)	7	-	100	-
Cuarto de baño (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con cisterna)	6	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-

Los diámetros indicados en la tabla son válidos para ramales individuales cuya longitud no sea superior a 1,5 m.





Diámetro (mm)	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, en cada ramal, para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1100	280	200
160	1208	2240	1120	400
200	2200	3600	1680	600
250	3800	5600	2500	1000
315	6000	9240	4320	1650

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.4 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Las desviaciones con respecto a la vertical se han dimensionado con igual sección a la bajante donde acometen, debido a que forman ángulos con la vertical inferiores a 45°.

Ramales colectores

Para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector, se ha utilizado la tabla siguiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
100	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

Colectores

El diámetro se ha calculado a partir de la siguiente tabla, en función del número máximo de unidades de desagüe y de la pendiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1056	1300
200	1600	1920	2300
250	2900	3520	4200
315	5710	6920	8290
350	8300	10000	12000

Bajantes

El dimensionado de las bajantes se ha realizado de acuerdo con la siguiente tabla, en la que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de unidades de desagüe y el diámetro que le corresponde a la bajante, siendo el diámetro de la misma constante en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar desde cada ramal en la bajante:

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.5 (CTE DB HS 5), garantizan que, bajo condiciones de flujo uniforme, la superficie ocupada por el agua no supera la mitad de la sección transversal de la tubería.



9.1.2. Redes de ventilación

Ventilación primaria

La ventilación primaria tiene el mismo diámetro que el de la bajante de la que es prolongación, independientemente de la existencia de una columna de ventilación secundaria. Se mantiene así la protección del cierre hidráulico.

9.1.3. Dimensionamiento hidráulico

El caudal se ha calculado mediante la siguiente formulación:

- Residuales (UNE-EN 12056-2)

siendo:

- Q_{tot} : caudal total (l/s)
- Q_{ww} : caudal de aguas residuales (l/s)
- Q_c : caudal continuo (l/s)
- Q_p : caudal de aguas residuales bombeado (l/s)

siendo:

- K: coeficiente por frecuencia de uso
- $\sum(UD)$: suma de las unidades de descarga

Las tuberías horizontales se han calculado con la siguiente formulación:

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Manning:

siendo:

- Q: caudal (m^3/s)
- n: coeficiente de manning
- A: área de la tubería ocupada por el fluido (m^2)
- R_h : radio hidráulico (m)

- i: pendiente (m/m)

Las tuberías verticales se calculan con la siguiente formulación:

Residuales

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Dawson y Hunter:

siendo:

- Q: caudal (l/s)
- r: nivel de llenado
- D: diámetro (mm)

9.2. Dimensionado

9.2.1. Red de aguas residuales

Acometida 1

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D_{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q_b (l/s)	K	Q_s (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)
3-4	2.73	7.33	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110
5-6	0.36	44.28	6.00	75	2.82	0.71	1.99	23.39	3.00	69	75
6-7	1.55	2.74	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
6-8	1.78	2.38	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
6-9	2.12	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
5-10	2.44	8.20	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110
5-11	3.14	6.38	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110
3-12	2.67	7.48	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110

Abreviaturas utilizadas			
L	Longitud medida sobre planos	Q_s	Caudal con simultaneidad ($Q_b \times k$)
i	Pendiente	Y/D	Nivel de llenado
UDs	Unidades de desagüe	v	Velocidad
D_{min}	Diámetro nominal mínimo	D_{int}	Diámetro interior comercial
Q_b	Caudal bruto	D_{com}	Diámetro comercial
K	Coficiente de simultaneidad		

Acometida 2



Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
17-18	3.29	6.08	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110
17-19	0.79	20.29	6.00	75	2.82	0.71	1.99	28.51	2.27	69	75
19-20	2.01	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
19-21	1.92	2.10	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
19-22	1.87	2.14	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
17-23	2.70	7.40	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110
16-24	2.58	7.74	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110
16-25	3.14	6.37	10.00	110	4.70	1.00	4.70	-	-	104	110

Abreviaturas utilizadas			
L	Longitud medida sobre planos	Qs	Caudal con simultaneidad (Qb x k)
i	Pendiente	Y/D	Nivel de llenado
UDs	Unidades de desagüe	v	Velocidad
D _{min}	Diámetro nominal mínimo	D _{int}	Diámetro interior comercial
Qb	Caudal bruto	D _{com}	Diámetro comercial
K	Coefficiente de simultaneidad		

Acometida 1

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
1-2	2.73	2.00	46.00	160	21.62	0.41	8.83	37.84	1.40	152	160
2-3	4.90	2.00	46.00	160	21.62	0.41	8.83	37.28	1.40	154	160
3-5	1.65	2.00	26.00	160	12.22	0.50	6.11	30.71	1.27	154	160

Abreviaturas utilizadas			
L	Longitud medida sobre planos	Qs	Caudal con simultaneidad (Qb x k)
i	Pendiente	Y/D	Nivel de llenado
UDs	Unidades de desagüe	v	Velocidad
D _{min}	Diámetro nominal mínimo	D _{int}	Diámetro interior comercial
Qb	Caudal bruto	D _{com}	Diámetro comercial
K	Coefficiente de simultaneidad		

Acometida 2

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
13-14	6.62	2.00	46.00	160	21.62	0.41	8.83	37.84	1.40	152	160
14-15	6.84	2.00	46.00	160	21.62	0.41	8.83	37.28	1.40	154	160
15-16	1.94	2.00	46.00	160	21.62	0.41	8.83	37.28	1.40	154	160
16-17	1.03	2.00	26.00	160	12.22	0.50	6.11	30.71	1.27	154	160

Abreviaturas utilizadas			
L	Longitud medida sobre planos	Qs	Caudal con simultaneidad (Qb x k)
i	Pendiente	Y/D	Nivel de llenado
UDs	Unidades de desagüe	v	Velocidad
D _{min}	Diámetro nominal mínimo	D _{int}	Diámetro interior comercial
Qb	Caudal bruto	D _{com}	Diámetro comercial
K	Coefficiente de simultaneidad		

Acometida 1

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
3	4.90	2.00	160	60x60x55 cm
5	1.65	2.00	160	60x60x50 cm

Abreviaturas utilizadas			
Ref.	Referencia en planos	ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas	D _{sal}	Diámetro del colector de salida

Acometida 2

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
15	6.84	2.00	160	60x60x60 cm
16	1.94	2.00	160	60x60x55 cm
17	1.03	2.00	160	60x60x50 cm

Abreviaturas utilizadas			
Ref.	Referencia en planos	ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas	D _{sal}	Diámetro del colector de salida

ANEJO 14:

INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD



INDICE

1. INTRODUCCIÓN:	2
2. NORMATIVA APLICABLE:	2
3. CONDICIONES PREVIAS A LA INSTALACIÓN	2
4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROYECTADA	2
4.1. Partes de la instalación	2
4.2. Protección general y equipos de medida	2
4.3. Derivación al cuadro general	2
4.4. Cuadros de protección	3
4.4.1. Cuadro general	3
4.4.2. Cuadros secundarios	3
4.5. Línea de distribución	3
4.5.1. Instalación de fuerza	3
4.5.2. Instalación de alumbrado	4
4.6. Luminarias	4
4.7. Alumbrado de emergencia	4
4.8. Protecciones	4
4.9. Línea de puesta a tierra	4
5. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO	5
5.1. Introducción	5
5.2. Alumbrado del aparcamiento	5
5.3. Alumbrado de los accesos peatonales	6
5.4. Alumbrado de los aseos	6
5.5. Alumbrado del cuarto de control	7
5.6. Alumbrado de los cuartos auxiliares (almacenes y cuartos de Instalaciones)	7
5.7. Alumbrado de emergencia	7
5.7.1. Alumbrado de evacuación	7
5.7.2. Alumbrado ambiente o anti-pánico	7
6. APÉNDICE 1. LISTADOS DE CÁLCULO	8
6.1. Bases de cálculo	8
6.1.1. Sección de las líneas	8
6.1.1.1. Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento	8
6.1.1.2. Sección por caída de tensión	8

6.1.1.3. Sección por intensidad de cortocircuito	9
6.1.2.- Cálculo de las protecciones	10
6.1.2.1.- Fusibles	10
6.1.2.2.- Interruptores automáticos	10
6.1.2.3. Limitadores de sobretensión	11
6.1.2.4. Protección contra sobretensiones permanentes	11
6.1.3. Cálculo de la puesta a tierra	11
6.1.3.1. Diseño del sistema de puesta a tierra	11
6.1.3.2. Interruptores diferenciales	11
6.2.- Resultados de cálculo	12
6.2.1.- Distribución de fases	12
6.2.2.- Cálculos	12
6.2.3.- Símbolos utilizados	13



1. INTRODUCCIÓN:

El objetivo del presente anejo es mostrar la instalación eléctrica de baja tensión que se proyecta para el aparcamiento subterráneo, así como justificar las decisiones tomadas al respecto, en cumplimiento de 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 APLICABLE:

En materia de instalaciones eléctricas de baja tensión serán de aplicación las siguientes normativas:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), aprobado por Real Decreto 842/02, así como las
- Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC).
- Real Decreto 1955/2000, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, 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 1995 de la Dirección Xeral de Industria e Comercio de la Xunta de Galicia).
- Resolución de 05 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-186 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 a 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 de 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 RD1955/2000: 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 debe 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/m². Este es un valor general, dado que depende de la instalación concreta que se proyecta, pero es el utilizado para un primer dimensionamiento y quedará del lado de la seguridad. Por lo tanto:

$$P = 0,02\text{kW/m}^2 \times 11079 \text{ m}^2 = 221.58 \text{ kW}$$

Por lo tanto, será necesario reservar un local para un centro de transformación para la compañía suministradora de energía eléctrica.

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.

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 en el aparcamiento:

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

Cabe señalar asimismo 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 equipos 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 el centro de transformación. Los elementos mencionados estarán cableados y dispuestos de acuerdo con las Normas de 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. La línea se instalará con cable unipolar de Cu para 1000 V aislado con polietileno reticulado, y una sección de (1x240) mm² para las fases, y de (1x240) mm² para el neutro. Dicha línea se conectará



➤ Cuadro de bombas

con el aparcamiento mediante una zanja, y la acometida entrará directamente hasta el cuarto reservado en el nivel -1, donde se ubica el cuadro general.

4.4. Cuadros de protección

La instalación contará con un cuadro general y cinco cuadros secundarios, donde se instalará el aparellaje necesario 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 Nº2: PLANOS.

4.4.1. Cuadro general

Se proyecta un cuadro general de protección de dimensiones 1,5 m de alto, 1,4 m de ancho y 0,3 m de fondo, formado por dos paneles de 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 zamack 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 epoxi poliéster polimerizado al calor. El aparellaje se dispondrá sobre placas soporte, que serán de material auto-extinguible a 960º C para aquellas piezas bajo tensión.

Cada uno de los paneles se 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 conexionado 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 magnetotérmicos 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 Condiciones 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 sótano del aparcamiento, dotado de las condiciones necesarias según la normativa vigente.

4.4.2. Cuadros secundarios

Convenientemente distribuidos se proyectan los cuadros necesarios para alimentar de modo independiente los distintos servicios que precisen fluido eléctrico, de tal modo que sus explotaciones no interfieran.

Como ya se ha adelantado, se proyectan 5 cuadros secundarios para el interior del aparcamiento:

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

Los armarios utilizados son de chapa electrocincada de 8/10 mm pintada con epoxipoliéster 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 m del nivel del suelo acabado, medidas desde el centro geométrico del cuadro.

Para el conexionado del aparellaje se emplearán conductores flexibles con terminales. Se utilizarán 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 60º 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 mm² en líneas de fuerza y tomas de corriente, y a 1,5 mm² en líneas de alumbrado.

4.5.1. 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, 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 prensaestopas 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 de 0,2 m del suelo acabado.

Las líneas de alimentación para las tomas se realizarán en cable de cobre, conductor tipo H07V, de sección mínima 2,5 mm², 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.

4.5.2. Instalación de alumbrado

La alimentación de los distintos puntos de luz se realizará con conductor de Cu, tipo H07V, de 2,5 mm² de sección, bajo tubo de PVC, de diámetro adecuado y montaje superficial. El resto del alumbrado se alimenta con conductor de CU, tipo H07V, de 1,5 mm² 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 LED estancas de 2x18 W, para el alumbrado de pasillos de circulación, zona de estacionamientos, rampas de acceso y rampas de comunicación interior entre sótanos. También se instalarán en los almacenes, cuarto de contadores y salas de control.
- Apliques incandescentes estancos de 100 W en aseos, así como en los almacenes y la de control de salida.

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 Nº 2: PLANOS.

4.7. Alumbrado de emergencia

Para el alumbrado de emergencia y señalización se emplearán los siguientes equipos:

- Equipo autónomo de emergencia y señalización LED estanco de 550 lúmenes, en pasillos de circulación, rampas, 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 magnetotérmicos 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 ITCBT-24, se debe cumplir en todo caso la condición:

$$RA = \frac{U}{Ia}$$

dónde:

- RA es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
 - Ia 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 (50, 24V u otras, según los casos).
- Para este caso particular, considerando una U máxima de contacto de 50 V, y una Ia =30 mA, se tiene:

$$RA = \frac{U}{Ia} = 1666,66ohmios$$

4.9. Línea 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 mm² enlazando la cimentación, y se dispondrá de los electrodos necesarios de longitud mínima 2 m.

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 a 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 el valor definitivo de 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 hidrométrico 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 estables.

➤ Salinidad del terreno: al aumentar la salinidad de un terreno, la resistividad disminuye. Por este motivo 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 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, ésta 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 lo dispuesto en la instrucción ITC-BT-18.

5. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE 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 LED. 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 demasiado heterogénea.

Las luminarias a instalar serán del tipo LED de 18 W de potencia eléctrica. Proporcionarán un flujo luminoso de 3.200 lúmenes cada una y una temperatura de color de 6.500K.

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, sí 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 instalación luminotécnica.

5.2. Alumbrado del aparcamiento

Lo primero que se debe 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	CRITERIO DE USO	NIVEL (LUX)	LOCAL
Locales de uso poco frecuentes	Visitas breves esporádicas	50	Almacenes, estacionamiento de coches, cuarto de máquinas
		75	
		100	
	Locales no utilizados para aparcar	100	Vestíbulos, escaleras, pasillos, salas de espera, cuartos de baño...
		150	
		200	
Locales de trabajo	Requerimientos visuales limitados	200	Oficinas generales
		300	
		500	
	Requerimientos visuales normales	500	Laboratorios, salas de cálculo, aulas 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:

- Zona aparcamiento: 100 lux.
- Cuartos auxiliares: 75 lux.
- Sala de control: 200 lux. Por tratarse de una zona de trabajo, considerada como oficina y con un requerimiento visual limitado por el tipo de actividad que desarrolla.
- Accesos y aseos: 200 lux. Ya que son locales no utilizados para el trabajo y de uso poco frecuente.

Otro punto a determinar es el factor de reflexión de las superficies del aparcamiento. Para ellos se debe establecer el color y el acabado que tendrán dichas superficies.

La misma normativa NTE-IEI ofrece los factores de reflexión que poseen varias superficies para determinados colores mate con los que están pintados. La norma indica que habrá que considerar tres factores distintos en cada estudio: el del techo, el de las paredes y el del suelo.

Los colores a tener en cuenta serán, para cada superficie:

- Techo: Blanco amarillento (M158)



- Paredes: Amarillo pálido (M516)
- Suelo: Gris medio (M109)

Y a partir de los cuadros 2 y 3 de la NTE-IEI:

- $\rho_1=8$
- $\rho_2=7$
- $\rho_3=3$

El siguiente paso antes de tomar decisión acerca del tipo de lámparas o luminarias que se colocan en el aparcamiento, es conocer el color aparente y el rendimiento que tendrán en el lugar de colocación, ya que de este va a depender el número de lámparas. El color aparente más adecuado para un local cuyo nivel de iluminación esté comprendido entre 50 y 500 lux es el de "luz cálida", según el cuadro 4 de la NTE-IEI.

En cuanto al rendimiento, se tendrá en cuenta lo establecido en el cuadro 5 de la NTE-IEI, en función del tipo de local que se trate. Adaptado por tanto al caso de un aparcamiento subterráneo, el índice de rendimiento del color Ra oscilará entre los valores de 50 y 70.

A continuación, se establecerán las características de las luminarias que se instalarán. La normativa establece recomendaciones en función de la tipología del local que se trate. En concreto, para un aparcamiento subterráneo, por ser un local donde la cantidad de polvo y partículas sólidas en el aire es elevada, se utilizarán luminarias estancas.

El siguiente paso que establece la normativa es la selección de la clase fotométrica de las luminarias. Dicha clase se obtendrá a partir factores de reflexión antes indicados, del coeficiente q y del índice del local K.

- El coeficiente q se obtiene también de la norma, según el nivel de iluminación E y de los factores de reflexión ρ_2 de p_{tv} la tarea visual.
- El índice del local K se obtiene a partir de las dimensiones en planta y de la altura H entre el plano útil y el plano de las luminarias, siendo el plano útil la superficie de referencia sobre la que se efectúa normalmente un trabajo.

Para el cálculo se supone un local rectangular de dimensiones P x Q, aunque en el caso de este aparcamiento se toma directamente el área. Se considera el plano útil horizontal y situado a 0,85 m. del suelo, aunque en el caso de zona de circulación se sitúa coincidente con el suelo. El plano de las luminarias se considera a una distancia C del techo, aunque si se consideran empotradas a éste se puede suponer nula esta distancia, por tanto H=2,50 m.

Consideramos a efectos de cálculo que el nivel de iluminación E es de 100 lux (de esta forma se engloba la zona de circulación de vehículos y la zona de aparcamiento quedando del lado de la seguridad), y teniendo en cuenta que $\rho_2=7$ y $p_{tv}=5$, se tiene un valor de $q=4$.

Para el índice del local se ha supuesto que la planta del aparcamiento es rectangular lo cual puede considerarse asumible si se deja el cálculo del lado de la seguridad. Por lo tanto, según la normativa, resulta un índice conjunto del local de K=4.

Ahora se determinará la luminaria que se debe utilizar. Un aparcamiento se puede considerar como un local de uso poco frecuente o con demanda visual simple y, por lo tanto, se pueden utilizar luminarias de cualquiera de las clases fotométricas seleccionadas de la tabla que aparece en la norma NTE-IEI. Entrando en la tabla los datos: $\rho_1=8$, $\rho_2=7$, $\rho_3=3$, $q=4$ y $K=4$, las luminarias empotradas que se podrían utilizar serían las del tipo C, D, E, G e I.

Finalmente, con los datos aportados, se puede establecer el número recomendado de luminarias que será necesario instalar en el aparcamiento subterráneo. La expresión que la facilita es la siguiente:

$$n = \frac{100 \cdot E \cdot P \cdot Q}{p \cdot T \cdot r \cdot v}$$

Siendo:

- E: nivel de iluminación del local en lux.
- P y Q: dimensiones de la planta rectangular en metros. Para este caso particular se introducirá directamente la superficie del local.
- p: factor de pérdida de luz, que para locales de ambiente sucio, y considerando una frecuencia de limpieza del mismo y de las luminarias de 12 meses, tiene un valor de 0,60.
- T: flujo total en lúmenes de las lámparas que equipan la luminaria a utilizar. Para una luminaria con 1 lámpara de 58 W, y 180 lúmenes/W:

$$1 \times 58 \times 180 = 10.440 \text{ lúmenes}$$

- r: rendimiento normalizado, que para una luminaria de las características anteriormente citadas es del 60%.
- V: coeficiente dado por la norma NTE-IEI, en función de los valores ρ_1 , ρ_2 y ρ_3 y de la clase de luminaria a utilizar. Para una luminaria tipo I se puede considerar $V=118$.

Por lo tanto será necesario instalar aproximadamente **81**.

5.3. Alumbrado de los accesos peatonales

Para el cálculo del alumbrado en los accesos peatonales se deberán seguir los mismos pasos que en el apartado anterior. Los datos para este caso particular son:

- Nivel de iluminación: 200 lux.
- Color y acabado de las superficies del local, que serán las mismas que para el resto del aparcamiento.

Por lo tanto: $\rho_1=8$, $\rho_2=7$, $\rho_3=3$.

- Color aparente y rendimiento de las lámparas LED: luz cálida y $50 < Ra < 70$.
- Luminarias LED.
- Dimensiones: 16 m², 35 m², 52 m², 60 m²
- $q=3$
- $K=1$
- Luminaria tipo A, $v=88$

Como en el caso anterior las luminarias empleadas estarán formadas por lámparas de 58 W, de 180 lúmenes/W, con un coeficiente $p=0.6$ y un rendimiento del 60%. Con estos datos se calcula el número de luminarias.

Resulta por tanto un número de luminarias igual a 3 en cada uno de los accesos peatonales.

5.4. Alumbrado de los aseos

Análogamente se calcula el alumbrado en los aseos. Los datos para este caso particular son:



- Nivel de iluminación: 200 lux.
- Color y acabado de las superficies del local, que serán las mismas que para el resto del aparcamiento.

Por lo tanto: $\rho_1=8$, $\rho_2=7$, $\rho_3=3$.

- Color aparente y rendimiento de las lámparas LED: luz cálida y $50 < Ra < 70$.
- Luminarias LED.
- Dimensiones: 18,5 m² para los aseos de señoras y caballeros y 12,5 m² para los aseos destinados a personas de movilidad reducida.
- $q=3$
- $K=1$
- Luminaria tipo A, $v=88$

Como en el caso anterior las luminarias empleadas estarán formadas por lámparas incandescentes de 100 W, con un coeficiente $p=0.8$ y un rendimiento del 60%. Con estos datos se calcula el número de luminarias para los tres aseos de mayor área.

Resulta por tanto un número de luminarias igual a 1 en cada aseo.

5.5. Alumbrado del cuarto de control

De igual modo se calcula el alumbrado en las salas de control. Los datos para este caso particular son:

- Nivel de iluminación: 200 lux.
- Color y acabado de las superficies del local, que serán las mismas que para el resto del aparcamiento.

Por lo tanto: $\rho_1=8$, $\rho_2=7$, $\rho_3=3$.

- Color aparente y rendimiento de las lámparas LED: luz cálida y $50 < Ra < 70$.
- Luminarias LED.
- $q=3$
- $K=1$
- Luminaria tipo A, $v=88$

Como en los dos primeros casos, las luminarias empleadas estarán formadas por lámparas de 58 W, de 180 lúmenes/W, con un coeficiente $p=0.6$ y un rendimiento del 60%. Con estos datos se calcula el número de luminarias.

Resulta por tanto un número de luminarias igual a 4 en la sala de control.

5.6. Alumbrado de los cuartos auxiliares (almacenes y cuartos de instalaciones)

De la misma forma calculamos el número de luminarias necesarias para los cuartos que se definen en el aparcamiento.

- Nivel de iluminación: 75 lux.
- Color y acabado de las superficies del local, que serán las mismas que para el resto del aparcamiento.

Por lo tanto: $\rho_1=8$, $\rho_2=7$, $\rho_3=3$.

- Color aparente y rendimiento de las lámparas LED: luz cálida y $50 < Ra < 70$.
- Luminarias LED.
- $q=3$
- $K=1$
- Luminaria tipo A, $v=88$

Como en el caso anterior las luminarias empleadas estarán formadas por lámparas incandescentes de 58 W, de 180 lúmenes/W, con un coeficiente $p=0.6$ y un rendimiento del 60%. Con estos datos se calcula el número de luminarias.

Resulta por tanto un número de luminarias igual a 2 en cada cuarto auxiliar.

5.7. Alumbrado de emergencia

Para la determinación del alumbrado de emergencia a disponer en el aparcamiento subterráneo se seguirá la norma del REBT 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 éste 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 esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

5.7.1. 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 horizontal 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 la 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.

5.7.2. 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 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m.

La relación entre la iluminancia máxima y la 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. APÉNDICE 1. LISTADOS DE CÁLCULO

6.1. Bases de cálculo

6.1.1. Sección de las líneas

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

- a) Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.
 - La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.
- b) Criterio de la caída de tensión.
 - La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.
- c) Criterio para la intensidad de cortocircuito.
 - La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 160°C para cables con aislamiento termoplásticos y de 250°C para cables con aislamientos termoestables.

6.1.1.1. Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento

En el cálculo de las instalaciones se ha comprobado que las intensidades de cálculo de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según la norma UNE 20460-5-523, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

Intensidad de cálculo en servicio monofásico:

Intensidad de cálculo en servicio trifásico:

siendo:

- I_c : Intensidad de cálculo del circuito, en A
- I_2 : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A
- P_c : Potencia de cálculo, en W
- U_f : Tensión simple, en V
- U_i : Tensión compuesta, en V
- $\cos \varphi$: Factor de potencia

6.1.1.2. Sección por caída de tensión

De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

- a) En el caso de contadores concentrados en un único lugar:
 - Línea general de alimentación: 0,5%
 - Derivaciones individuales: 1,0%
- b) En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:
 - Línea general de alimentación: 1,0%
 - Derivaciones individuales: 0,5%

Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión nominal.

Para el resto de circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:

- Circuitos de alumbrado: 3,0%
- Resto de circuitos: 5,0%

Para receptores monofásicos la caída de tensión viene dada por:

Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

siendo:

- L: Longitud del cable, en m
- X: Reactancia del cable, en Ω /km. Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de 120 mm². A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de 0,08 Ω /km.



- R: Resistencia del cable, en Ω/m . Viene dada por:

siendo:

- ρ : Resistividad del material en $\Omega \cdot mm^2/m$
- S: Sección en mm^2

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:

siendo:

- T: Temperatura real estimada en el conductor, en $^{\circ}C$
- T_0 : Temperatura ambiente para el conductor ($40^{\circ}C$ para cables al aire y $25^{\circ}C$ para cables enterrados)
- T_{max} : Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento ($90^{\circ}C$ para conductores con aislamientos termoestables y $70^{\circ}C$ para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).

Con ello la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

para el cobre

para el aluminio

6.1.1.3. Sección por intensidad de cortocircuito

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera 'l_{ccc}' como en pie 'l_{ccp}', de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

Entre Fases:

Fase y Neutro:

siendo:

- U_f : Tensión compuesta, en V
- U_f : Tensión simple, en V
- Z_t : Impedancia total en el punto de cortocircuito, en $m\Omega$
- I_{cc} : Intensidad de cortocircuito, en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:

siendo:

- R_t : Resistencia total en el punto de cortocircuito.
- X_t : Reactancia total en el punto de cortocircuito.

La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación del transformador y de la acometida.

En el caso de partir de un transformador se calcula la resistencia y reactancia del transformador aplicando la formulación siguiente:



siendo:

- $R_{cc,T}$: Resistencia de cortocircuito del transformador, en $m\Omega$
- $X_{cc,T}$: Reactancia de cortocircuito del transformador, en $m\Omega$
- $ER_{cc,T}$: Tensión resistiva de cortocircuito del transformador
- $EX_{cc,T}$: Tensión reactiva de cortocircuito del transformador
- S_n : Potencia aparente del transformador, en kVA

En el caso de introducir la intensidad de cortocircuito en cabecera, se estima la resistencia y reactancia de la acometida aguas arriba que genere la intensidad de cortocircuito indicada.

6.1.2.- Cálculo de las protecciones

6.1.2.1.- Fusibles

Los fusibles protegen a los conductores frente a sobrecargas y cortocircuitos. Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

siendo:

- I_c : Intensidad que circula por el circuito, en A
- I_n : Intensidad nominal del dispositivo de protección, en A
- I_z : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A
- I_2 : Intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En el caso de los fusibles de tipo gG se toma igual a 1,6 veces la intensidad nominal del fusible.

Frente a cortocircuito se verifica que los fusibles cumplen que:

- a) El poder de corte del fusible " I_{cu} " es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.
- b) Cualquier intensidad de cortocircuito que puede presentarse se debe interrumpir en un tiempo inferior al que provocaría que el conductor alcanzase su temperatura límite (160°C para cables con aislamientos termoplásticos y 250°C para cables con aislamientos termoestables), comprobándose que:

siendo:

- I_{cc} : Intensidad de cortocircuito en la línea que protege el fusible, en A
- I_f : Intensidad de fusión del fusible en 5 segundos, en A
- $I_{cc,5s}$: Intensidad de cortocircuito en el cable durante el tiempo máximo de 5 segundos, en A. Se calcula mediante la expresión:

siendo:

- S : Sección del conductor, en mm^2
- t : tiempo de duración del cortocircuito, en s
- k : constante que depende del material y aislamiento del conductor

	PVC	XLPE
Cu	115	143
Al	76	94

La longitud máxima de cable protegida por un fusible frente a cortocircuito se calcula como sigue:

siendo:

- R_f : Resistencia del conductor de fase, en Ω/km
- R_n : Resistencia del conductor de neutro, en Ω/km
- X_f : Reactancia del conductor de fase, en Ω/km
- X_n : Reactancia del conductor de neutro, en Ω/km

6.1.2.2.- Interruptores automáticos

Al igual que los fusibles, los interruptores automáticos protegen frente a sobrecargas y cortocircuito. Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:



siendo:

- I_c : Intensidad que circula por el circuito, en A
- I_2 : Intensidad de funcionamiento de la protección. En este caso, se toma igual a 1,45 veces la intensidad nominal del interruptor automático.

Frente a cortocircuito se verifica que los interruptores automáticos cumplen que:

- a) El poder de corte del interruptor automático ' I_{cu} ' es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse en cabecera del circuito.
- b) La intensidad de cortocircuito mínima en pie del circuito es superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético ' I_{mag} ' del interruptor automático según su tipo de curva.

	I_{mag}
Curva B	$5 \times I_n$
Curva C	$10 \times I_n$
Curva D	$20 \times I_n$

- c) El tiempo de actuación del interruptor automático es inferior al que provocaría daños en el conductor por alcanzarse en el mismo la temperatura máxima admisible según su tipo de aislamiento. Para ello, se comparan los valores de energía específica pasante ($I^2 \cdot t$) durante la duración del cortocircuito, expresados en $A^2 \cdot s$, que permite pasar el interruptor, y la que admite el conductor.
- d) Para esta última comprobación se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión ya reflejada anteriormente:
- e) Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo que si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de dicho valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjese a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva $i2t$ del interruptor, de manera que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.

6.1.2.3. Limitadores de sobretensión

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.

Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

6.1.2.4. Protección contra sobretensiones permanentes

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.

En áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.

6.1.3. Cálculo de la puesta a tierra

6.1.3.1. Diseño del sistema de puesta a tierra

Red de toma de tierra para estructura de hormigón compuesta por 195 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm y 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares a conectar.

6.1.3.2. Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:

- a) Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:

siendo:

- U_{seg} : Tensión de seguridad, en V. De acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del reglamento REBT la tensión de seguridad es de 24 V para los locales húmedos y viviendas y 50 V para el resto.



- R_T : Resistencia de puesta a tierra, en ohm. Este valor debe ser inferior a 15 ohm para edificios con pararrayos y a 37 ohm en edificios sin pararrayos, de acuerdo con GUIA-BT-26.

b) Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad.

Por otro lado, la sensibilidad del interruptor diferencial debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

6.2.- Resultados de cálculo

6.2.1.- Distribución de fases

La distribución de las fases se ha realizado de forma que la carga está lo más equilibrada posible.

CPM-1					
Planta	Esquema	P_{calc} [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
0	CPM-1	-	7380.0	-	-
0	Cuadro de garaje 1	7380.0	7380.0	-	-

CPM-2					
Planta	Esquema	P_{calc} [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
0	CPM-2	-	7490.0	-	-
0	Cuadro de garaje 2	7490.0	7490.0	-	-

Cuadro de garaje 1					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	1400.0	-	-
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	2200.0	-	-
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	3510.0	-	-
C6(2) (iluminación)	C6(2) (iluminación)	-	270.0	-	-

Cuadro de garaje 2					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	1200.0	-	-
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	2000.0	-	-
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	3510.0	-	-
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	1000.0	-	-

6.2.2.- Cálculos

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

Derivaciones individuales

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
0	Cuadro de garaje 1	7.38	0.77	ES07Z1-K (AS) 2x95+1G50	32.09	194.00	-	-
0	Cuadro de garaje 2	7.49	1.04	ES07Z1-K (AS) 2x95+1G50	32.57	194.00	-	-

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	F_{Cagrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
Cuadro de garaje 1	ES07Z1-K (AS) 2x95+1G50	Tubo superficial D=90 mm	194.00	1.00	-	194.00
Cuadro de garaje 2	ES07Z1-K (AS) 2x95+1G50	Tubo superficial D=90 mm	194.00	1.00	-	194.00

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones Fusible (A)	I_z (A)	I'_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccp} (s)	t_{ficcp} (s)	L_{max} (m)
Cuadro de garaje 1	ES07Z1-K (AS) 2x95+1G50	32.09	40	64.00	194.00	100	12.000	5.928	3.40	< 0.01	2324.20
Cuadro de garaje 2	ES07Z1-K (AS) 2x95+1G50	32.57	40	64.00	194.00	100	12.000	5.912	3.41	< 0.01	2324.20

Instalación interior

Garajes

Los diferentes circuitos de las instalaciones de usos comunes se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos: Se lleva a cabo con interruptores automáticos magnetotérmicos o guardamotors de diferentes intensidades nominales, en función de la sección y naturaleza de los circuitos a proteger. Asimismo, se instalará un interruptor general para proteger la derivación individual.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Datos de cálculo de Cuadro de garaje 1							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
Cuadro de garaje 1							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.20	121.49	H07V-K 3G2.5	9.57	17.50	2.84	2.85
C2 (tomas)	3.45	56.56	H07V-K 3G2.5	15.00	21.00	4.37	4.38
C6 (iluminación)	3.51	220.60	H07V-K 3G6	15.26	36.00	3.68	3.69
C6(2) (iluminación)	0.27	48.28	H07V-K 3G1.5	1.17	15.00	0.63	0.64

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	F_{Cagrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	21.00	1.00	-	21.00



Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	$F_{C_{agrup}}$	R_{inc} (%)	I'_z (A)
		Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50
C2 (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	21.00	1.00	-	21.00
C6 (iluminación)	H07V-K 3G6	Tubo superficial D=32 mm	36.00	1.00	-	36.00
C6(2) (iluminación)	H07V-K 3G1.5	Tubo superficial D=32 mm	15.00	1.00	-	15.00

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro de garaje 1'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
Cuadro de garaje 1			IGA: 40							
Sub-grupo 1			Dif: 40, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K 3G2.5	9.57	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	17.50	15	11.905	0.296	< 0.01	0.94
C2 (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B'}	23.20	21.00	15	11.905	0.311	< 0.01	0.85
C6 (iluminación)	H07V-K 3G6	15.26	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	36.00	15	11.905	0.360	< 0.01	3.67
C6(2) (iluminación)	H07V-K 3G1.5	1.17	Aut: 10 {C',B'}	14.50	15.00	15	11.905	0.163	< 0.01	1.12

Datos de cálculo de Cuadro de garaje 2							
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
Cuadro de garaje 2							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	2.00	144.58	RV-K 3G6	8.70	37.00	1.71	1.72
C2 (tomas)	3.45	72.43	H07V-K 3G4	15.00	27.00	4.44	4.45
C6 (iluminación)	3.51	213.78	H07V-K 3G6	15.26	36.00	3.13	3.13
C7 (tomas)	3.45	6.35	H07V-K 3G2.5	15.00	21.00	0.67	0.68

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	$F_{C_{agrup}}$	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C1 (iluminación)	RV-K 3G6	Tubo superficial D=32 mm	46.00	1.00	-	46.00
		Tubo enterrado D=50 mm	53.00	1.00	-	53.00
		Tubo empotrado, en una pared térmicamente aislante D=25 mm	37.00	1.00	-	37.00
C2 (tomas)	H07V-K 3G4	Tubo superficial D=32 mm	27.00	1.00	-	27.00
C6 (iluminación)	H07V-K 3G6	Tubo superficial D=32 mm	36.00	1.00	-	36.00
C7 (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo superficial D=32 mm	21.00	1.00	-	21.00

Sobrecarga y cortocircuito 'cuadro de garaje 2'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
Cuadro de garaje 2			IGA: 40							
Sub-grupo 1			Dif: 40, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	RV-K 3G6	8.70	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	37.00	15	11.872	0.406	< 0.01	4.47
C2 (tomas)	H07V-K 3G4	15.00	Aut: 16 {C',B'}	23.20	27.00	15	11.872	0.301	< 0.01	2.34
C6 (iluminación)	H07V-K 3G6	15.26	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	36.00	15	11.872	0.420	< 0.01	2.70
C7 (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	21.00	15	11.872	1.595	< 0.01	0.03

Leyenda	
c.d.t	caída de tensión (%)
c.d.t _{ac}	caída de tensión acumulada (%)
I_c	intensidad de cálculo del circuito (A)
I_z	intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A)
$F_{C_{agrup}}$	factor de corrección por agrupamiento
R_{inc}	porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%)
I'_z	intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A)
I_2	intensidad de funcionamiento de la protección (A)
I_{cu}	poder de corte de la protección (kA)
I_{ccc}	intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA)
I_{ccp}	intensidad de cortocircuito al final de la línea (kA)
L_{max}	longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A)
P_{calc}	potencia de cálculo (kW)
t_{iccc}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s)
t_{iccp}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s)
t_{ficcp}	tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s)

6.2.3.- Símbolos utilizados

A continuación, se muestran los símbolos utilizados en los planos del proyecto:



	Servicio monofásico		Caja de protección y medida (CPM)
	Toma de uso general		Interruptor
	Interruptor estanco		Toma de uso general, estanca
	Posición de la toma de iluminación		Cuadro individual
	Lámpara fluorescente con dos tubos		

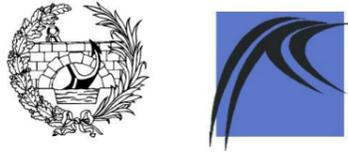
ANEJO 15:

INSTALACIONES PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.



ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN:.....	2
2. NORMATIVA APLICABLE	2
2.1.CTE-SI	2
2.2 Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.....	2
3. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN EN CASO DE INCENDIO	2
APÉNDICE 1. EXIGENCIA BÁSICA SI 1- PROPAGACIÓN INTERIOR	4
COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO	4
APÉNDICE 2. EXIGENCIA BÁSICA SI 2- PROPAGACIÓN EXTERIOR.....	5
APÉNDICE 3. EXIGENCIA BÁSICA SI 3- EVACUACIÓN DE OCUPANTES.....	6
APÉNDICE 4. EXIGENCIA BÁSICA SI 4- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	8
APÉNDICE 5. EXIGENCIA BÁSICA SI 5- INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS	9
APÉNDICE 6. EXIGENCIA BÁSICA SI 6- RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.....	10



1. INTRODUCCIÓN:

En este anejo se pretende describir y justificar la instalación contra incendios del proyecto del aparcamiento subterráneo en las inmediaciones del centro sociocultural Ágora, A Coruña.

Para ello se analizará la normativa vigente en cuanto a la protección contra incendios en obras de edificación, y se aplicarán convenientemente al caso particular de este proyecto, justificando adecuadamente las decisiones tomadas.

2. NORMATIVA APLICABLE

Estudiaremos la normativa básica que rige este aspecto, que en este caso será el CTE-SI. Por lo tanto, se comenzará por analizar lo que dispone este documento, para pasar posteriormente a desgranar otros detalles que figuran en otros textos normativos, como el "Reglamento de Instalaciones 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 al fuego.

Se estructura en seis secciones diferentes, de las cuales para 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 de todo ello, existe una instalación mínima en general para todo edificio.

Entrando en detalle, 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 exceda los 50 m.
- Hidrantes exteriores si la altura de evacuación ascendente exceda los 6 metros, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m² y cuya superficie construida está comprendida entre 2000 y 10000 m². Se dispondrá un hidrante cada 10000 m² o fracción. Como el aparcamiento si cumple las condiciones se precisará la instalación de un hidrante 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 m², en cuyo caso los equipos serán de 25 mm. Como la superficie excede los 500 m², es pertinente la instalación de bocas de incendio.
- Columna seca si existen más de tres 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 m². Como la superficie excede los 500 m², es pertinente la instalación de un sistema de detección de incendio.

- Hidrantes exteriores, uno si la superficie construida está comprendida entre 1000 y 10000 m², y uno más por cada 10000 m² más o fracción. Como en efecto la superficie construida comprende entre 1000 y 10000 m², será pertinente la instalación de 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:

- 210x210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- 420x420 mm cuando la distancia de observación de la señal esté comprendida entre 10 y 20 m.
- 594x594 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.

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

En este sentido, el Reglamento se estructura en dos partes: la primera comprende el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y la segunda, que está constituida por dos apéndices, contiene 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 proyecto, nos interesa el primer apéndice.

3. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN 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 24 en el aparcamiento, en las posiciones definidas en EL DOCUMENTO Nº2: PLANOS, que cumplen con la premisa 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 1,5 metros 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 8 bocas de incendio equipadas en las posiciones definidas por EL DOCUMENTO Nº2: PLANOS. 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 Nº2: PLANOS. Se garantizará que la red puede proporcionar, durante una hora, con el funcionamiento simultáneo de las dos BIE más hidráulicamente desfavorables, una presión dinámica 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.

El aparcamiento contará con dos zonas de detección de incendios, con 8 pulsadores alarma y un total de 8 sirenas distribuidas de tal forma que se escuchen en el cualquier punto del parking. Se instalará además en la sala de control de entrada un centro de control de incendio.

HIDRANTE EXTERIOR:

Se instalarán cuatro hidrantes en el exterior, en el emplazamiento definido en el DOCUMENTO Nº2: PLANOS. Estará compuesto por una acometida desde la red de abastecimiento municipal, así como la conducción necesaria para al suministro al hidrante.

El hidrante garantizará una presión mínima de 1 Kg/cm² 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 420x420 mm.

Las señales serán foto-luminiscentes, de tal forma que puedan ser visibles en caso de contar con iluminación deficiente.



APÉNDICE 1. EXIGENCIA BÁSICA SI 1- PROPAGACIÓN INTERIOR

COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Las distintas zonas del edificio se agrupan en sectores de incendio, en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior), que se compartimentan mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfice las condiciones establecidas en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

Las puertas de paso entre sectores de incendio cumplen una resistencia al fuego $EI_2 t-C5$, siendo 't' la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realiza a través de un vestíbulo de independencia y dos puertas.

Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio, o del establecimiento en el que esté integrada, constituirá un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

Sectores de incendio							
Sector	Sup. construida (m ²)		Uso previsto ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾			
	Norma	Proyecto		Paredes y techos ⁽³⁾		Puertas	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sc_1	2500	27.41	Administrativo	EI 60	EI 90	EI ₂ 30-C5	EI ₂ 120-C5
Sc_2	2500	28.59	Administrativo	EI 60	EI 90	EI ₂ 30-C5	-
Sc_3	2500	56.78	Administrativo	EI 60	EI 90	EI ₂ 30-C5	EI ₂ 120-C5
Sc_4	2500	43.37	Administrativo	EI 60	EI 90	EI ₂ 30-C5	-
Sc_5	2500	16.52	Administrativo	EI 60	EI 90	EI ₂ 30-C5	EI ₂ 120-C5

Notas:
⁽¹⁾ Según se consideran en el Anejo A Terminología (CTE DB SI). Para los usos no contemplados en este Documento Básico, se procede por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.
⁽²⁾ Los valores mínimos están establecidos en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).
⁽³⁾ Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.

LOCALES DE RIESGO ESPECIAL

No existen zonas de riesgo especial en el edificio.

ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos se compartimentan respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Se limita a tres plantas y una altura de 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3-d2, B_L-s3-d2 o mejor.

La resistencia al fuego requerida en los elementos de compartimentación de incendio se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías,

conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm².

Para ello, se optará por una de las siguientes alternativas:

- Mediante elementos que, en caso de incendio, obturen automáticamente la sección de paso y garanticen en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado; por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática $EI t(i\bar{2}0)$ ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado), o un dispositivo intumescente de obturación.
- Mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación $EI t(i\bar{2}0)$ ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado).

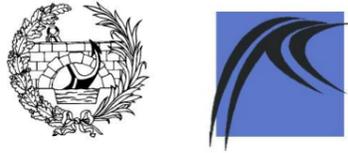
REACCIÓN AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

Los elementos constructivos utilizados cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT-2002).

Reacción al fuego		
Situación del elemento	Revestimiento ⁽¹⁾	
	Techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	Suelos ⁽²⁾
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos ⁽⁴⁾ , suelos elevados, etc.	B-s3, d0	B _{FL} -s2 ⁽⁵⁾

Notas:
⁽¹⁾ Siempre que se supere el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.
⁽²⁾ Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice 'L'.
⁽³⁾ Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa, contenida en el interior del techo o pared, que no esté protegida por otra que sea EI 30 como mínimo.
⁽⁴⁾ Excepto en falsos techos existentes en el interior de las viviendas.
⁽⁵⁾ Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos), así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.



APÉNDICE 2. EXIGENCIA BÁSICA SI 2- PROPAGACIÓN EXTERIOR

MEDIANERÍAS Y FACHADAS

En fachadas, se limita el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio mediante el control de la separación mínima entre huecos de fachada pertenecientes a sectores de incendio distintos, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, entendiéndose que dichos huecos suponen áreas de fachada donde no se alcanza una resistencia al fuego mínima EI 60.

En la separación con otros edificios colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado con una resistencia al fuego menor que EI 60, cumplen el 50% de la distancia exigida entre zonas con resistencia menor que EI 60, hasta la bisectriz del ángulo formado por las fachadas del edificio objeto y el colindante.

Propagación horizontal				
Plantas	Fachada ⁽¹⁾	Separación ⁽²⁾	Separación horizontal mínima (m) ⁽³⁾	
			Ángulo ⁽⁴⁾	Norma Proyecto
Planta baja	Fachada ventilada cara vista de dos hojas de fábrica	Sí	No procede ⁽⁵⁾	

Notas:
⁽¹⁾ Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60.
⁽²⁾ Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.2 (CTE DB SI 2).
⁽³⁾ Distancia mínima en proyección horizontal 'd (m)', tomando valores intermedios mediante interpolación lineal en la tabla del punto 1.2 (CTE DB SI 2).
⁽⁴⁾ Ángulo formado por los planos exteriores de las fachadas consideradas, con un redondeo de 5°. Para fachadas paralelas y enfrentadas, se obtiene un valor de 0°.
⁽⁵⁾ No existe riesgo de propagación exterior horizontal del incendio en las fachadas consideradas, ya que no existen puntos de resistencia al fuego menor que EI 60 dentro del rango de separaciones prescritas en el punto 1.2 (CTE DB SI 2); por lo tanto, en dichas fachadas no procede realizar la comprobación de separación horizontal mínima.

No existe riesgo de propagación vertical del incendio por la fachada del edificio.

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3 d2 o mejor hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público, desde la rasante exterior o desde una cubierta; y en toda la altura de la fachada cuando ésta tenga una altura superior a 18 m, con independencia de dónde se encuentre su arranque.

CUBIERTAS

No existe en el edificio riesgo alguno de propagación del incendio perteneciente a sectores de incendio o a edificios diferentes, de acuerdo al punto 2.2 de CTE DB SI 2.



APÉNDICE 3. EXIGENCIA BÁSICA SI 3- EVACUACIÓN DE OCUPANTES

COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

Los elementos de evacuación del edificio no deben cumplir ninguna condición especial de las definidas en el apartado 1 (DB SI 3), al no estar previsto en él ningún establecimiento de uso 'Comercial' o 'Pública Concurrencia', ni establecimientos de uso 'Docente', 'Hospitalario' o 'Residencial Público', de superficie construida mayor de 1500 m².

CÁLCULO DE OCUPACIÓN, SALIDAS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

El cálculo de la ocupación del edificio se ha resuelto mediante la aplicación de los valores de densidad de ocupación indicados en la tabla 2.1 (DB SI 3), en función del uso y superficie útil de cada zona de incendio del edificio.

En el recuento de las superficies útiles para la aplicación de las densidades de ocupación, se ha tenido en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y uso previsto del mismo, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).

El número de salidas necesarias y la longitud máxima de los recorridos de evacuación asociados, se determinan según lo expuesto en la tabla 3.1 (DB SI 3), en función de la ocupación calculada. En los casos donde se necesite o proyecte más de una salida, se aplican las hipótesis de asignación de ocupantes del punto 4.1 (DB SI 3), tanto para la inutilización de salidas a efectos de cálculo de capacidad de las escaleras, como para la determinación del ancho necesario de las salidas, establecido conforme a lo indicado en la tabla 4.1 (DB SI 3).

En la planta de desembarco de las escaleras, se añade a los recorridos de evacuación el flujo de personas que proviene de las mismas, con un máximo de 160 A personas (siendo 'A' la anchura, en metros, del desembarco de la escalera), según el punto 4.1.3 (DB SI 3); y considerando el posible carácter alternativo de la ocupación que desalojan, si ésta proviene de zonas del edificio no ocupables simultáneamente, según el punto 2.2 (DB SI 3).

Ocupación, número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación									
Planta	S _{útil} ⁽¹⁾ (m ²)	ρ _{ocup} ⁽²⁾ (m ² /p)	P _{calc} ⁽³⁾	Número de salidas ⁽⁴⁾		Longitud del recorrido ⁽⁵⁾ (m)		Anchura de las salidas ⁽⁶⁾ (m)	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sc_1 (Uso Administrativo), ocupación: 1 personas									
Planta baja	25	40	1	1	1	50	7.8	0.80	1.10
Sc_2 (Uso Administrativo), ocupación: 9 personas									
Planta baja	26	3	9	1	1	50	6.7	0.80	1.10
Sc_3 (Uso Administrativo), ocupación: 9 personas									
Planta baja	51	5.7	1	1	1	50	5.9	0.80	1.10
			8	1	1	50	4.8	0.80	1.10
Sc_4 (Uso Administrativo), ocupación: 14 personas									
Planta baja	40	3	14	1	1	50	4.9	0.80	1.10
Sc_5 (Uso Administrativo), ocupación: 1 personas									
Planta baja	14	40	1	1	1	50	5.5	0.80	1.10

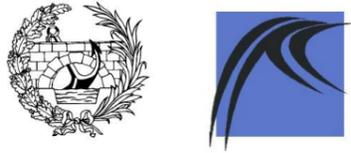
Notas:

- ⁽¹⁾ Superficie útil con ocupación no nula, S_{útil} (m²). Se contabiliza por planta la superficie afectada por una densidad de ocupación no nula, considerando también el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y de uso previsto del edificio, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).
- ⁽²⁾ Densidad de ocupación, ρ_{ocup} (m²/p); aplicada a los recintos con ocupación no nula del sector, en cada planta, según la tabla 2.1 (DB SI 3). Los valores expresados con una cifra decimal se refieren a densidades de ocupación calculadas, resultantes de la aplicación de distintos valores de ocupación, en función del tipo de recinto, según la tabla 2.1 (DB SI 3).
- ⁽³⁾ Ocupación de cálculo, P_{calc}, en número de personas. Se muestran entre paréntesis las ocupaciones totales de cálculo para los recorridos de evacuación considerados, resultados de la suma de ocupación en la planta considerada más aquella procedente de plantas sin origen de evacuación, o bien de la aportación de flujo de personas de escaleras, en la planta de salida del edificio, tomando los criterios de asignación del punto 4.1.3 (DB SI 3).
- ⁽⁴⁾ Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas, según los criterios de ocupación y altura de evacuación establecidos en la tabla 3.1 (DB SI 3).
- ⁽⁵⁾ Longitud máxima admisible y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada planta y sector, en función del uso del mismo y del número de salidas de planta disponibles, según la tabla 3.1 (DB SI 3).
- ⁽⁶⁾ Anchura mínima exigida y anchura mínima dispuesta en proyecto, para las puertas de paso y para las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de asignación y dimensionado de los elementos de evacuación (puntos 4.1 y 4.2 de DB SI 3). La anchura de toda hoja de puerta estará comprendida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3).

SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Conforme a lo establecido en el apartado 7 (DB SI 3), se utilizarán señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, dispuestas conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso 'Residencial Vivienda' o, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todos los puntos de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida de planta, conforme a lo establecido en el apartado 4 (DB SI 3).
- g) Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad (definidos en el Anejo A de CTE DB SUA) que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible, se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".



- h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo “ZONA DE REFUGIO” acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplirán lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

No se ha previsto en el edificio ningún sistema de control del humo de incendio, por no existir en él ninguna zona correspondiente a los usos recogidos en el apartado 8 (DB SI 3):

- a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;
- b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;
- c) Atrios, cuando su ocupación, en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté prevista su utilización para la evacuación de más de 500 personas.



APÉNDICE 4. EXIGENCIA BÁSICA SI 4- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios requeridos según la tabla 1.1 de DB SI 4 Instalaciones de protección contra incendios. El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el artículo 3.1 del CTE, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les sea de aplicación.

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en los sectores de incendio					
Dotación	Extintores portátiles ⁽¹⁾	Bocas de incendio equipadas	Columna seca	Sistema de detección y alarma ⁽²⁾	Instalación automática de extinción
Sc_1 (Uso 'Administrativo')					
Norma	Sí	No	No	No	No
Proyecto	Sí (1)	No	No	No	No
Sc_2 (Uso 'Administrativo')					
Norma	Sí	No	No	No	No
Proyecto	Sí (1)	No	No	No	No
Sc_3 (Uso 'Administrativo')					
Norma	Sí	No	No	No	No
Proyecto	Sí (2)	No	No	Sí (1)	No
Sc_4 (Uso 'Administrativo')					
Norma	Sí	No	No	No	No
Proyecto	Sí (1)	No	No	No	No
Sc_5 (Uso 'Administrativo')					
Norma	Sí	No	No	No	No
Proyecto	Sí (1)	No	No	No	No
Notas:					
⁽¹⁾ Se indica el número de extintores dispuestos en cada sector de incendio. Con dicha disposición, los recorridos de evacuación quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4.					
⁽²⁾ Los sistemas de detección y alarma de incendio se distribuyen uniformemente en las zonas a cubrir, cumpliendo las disposiciones de la norma UNE 23007:96 que los regula.					
Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-113B-C.					

Además de estas dotaciones, se disponen 4 hidrantes exteriores a menos de 100 m de la fachada accesible del edificio, para el abastecimiento de agua del personal de bomberos en caso de incendio. Los requerimientos para número de hidrantes exteriores a instalar en el edificio, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4, son los siguientes:

- La superficie construida del edificio es menor que 10000 m². No requiere hidrantes.

SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) están señalizados mediante las correspondientes señales definidas en la norma UNE 23033-1. Las dimensiones de dichas señales, dependiendo de la distancia de observación, son las siguientes:

- De 210 x 210 mm cuando la distancia de observación no es superior a 10 m.
- De 420 x 420 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 10 y 20 m.
- De 594 x 594 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales serán visibles, incluso en caso de fallo en el suministro eléctrico del alumbrado normal, mediante el alumbrado de emergencia o por fotoluminiscencia. Para las señales fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.



APÉNDICE 5. EXIGENCIA BÁSICA SI 5- INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

Como la altura de evacuación del edificio (0.0 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones del vial de aproximación, ni del espacio de maniobra para los bomberos, a disponer en las fachadas donde se sitúan los accesos al edificio.

ACCESIBILIDAD POR FACHADA

Como la altura de evacuación del edificio (0.0 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones de accesibilidad por fachada para el personal del servicio de extinción de incendio.



APÉNDICE 6. EXIGENCIA BÁSICA SI 6- RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales del edificio es suficiente si se cumple alguna de las siguientes condiciones:

- Alcanzan la clase indicada en las tablas 3.1 y 3.2 (CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura), que representan el tiempo de resistencia en minutos ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura en función del uso del sector de incendio o zona de riesgo especial, y de la altura de evacuación del edificio.
- Soportan dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio).

Resistencia al fuego de la estructura						
Sector o local de riesgo especial ⁽¹⁾	Uso de la zona inferior al forjado considerado	Planta superior al forjado considerado	Material estructural considerado ⁽²⁾			Estabilidad al fuego mínima de los elementos estructurales ⁽³⁾
			Soportes	Vigas	Forjados	
Sc_1	Administrativo	Cubierta	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 60

Notas:

⁽¹⁾ Sector de incendio, zona de riesgo especial o zona protegida de mayor limitación en cuanto al tiempo de resistencia al fuego requerido a sus elementos estructurales. Los elementos estructurales interiores de una escalera protegida o de un pasillo protegido serán como mínimo R 30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no es necesario comprobar la resistencia al fuego de los elementos estructurales.

⁽²⁾ Se define el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)

⁽³⁾ La resistencia al fuego de un elemento se establece comprobando las dimensiones de su sección transversal, obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo dados en los Anejos B a F (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio), aproximados para la mayoría de las situaciones habituales.



ANEJO 16:

INTALACIONES CCTV Y MEGAFONÍA



ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN:.....	2
2. NORMATIVA APLICABLE	2
3. INSTALACIÓN DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN.....	2
3.1. Descripción de la instalación	2
3.2. Características de la instalación.....	2
3.2.1. Ubicación de cámaras y monitores	2
3.2.2. Sistema de video empleado.....	2
3.2.3. Transmisión de la señal de video	2
4. INSTALACIÓN DE MEGAFONÍA	2
4.1. Descripción de la instalación	2
4.2. Descripción de los elementos de la instalación	2



1. INTRODUCCIÓN:

En este anejo se presenta el diseño de las instalaciones 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 instalan varios elementos que controlan los movimientos de los vehículos.

2. NORMATIVA APLICABLE

El diseño de ambas instalaciones se ha hecho de acuerdo con las Normas Tecnológicas correspondientes, que en este caso son:

- NTE-IAV: Instalaciones Audiovisuales de Vídeo
- NTE-IAM: Instalaciones Audiovisuales de Megafonía

3. INSTALACIÓN DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN

3.1. Descripción de la instalación

La instalación tiene su base en los centros de control del aparcamiento, donde se encuentran 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, ya que es una zona de difícil acceso para los trabajadores del aparcamiento.

La instalación consiste 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: recogerán información visual transformándola en señal de vídeo.
- Monitores: reconvierten la señal de vídeo en imagen luminosa visible.
- Líneas de cable coaxial de distribución de la señal eléctrica.
- Elementos de selección, control y grabación de la señal.
- Elementos complementarios de fijación, conexionado y alimentación.

3.2. Características de la instalación

3.2.1. 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, y altura mínima de fijación de 2,30 m.

Los monitores y elementos de selección se sitúan en las salas de control, a una altura que permita la manipulación y control de los mandos sin necesidad de maniobras especiales. Se evitará colocarlos en lugares donde se prevean contraluces provocadas por focos luminosos.

3.2.2. Sistema de video empleado

El sistema consiste en la captación de información visual en varios puntos de toma de imagen distribuidos por el aparcamiento, y recogida en un punto de observación de las salas de control.

3.2.3. Transmisión de la señal de video

Se realizará una transmisión directa de la señal mediante cable coaxial. Se elegirá un tipo de cable que produzca una pérdida máxima admisible de 6 dB a la frecuencia de 5 Hz. El circuito tendrá una única acometida a la red general de B.T. del aparcamiento, y dispondrá de interruptor automático bipolar en el cuadro auxiliar de la Sala de Control. Se evitará la proximidad de los puntos de toma de imagen, monitores, elementos de selección y grabación, de elementos que puedan producir campos magnéticos, focos de calor y salidas de acondicionamiento de aire, siendo la distancia mínima a ellos de 50 cm.

Analizada la distribución interior del aparcamiento subterráneo, se propone instalar doce cámaras por planta además de una por cada acceso y nivel, con soporte móvil telemando, pues se sitúan en los pasillos de circulación, colgadas del techo, y la toma de imagen no tendrá una dirección definida y fija. Las cámaras B/N incorporarán entre otros elementos una carcasa de protección interior, soporte ajustable, y una óptica autoiris video, F1.2, 1/3" CCD y distancia focal 4 mm.

Para poder controlar este sistema de cámaras, se dispondrán en el Cuarto de Control, varios monitores de 14" B/N. Se instalarán dos secuenciadores de imagen con 34 entradas de cámara y 34 entradas de alarma, con capacidad para dos salidas a monitor. Cada uno de ellos se conectará a un monitor, lo que permitirá controlar cada uno de los sótanos del aparcamiento.

4. INSTALACIÓN DE MEGAFONÍA

4.1. Descripción de la instalación

La instalación de megafonía permite transmisión de música y mensajes a todo el aparcamiento. Cuenta con equipo 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 y desde ahí parten conductores repartidos por los dos sótanos de modo que se sitúan altavoces a una distancia entre ellos de 25 metros aproximadamente. Se encuentran equidistribuidos por todo el aparcamiento.

4.2. Descripción de los elementos de la instalación

Se empleará una caja terminal tipo IAM-13. Esta caja terminal se perforará para el paso de tubos y conductores y se introducirá en el cajado realizado al ejecutar la roza en la canalización empotrada. Su distancia al pavimento no será menor de 180 cm.

También será necesario instalar un transformador de adaptación tipo IAM-18 de respuesta, en frecuencia, potencia e impedancia especificadas en la Documentación Técnica. Se fijará sólidamente a los elementos de sujeción del altavoz.

Se conectarán su primario y secundario con la línea terminal y con los terminales del altavoz, respectivamente, mediante tornillos o soldadura respetándose en ambas conexiones la indicación de fase.

Los altavoces serán los denominados en la normativa técnica IAM-19 (electrodinámicos de imán permanente). Su estructura metálica llevará tratamiento anticorrosivo e irá provista de taladros para su fijación. Las conexiones



llevarán identificación que permitan la conexión en fase. 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, será 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 tres puntos de fijación como mínimo. Su distancia al pavimento será no menor de 180 cm.



ANEJO 17:

INSTALACIONES VENTILACIÓN.



ÍNDICE:

1.INTRODUCCIÓN:	2
2. NORMATIVA APLICABLE	2
3. CAUDAL DE DISEÑO	2
4. TIPO DE VENTILACIÓN Y DISEÑO	2
5. DIMENSIONAMIENTO	2
6. INSTALACIÓN DE DETECCIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO	2
6.1. Introducción	2
6.2. Medición de la concentración de co	3
6.3. Detectores	3
6.4. Central de detección de CO	3
APÉNDICE 1. LISTADOS DE CÁLCULO	4



$P \leq 15$	1
$15 < P \leq 80$	2
$80 < P$	$1 + \text{parte entera de } \frac{P}{40}$

1. INTRODUCCIÓN:

El objetivo del presente anejo es presentar la instalación de ventilación del aparcamiento subterráneo, así como justificar las decisiones tomadas, basadas en la normativa vigente.

Se comenzará precisamente con la exposición de las normas que es preciso observar en este tipo de instalaciones, y que servirán de base para el cálculo y dimensionamiento de la instalación de ventilación.

2. NORMATIVA APLICABLE

Para el dimensionamiento y cálculo de las instalaciones de ventilación en el aparcamiento, será de aplicación lo dispuesto en el CTE-HS, concretamente en su sección 3: "CALIDAD DEL AIRE INTERIOR".

3. CAUDAL DE DISEÑO

Para el diseño de la instalación debe cuantificarse en primer lugar el caudal de ventilación mínimo del local. Según el CTE-HS, y para aparcamientos y garajes, se exige un caudal mínimo de 120 l/s por cada plaza.

4. TIPO DE VENTILACIÓN Y DISEÑO

Para el caso de aparcamientos, la normativa establece dos tipos diferentes de ventilación:

- VENTILACIÓN NATURAL: Ventilación en la que la renovación del aire se produce exclusivamente por la acción del viento o por la existencia de un gradiente de temperaturas entre el punto de entrada y el de salida.
- VENTILACIÓN MECÁNICA: ventilación en la que la renovación del aire se produce por el funcionamiento de aparatos electromecánicos dispuestos al efecto. Puede ser con admisión mecánica, con extracción mecánica o equilibrada.

Si se plantea la posibilidad de adoptar una ventilación natural, la norma recoge que:

Deben disponerse aberturas mixtas al menos en 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%".

En el caso que nos ocupa se opta por una ventilación mecánica. Por otra parte, ésta debe realizarse por depresión, y puede elegirse un sistema de extracción mecánica o uno de admisión y extracción mecánica.

Otro condicionante de diseño es que deben disponerse al menos una abertura de admisión y otra de extracción por cada 100 m² de superficie útil. También la separación entre aberturas de extracción más próximas debe ser menor que 10 m. Además, deben emplazarse dos terceras partes de las aberturas de extracción a una distancia del techo menor o igual a 0.5m, lo cual se cumple si se disponen los conductos por el techo del aparcamiento.

El número de redes de extracción también viene determinado en la normativa CTE-HS, en función del número de plazas del aparcamiento.

Además, es preceptivo instalar un sistema de detección de monóxido de carbono que active automáticamente los aspiradores mecánicos cuando se alcance una concentración de 50 p.p.m. en aparcamientos donde se prevea que existan empleados y una concentración de 100 p.p.m. en caso contrario. Como se prevé que habrá empleados por todo el aparcamiento, el sistema estará calibrado para 50 p.p.m.

5. DIMENSIONAMIENTO

Los conductos de extracción para ventilación mecánica se dimensionarán en función del caudal de aire que atraviesa la sección en cada caso, y ello depende de las aberturas de ventilación que se realicen y de su ubicación. Para ello debe distribuirse el caudal total entre las distintas aberturas de los conductos. Según figura en la normativa CTE-HS, el área efectiva total de las aberturas de ventilación (en cm²) deberá ser mayor que 4 veces el caudal de ventilación. Por lo tanto:

$$- 20.640 \text{ l/s} \times 4 = 82.560 \text{ cm}^2$$

Esta superficie debe ser distribuida entre las 6 redes, por lo que corresponde por cada red:

$$- 13760 \text{ cm}^2$$

Una buena solución de compromiso es disponer 18 aberturas en cada una de las redes, lo que equivale a 764,4 cm² por red.

La sección será, según indica la norma:

$$S \geq 1,5 \text{ qv}$$

Para la admisión de aire, la normativa vigente no establece un número de conductos a disponer. Considerando los caudales de cálculo y teniendo en cuenta que se produce admisión de aire adicional por los huecos del forjado, se dispondrán 6 conductos de admisión de aire, de características idénticas a los conductos de extracción calculados anteriormente.

El material usado para los conductos será chapa galvanizada de 0,6 mm de espesor. Las dimensiones rectangulares del mismo variarán en cada tramo según los datos de la tabla anterior.

Por otro lado, las rejillas de los conductos, tanto las interiores (de admisión y de extracción) como las rejillas que conectan con el exterior del aparcamiento, serán de acero galvanizado.

6. INSTALACIÓN DE DETECCIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO

6.1. Introducción

Los vehículos automóviles convencionales están provistos de un motor de combustión interna que proporciona la energía necesaria para la marcha. Los combustibles líquidos o gaseosos producen, al quemarse, productos que contienen sustancias perjudiciales para la salud. Dentro de estas sustancias destaca por su peligrosidad especial el Monóxido de Carbono.

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 lo que se limita a 50 ppm. Para garantizar que nunca se superara dicha concentración se proyectan detectores de CO controlados por una centralita automática.

6.2. Medición de la concentración de co

Las hojas de interpretación nº 12-A y 12-B exigen, para superficies mayores a 1000 m², 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 m² de superficie en planta, situándolos en los puntos de mayor concentración previsible. Haciendo este cálculo, en el caso que nos ocupa será necesario disponer al menos 11 detectores de CO.

La conexión de los detectores a la central de medición, mando y alarma se efectuara con líneas tendidas bajo tubo de acero.

6.3. Detectores

Constituido por soporte y equipo captador, para concentraciones de monóxido de carbono desde 50 partes por millón que las transformara en impulsos eléctricos.

El soporte estará provisto de elementos de fijación al paramento, bornes y conexión y dispositivo de interconexión en señal eléctrica.

Además, el soporte llevara incorporado una alarma intermitente óptica, que permitirá la repetición en un indicador de alarma externo y dispondrá de una ranura para la eliminación del agua de condensación.

Los detectores electrónicos de Monóxido de Carbono (CO) se instalarán en el techo en las zonas más desfavorables de ventilación.

Cada zona de detectores estará constituida por aquellos que se encuentren dentro del área afectada por el extractor o extractores que vayan a funcionar simultáneamente.

Los detectores deberán estar homologados 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.

6.4. Central de detección de CO

Se ha optado por una central de detección microprocesada. Se situara en 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 caja metálica con puerta de vidrio o transparente y estará compuesta por:

- 10 módulos uno por cada detector de CO instalado, provisto de piloto de señalización de funcionamiento.
- 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. 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 un cuarto de control 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 23.30.



APÉNDICE 1. LISTADOS DE CÁLCULO

SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. CONDUCTOS

Tramo		Conductos							
Inicio	Final	Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
A32-Planta baja	N2-Planta baja	1300.0	300x250	5.1	299.1	8.12		3.31	
N1-Planta baja	A32-Planta baja	1300.0	300x250	5.1	299.1	1.72		0.17	
N1-Planta baja	A13-Planta baja	1300.0	300x250	5.1	299.1	12.87	0.08	2.01	
A42-Planta baja	A45-Planta baja	86.7	150x100	1.7	133.2	23.62	0.35	8.36	0.23
N24-Planta baja	A48-Planta baja	86.7	150x100	1.7	133.2	7.85	0.35	8.60	
A50-Planta baja	N24-Planta baja	86.7	150x100	1.7	133.2	7.85		7.95	
N28-Planta baja	A50-Planta baja	173.3	150x150	2.3	164.0	7.59	0.35	8.01	0.58
N28-Planta baja	A67-Planta baja	173.3	150x150	2.3	164.0	7.59		7.30	
N25-Planta baja	A42-Planta baja	173.3	150x150	2.3	164.0	7.59	0.35	7.49	1.11
A60-Planta baja	N25-Planta baja	173.3	150x150	2.3	164.0	7.59		6.78	
N9-Planta baja	A60-Planta baja	260.0	150x150	3.4	164.0	7.85	0.35	6.77	1.82
A63-Planta baja	N2-Planta baja	953.3	250x250	4.5	273.3	2.37	0.35	4.26	4.34
A63-Planta baja	A55-Planta baja	86.7	150x100	1.7	133.2	7.59	0.35	4.54	4.05
A63-Planta baja	A72-Planta baja	520.0	200x200	3.8	218.6	8.01	0.35	4.93	3.66
A63-Planta baja	N18-Planta baja	260.0	150x150	3.4	164.0	7.85		4.67	
N18-Planta baja	N34-Planta baja	260.0	150x150	3.4	164.0	7.85		5.43	
N34-Planta baja	N23-Planta baja	260.0	150x150	3.4	164.0	7.85		6.19	
N23-Planta baja	A67-Planta baja	260.0	150x150	3.4	164.0	7.85	0.35	7.30	1.29
N17-Planta baja	A38-Planta baja	260.0	150x150	3.4	164.0	7.85	0.35	6.46	2.14
A72-Planta baja	N13-Planta baja	173.3	150x150	2.3	164.0	7.79		4.94	
A72-Planta baja	N17-Planta baja	260.0	150x150	3.4	164.0	7.85		5.34	

Tramo		Conductos							
Inicio	Final	Q (m³/h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
N13-Planta baja	A74-Planta baja	173.3	150x150	2.3	164.0	7.92	0.35	5.67	2.93
A74-Planta baja	N8-Planta baja	86.7	150x100	1.7	133.2	7.85		5.61	
N8-Planta baja	A36-Planta baja	86.7	150x100	1.7	133.2	7.85	0.35	6.25	2.34
N7-Planta baja	A77-Planta baja	100.0	150x100	2.0	133.2	7.85	0.47	9.54	
A79-Planta baja	N7-Planta baja	100.0	150x100	2.0	133.2	7.85		8.70	
N12-Planta baja	A79-Planta baja	200.0	150x150	2.6	164.0	7.92	0.47	8.79	0.75
A82-Planta baja	A91-Planta baja	400.0	200x150	4.0	188.9	8.01	0.47	7.84	1.70
A82-Planta baja	N12-Planta baja	200.0	150x150	2.6	164.0	7.79		7.84	
A82-Planta baja	N16-Planta baja	100.0	150x100	2.0	133.2	7.85		7.74	
N16-Planta baja	N32-Planta baja	100.0	150x100	2.0	133.2	7.85		8.12	
N32-Planta baja	N21-Planta baja	100.0	150x100	2.0	133.2	7.85		8.49	
N21-Planta baja	A86-Planta baja	100.0	150x100	2.0	133.2	7.85	0.47	9.34	0.20
N20-Planta baja	A87-Planta baja	100.0	150x100	2.0	133.2	7.85	0.47	8.49	1.05
N31-Planta baja	N20-Planta baja	100.0	150x100	2.0	133.2	7.85		7.64	
N15-Planta baja	N31-Planta baja	100.0	150x100	2.0	133.2	7.85		7.27	
A91-Planta baja	A100-Planta baja	800.0	250x200	4.8	244.1	7.59	0.47	6.99	2.56
A91-Planta baja	N11-Planta baja	200.0	150x150	2.6	164.0	7.79		6.99	
A91-Planta baja	N15-Planta baja	100.0	150x100	2.0	133.2	7.85		6.89	
N11-Planta baja	A93-Planta baja	200.0	150x150	2.6	164.0	7.92	0.47	7.94	1.60
A93-Planta baja	N5-Planta baja	100.0	150x100	2.0	133.2	7.85		7.84	
N5-Planta baja	A95-Planta baja	100.0	150x100	2.0	133.2	7.85	0.47	8.69	0.85
N3-Planta baja	N37-Planta baja	1200.0	250x250	5.7	273.3	3.29		2.92	
A98-Planta baja	N3-Planta baja	1200.0	250x250	5.7	273.3	7.85	0.47	4.42	5.13
N10-Planta baja	A98-Planta baja	1100.0	250x250	5.2	273.3	7.92		4.82	
A100-Planta baja	A109-Planta baja	100.0	150x100	2.0	133.2	5.68	0.47	6.44	3.10



Conductos									
Tramo		Q (m ³ /h)	w x h (mm)	V (m/s)	Φ (mm)	L (m)	ΔP ₁ (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
Inicio	Final								
A100-Planta baja	N14-Planta baja	100.0	150x100	2.0	133.2	7.85		6.07	
A100-Planta baja	N10-Planta baja	1100.0	250x250	5.2	273.3	7.79	0.47	6.17	3.37
N14-Planta baja	N30-Planta baja	100.0	150x100	2.0	133.2	7.85		6.45	
N30-Planta baja	N19-Planta baja	100.0	150x100	2.0	133.2	7.85		6.83	
N19-Planta baja	A104-Planta baja	100.0	150x100	2.0	133.2	7.85	0.47	7.67	1.87
N2-Planta baja	N6-Planta baja	346.7	200x150	3.4	188.9	5.49		4.25	
N6-Planta baja	A62-Planta baja	346.7	200x150	3.4	188.9	7.85	0.35	5.25	3.34
N4-Planta baja	N9-Planta baja	260.0	150x150	3.4	164.0	7.43		5.66	
N4-Planta baja	A62-Planta baja	260.0	150x150	3.4	164.0	0.42		4.94	
A35-Planta baja	N37-Planta baja	1300.0	300x250	5.1	299.1	4.00		1.87	
N37-Planta baja	A96-Planta baja	100.0	150x100	2.0	133.2	4.57	0.47	3.16	6.38
A33-Planta baja	N22-Planta baja	1300.0	300x250	5.1	299.1	2.08	0.08	0.98	
A38-Planta baja	A39-Planta baja	173.3	150x150	2.3	164.0	7.93	0.35	6.83	1.77
A39-Planta baja	A37-Planta baja	86.7	150x100	1.7	133.2	7.73	0.35	7.17	1.43
N22-Planta baja	A35-Planta baja	1300.0	300x250	5.1	299.1	1.86		0.18	

Abreviaturas utilizadas			
Q	Caudal	L	Longitud
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)	ΔP ₁	Pérdida de presión
V	Velocidad	ΔP	Pérdida de presión acumulada
Φ	Diámetro equivalente.	D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable



SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AIRE. DIFUSORES Y REJILLAS

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)
A13-Planta baja: Rejilla de toma de aire		1400x330	1300.0	2376.66		< 20 dB	0.08	2.01	0.00
A42-Planta baja: Rejilla de impulsión		200x100	86.7	105.00	2.5	< 20 dB	0.35	7.49	1.11
A45-Planta baja: Rejilla de impulsión		200x100	86.7	105.00	2.5	< 20 dB	0.35	8.36	0.23
A48-Planta baja: Rejilla de impulsión		200x100	86.7	105.00	2.5	< 20 dB	0.35	8.60	0.00
A50-Planta baja: Rejilla de impulsión		200x100	86.7	105.00	2.5	< 20 dB	0.35	8.01	0.58
A55-Planta baja: Rejilla de impulsión		200x100	86.7	105.00	2.5	< 20 dB	0.35	4.54	4.05
A60-Planta baja: Rejilla de impulsión		200x100	86.7	105.00	2.5	< 20 dB	0.35	6.77	1.82
A62-Planta baja: Rejilla de impulsión		200x100	86.7	105.00	2.5	< 20 dB	0.35	5.25	3.34
A63-Planta baja: Rejilla de impulsión		200x100	86.7	105.00	2.5	< 20 dB	0.35	4.26	4.34
A67-Planta baja: Rejilla de impulsión		200x100	86.7	105.00	2.5	< 20 dB	0.35	7.30	1.29
A72-Planta baja: Rejilla de impulsión		200x100	86.7	105.00	2.5	< 20 dB	0.35	4.93	3.66
A74-Planta baja: Rejilla de impulsión		200x100	86.7	105.00	2.5	< 20 dB	0.35	5.67	2.93
A77-Planta baja: Rejilla de impulsión		200x100	100.0	105.00	2.9	< 20 dB	0.47	9.54	0.00
A79-Planta baja: Rejilla de impulsión		200x100	100.0	105.00	2.9	< 20 dB	0.47	8.79	0.75
A82-Planta baja: Rejilla de impulsión		200x100	100.0	105.00	2.9	< 20 dB	0.47	7.84	1.70
A86-Planta baja: Rejilla de impulsión		200x100	100.0	105.00	2.9	< 20 dB	0.47	9.34	0.20
A87-Planta baja: Rejilla de impulsión		200x100	100.0	105.00	2.9	< 20 dB	0.47	8.49	1.05
A91-Planta baja: Rejilla de impulsión		200x100	100.0	105.00	2.9	< 20 dB	0.47	6.99	2.56
A93-Planta baja: Rejilla de impulsión		200x100	100.0	105.00	2.9	< 20 dB	0.47	7.94	1.60
A95-Planta baja: Rejilla de impulsión		200x100	100.0	105.00	2.9	< 20 dB	0.47	8.69	0.85
A96-Planta baja: Rejilla de impulsión		200x100	100.0	105.00	2.9	< 20 dB	0.47	3.16	6.38
A98-Planta baja: Rejilla de impulsión		200x100	100.0	105.00	2.9	< 20 dB	0.47	4.42	5.13
A100-Planta baja: Rejilla de impulsión		200x100	100.0	105.00	2.9	< 20 dB	0.47	6.17	3.37
A104-Planta baja: Rejilla de impulsión		200x100	100.0	105.00	2.9	< 20 dB	0.47	7.67	1.87

Difusores y rejillas										
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP ₁ (mm.c.a.)	ΔP (mm.c.a.)	D (mm.c.a.)	
A109-Planta baja: Rejilla de impulsión		200x100	100.0	105.00	2.9	< 20 dB	0.47	6.44	3.10	
A33-Planta baja: Rejilla de toma de aire		1400x330	1300.0	2376.66		< 20 dB	0.08	0.98	0.00	
A36-Planta baja: Rejilla de impulsión		200x100	86.7	105.00	2.5	< 20 dB	0.35	6.25	2.34	
A37-Planta baja: Rejilla de impulsión		200x100	86.7	105.00	2.5	< 20 dB	0.35	7.17	1.43	
A38-Planta baja: Rejilla de impulsión		200x100	86.7	105.00	2.5	< 20 dB	0.35	6.46	2.14	
A39-Planta baja: Rejilla de impulsión		200x100	86.7	105.00	2.5	< 20 dB	0.35	6.83	1.77	
Abreviaturas utilizadas										
Φ	Diámetro				P	Potencia sonora				
w x h	Dimensiones (Ancho x Alto)				ΔP ₁	Pérdida de presión				
Q	Caudal				ΔP	Pérdida de presión acumulada				
A	Área efectiva				D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				
X	Alcance									



SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA. TUBERÍAS

Tuberías (Refrigeración)								
Tramo			Φ	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP ₁ (m.c.a.)	ΔP (m.c.a.)
Inicio	Final	Tipo						
A32-Planta baja	A32-Planta baja	Impulsión (*)	3/8"	0.36	4.5	2.75	15.895	40.37
A35-Planta baja	A35-Planta baja	Impulsión (*)	3/8"	0.36	4.5	2.75	15.895	37.24
A34-Planta baja	A35-Planta baja	Impulsión (*)	3/8"	0.36	4.5	3.09	17.859	17.86
A31-Planta baja	A32-Planta baja	Impulsión (*)	3/8"	0.36	4.5	3.63	20.990	20.99
A32-Planta baja	A32-Planta baja	Retorno (*)	3/8"	0.36	4.5	2.79	16.059	36.39
A32-Planta baja	A31-Planta baja	Retorno (*)	3/8"	0.36	4.5	3.53	20.326	20.33
A35-Planta baja	A35-Planta baja	Retorno (*)	3/8"	0.36	4.5	2.79	16.059	33.51
A35-Planta baja	A34-Planta baja	Retorno (*)	3/8"	0.36	4.5	3.03	17.452	17.45
(*) Tramo que forma parte del recorrido más desfavorable.								
Abreviaturas utilizadas								
Φ	Diámetro nominal		L	Longitud				
Q	Caudal		ΔP ₁	Pérdida de presión				
V	Velocidad		ΔP	Pérdida de presión acumulada				

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			Φ	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	ΔP ₁ (m.c.a.)	ΔP (m.c.a.)
Inicio	Final	Tipo						
A32-Planta baja	A32-Planta baja	Impulsión (*)	3/8"	0.36	4.5	2.75	15.482	39.41
A35-Planta baja	A35-Planta baja	Impulsión (*)	3/8"	0.36	4.5	2.75	15.482	36.36
A34-Planta baja	A35-Planta baja	Impulsión (*)	3/8"	0.36	4.5	3.09	17.396	17.40
A31-Planta baja	A32-Planta baja	Impulsión (*)	3/8"	0.36	4.5	3.63	20.445	20.44
A32-Planta baja	A32-Planta baja	Retorno (*)	3/8"	0.36	4.5	2.79	15.758	35.70
A32-Planta baja	A31-Planta baja	Retorno (*)	3/8"	0.36	4.5	3.53	19.946	19.95
A35-Planta baja	A35-Planta baja	Retorno (*)	3/8"	0.36	4.5	2.79	15.758	32.88
A35-Planta baja	A34-Planta baja	Retorno (*)	3/8"	0.36	4.5	3.03	17.125	17.13
(*) Tramo que forma parte del recorrido más desfavorable.								
Abreviaturas utilizadas								
Φ	Diámetro nominal		L	Longitud				
Q	Caudal		ΔP ₁	Pérdida de presión				
V	Velocidad		ΔP	Pérdida de presión acumulada				



UNIDADES NO AUTÓNOMAS PARA CLIMATIZACIÓN (FANCOILS)

Fancoils					
Modelo	Pref (kcal/h)	Pcal (kcal/h)	Qref (l/s)	□Pref (m.c.a.)	PPref (m.c.a.)
(A32-Planta baja)	6440.2	7257.1	0.36	3.486	73.270
(A35-Planta baja)	6440.2	7257.1	0.36	3.486	67.264
Abreviaturas utilizadas					
Pref	Potencia frigorífica total calculada		□Pref	Pérdida de presión (Refrigeración)	
Pcal	Potencia calorífica total calculada		PPref	Pérdida de presión acumulada (Refrigeración)	
Qref	Caudal de agua (Refrigeración)				

Fancoils (Continuación)							
Modelo	□Tref (°C)	□Tcal (°C)	Qref (m³/h)	Qcal (m³/h)	P (mm.c.a.)	N (dBA)	Dimensiones (mm)
(A32-Planta baja)	7.0	45.0	1300.0	1300.0	3.9	64.0	771x1305x270
(A35-Planta baja)	7.0	45.0	1300.0	1300.0	3.9	64.0	771x1305x270
□Tref = 5 °C							
Abreviaturas utilizadas							
□Tref	Incremento de la temperatura del agua (Refrigeración)			Qcal	Caudal de aire (Calefacción)		
□Tcal	Incremento de la temperatura del agua (Calefacción)			P	Presión disponible de aire		
Qref	Caudal de aire (Refrigeración)			N	Nivel sonoro		



ANEJO 18:

ALBAÑILERÍA Y CARPINTERIA



INDICE

1. OBJETO DEL PROYECTO	3
2. ALBAÑILERÍA.....	3
2.1. Suelos.....	3
2.2. Techos	3
2.3. Tabiquería.....	3
3. CARPINTERÍA	3
3.1. Puertas.....	3
3.2. Ventanas	3
3.3. Barandilla.....	3
4. CUARTO DE ACCESO	3



1. OBJETO DEL PROYECTO

El objetivo del presente anejo es de describir detalladamente la albañilería y carpintería de los distintos elementos presentes en el aparcamiento. Esta información se complementa con los planos referentes a esta materia en el DOCUMENTO Nº2: PLANOS.

2. ALBAÑILERÍA

En este apartado recogeremos las diferentes soluciones propuestas para los elementos de albañilería, que se dividen en suelos, techos y tabiques.

2.1. Suelos.

En la zona de aparcamiento sobre la solera de hormigón se dispone una imprimación de pintura epoxi, que confiera la adherencia adecuada, además de constituir una superficie protectora del hormigón, que evite la aparición de polvo.

Se aplicará también este tratamiento en los pasillos de acceso a las plazas, así como en las rampas de acceso y salida, excepto en los cuartos de instalaciones, accesos peatonales, cuarto de control y aseos. De esta manera, para la zona de circulación se empleará pintura epoxi de color verde muy tenue, para los pasillos peatonales color gris oscuro y para las plazas de aparcamiento color azul, todo esto aplicado sobre el hormigón de la solera previamente pulido.

Además, para delimitar las plazas del aparcamiento, se empleará pintura blanca, aspecto que se detalla en el ANEJO Nº19 de esta memoria, "Señalización".

En el caso de los cuartos de instalaciones, centro de control y accesos peatonales, sobre la solera de hormigón se dispondrá un solado de terrazo microgramo de 30 x 30 cm, recibido con mortero de cemento y arena de río, sobre cama de arena de 2 cm. Se ejecutará, también, un rodapié de 7 cm del mismo material.

Por su parte, en los aseos, se dispone un solado de baldosa de gres de 30 x 30 cm, recibido con mortero de cemento y sobre cama de arena de 2 cm también.

2.2. Techos

En la mayor parte del aparcamiento no se dispone un tratamiento para el techo, dejando la estructura vista. En las salas de control, aseos y accesos peatonales se dispone un falso techo formado por una capa de cartón-yeso de 12.5 mm de espesor, colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado.

2.3. Tabiquería

Las divisiones interiores se realizarán con fábrica de ladrillo hueco de LHD de 25 x 12 x 7 x 9 cm, recibido con mortero de cemento y arena de río. Dependiendo del tipo de partición interior que sea, el tratamiento a llevar a cabo será uno u otro.

En los locales de instalaciones y muros de accesos peatonales, se colocará un tabique de ladrillo enfoscado con mortero de cemento por ambas caras.

En las paredes de los aseos este tabique irá alicatado por el interior con baldosas cerámicas colocadas con mortero de cemento, a excepción de los casos en que ambos lados del tabique existan aseo donde este será alicatado por ambas caras.

Además, en las particiones interiores que presenten enfoscado o que directamente tengan el muro de hormigón expuesto, se empleará pintura plástica lisa mate para dar un mejor acabado, que podrá ser blanca o de color.

3. CARPINTERÍA

En este apartado definiremos las soluciones elegidas para puertas, ventanas y barandillas.

3.1. Puertas.

Se disponen cuatro tipos de puertas diferentes en función de la ubicación y utilización de las mismas:

- Puerta metálica cortafuegos, tipo RF-60, de hoja única y dimensiones 205 x 83 cm, fabricada en chapa de acero y aislada interiormente por medio de lana de roca mineral, cierre automático por bisagra, manetas interior y exterior y barra antipánico interior. Este tipo de puerta se sitúa en los accesos peatonales.
- Puerta metálica de hoja simple, de dimensiones 205 x 83 cm de 35mm de espesor. Estas puertas se ubican en cuarto de control, almacenes y acceso a los aseos.
- Puerta de tablero hueco de dimensiones 205 x 62 cm en las cabinas de retrete de los aseos.
- Puerta corredera metálica de hoja simple, de dimensiones 205 x 85 cm para los aseos de discapacitados.

3.2. Ventanas

Las ventanas que existen en el interior del aparcamiento son las que forman el cierre acristalado en los cuartos de control, y se realizarán a base de carpintería de aluminio y acristalamiento con vidrio templado incoloro de 6 mm de espesor. Las dimensiones de la misma serán 2,05 m de ancho y 1,2 m de alto, y esta estará situada a 0,90 m del suelo.

3.3. Barandilla

Es necesaria la colocación de barandillas en todos los accesos peatonales. Esto es debido a la obligación marcada por la Norma CTE-SU de su colocación cuando el ancho de los accesos supere los 550 mm, y en ambos lados cuando el ancho supere los 1200 mm, situación que se verifica en todos los accesos peatonales que se encuentran en el aparcamiento.

Las barandillas presentarán una altura de 90 cm sobre el suelo, y estarán configuradas por unos pasamanos de 40x40 mm, una inferior de 40 mm de anchura y 15 mm de canto a 15 cm del suelo, con unas pilastras de apoyo cuadradas de 40x40 mm, separadas entre sí 80 cm, y con unos barrotes verticales de 30x15 mm cada 10 cm de barandilla.

En las escaleras exteriores y a lo largo de la acera perimetral de la plaza, se dispondrá de una barandilla doble ergonómica cilíndrica de aluminio, situada a una altura de 120 cm sobre el suelo, y dos cordones de acero situados respectivamente a 40 y 80 cm sobre el suelo, con unos soportes de apoyo tipo sargento cilíndricos de 80 mm de diámetro, separadas entre sí 120 cm, y unidos a la barandilla y a los cordones mediante pernos.

4. CUARTO DE ACCESO

En el acceso peatonal provisto de ascensor, existirá una estructura en superficie formada por los distintos elementos que se enumeran a continuación:

- Ladrillo hueco doble enfoscado por el interior con mortero de cemento y con cerramiento de fachada mediante chapa de acero corten de 1,2 mm de espesor por el exterior.



- Acristalamiento con vidrio laminar de seguridad, compuesto por dos vidrios de 4 mm de espesor unidos mediante lámina de butiral de polivinilo incolora y premarco de aluminio.
- Cubierta formada por panel sándwich de chapa de acero, con un espesor total de 50 mm, colocada sobre unas correas metálicas. Todos estos componentes pueden apreciarse en el DOCUMENTO Nº2: PLANOS.



ANEJO 19: SEÑALIZACIÓN



INDICE

1. OBJETO DEL ANEJO	3
2. NORMATIVA APLICABLE	3
3. DESCRIPCION DE LA ORDENACIÓN DEL TRÁFICO	3
3.1. Circulación interior	3
3.2. Circulación exterior	3
4. SEÑALIZACION INTERIOR.....	3
4.1. Señalización vertical	3
4.2. Marcas viales.....	3
5. SEÑALIZACIÓN EXTERIOR	3
5.1. Señalización vertical.....	3
5.2. Marcas viales.....	4



1. OBJETO DEL ANEJO

En este anejo se pretende describir la circulación interior que se adopta en el aparcamiento subterráneo, así como la definición de los elementos necesarios para señalizarla convenientemente.

También es objeto de este anejo recoger las características que debe cumplir, según la normativa existente, cada uno de los símbolos empleados en marcas viales y señales del interior y exterior del edificio.

2. NORMATIVA APLICABLE

Para la señalización se deberá cumplir obligatoriamente la normativa al respecto de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento, en concreto las normas 8.1 IC: "Señalización vertical" y 8.2. IC: "Marcas viales".

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 mejorar la comprensibilidad por parte del usuario.

Las marcas viales aumentan la seguridad, eficacia y comodidad de la circulación, por lo que se han tenido en cuenta como parte integrante del diseño desde su concepción. 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 de otras zonas, como la ocupada por las plazas de estacionamiento o los espacios destinados a peatones.
- Indicar los sentidos de circulación.
- 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 intermedias.
- Completar o recordar el significado de señales verticales.
- Anunciar, guiar y orientar a los usuarios.

En el anejo se explica la señalización que se usa en el interior del edificio, así como la nueva ordenación del tráfico en superficie, que será con notables diferencias a la anterior a la actuación.

3. DESCRIPCIÓN DE LA ORDENACIÓN DEL TRÁFICO

3.1. Circulación interior

El aparcamiento cuenta con una entrada y salida desde el nivel -1 a la Calle Alcalde Jaime Hervada.

3.2. Circulación exterior

La circulación en el exterior no sufre modificaciones.

4. SEÑALIZACIÓN INTERIOR

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 los cambios de nivel.

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 y azul, según el tipo de señal que se trate. 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 melamina.

4.2. Marcas viales.

Se disponen distintos 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 de 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.

5. SEÑALIZACIÓN EXTERIOR

A continuación, se citarán las distintas tipologías de señalización que se instalarán en la trama urbana en torno al aparcamiento subterráneo. Al igual que en el caso de la señalización interior, la posición exacta en planta se detalla en el DOCUMENTO Nº2: PLANOS, del presente Proyecto.

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 reverso 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 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, 30 cm de apotema en señales octogonales de STOP, 60 cm de lado en señales cuadradas y finalmente las rectangulares tendrán unas dimensiones de 60x90 cm. En concreto para el caso particular de este proyecto se instalarán las siguientes señales verticales:

- S-17
- R-1
- R-2
- R-403c

5.2. Marcas viales.

Se disponen distintos tipos de marcas viales en el nivel 0 de superficie:

- Marcas longitudinales discontinuas, de 0,1 m de ancho, en líneas de 2 m de longitud con espacios de 5,5 m de longitud, que se utilizan en la separación de los carriles normales. Es la marca denominada M-1.3 de la 8.2-IC.
- Marcas longitudinales discontinuas, de 0,3 m de ancho, en líneas de 1 m de longitud con espacios de 1 m de longitud, que se utilizan en la separación entre el viario y las entradas y salidas del aparcamiento. Es la marca denominada M-1.7 de la 8.2-IC.
- Marcas longitudinales discontinuas, de 0,1 m de ancho, en líneas de 1 m de longitud con espacios de 2 m de longitud, que se utilizan en el borde de calzada. Es la marca denominada M-1.12 de la 8.2- IC.
- Marcas longitudinales continuas, de 0,1 m de ancho, que se utilizan en la separación de los carriles normales. Es la marca denominada M-2.2 de la 8.2- IC.
- 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 STOP, que indican al conductor la obligación de detener su vehículo ante una próxima línea de detención. Es la marca denominada M-6.4 de la 8.2-IC.
- Inscripción de ceda el paso, que indican al conductor de 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 de cebreado, consistentes en franjas oblicuas de 0,4 m de ancho, separadas entre sí 1 m.



ANEJO 20:

JARDINERÍA Y MOBILIARIO URBANO



INDICE

1. OBJETO DEL ANEJO	3
2. JARDINERÍA	3
2.1. Aspectos que considerar en la elección de las especies	3
2.2. Justificación de la solución adoptada	3
2.2.1. Zona de juegos	3
2.2.2. Zona biosaludable	3
2.2.3. Zona de descanso o pícnic	3
2.3. Descripción de las especies	3
2.3.1. Rododendro	3
2.3.2. Verónica	4
3. MOBILIARIO URBANO	4
3.1. Bancos	4
3.1.1. Modelo ELA PLUS o similar	4
3.1.2. Modelo TOLEDO o similar	4
3.2. Mesa modelo KUBE o similar	4
3.3. Papeleras	4
3.3.1. Modelo SALOU o similar	4
3.3.2. Modelo KUBE o similar	4
3.4. Mobiliario Biosaludable	4
3.5. Mobiliario zona de juegos	4



1. OBJETO DEL ANEJO

En este anejo se pretende describir la jardinería, así como el mobiliario proyectado, estableciendo la ubicación de los mismos.

2. JARDINERÍA

En el presente apartado se define los espacios destinados a plantaciones de arbolado y jardinería y las condiciones que han de cumplir para asegurar que permitan:

- Garantizar la salubridad, reposo y esparcimiento de la población.
- Mejorar las condiciones ambientales de los espacios proyectados.
- Aislar las zonas o espacios que lo requieran. Obtener mejores condiciones estéticas.
- Cualquier otra finalidad análoga.

Para la consecución de estos objetivos se han distinguido varias zonas de actuación claramente diferenciadas.

Por un lado, se plantarán arbustos, y plantas florales durante todo el entorno del camino, con el fin de delimitarlo y hacerlo más atractivo.

De igual modo se plantarán árboles en la zona ajardinada a ambos lados del parque con el que se conseguirá sombra, acorde con el entorno del parque y el antiguo estado del mismo.

Cabe decir antes de nada, que tal y como se ha especificado en otros anejos y en los planos, hay árboles que no se ven afectados por el movimiento de tierras necesario para la ejecución del aparcamiento, razón por la cual estos no van a ser talados, haciéndose referencia en este anejo únicamente a los nuevos árboles/arbustos que se plantan.

2.1. Aspectos que considerar en la elección de las especies

Para realizar la elección de las distintas especies a utilizar es preciso tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- El hábitat que requiere: temperatura, ambiente, pluviometría, altitud, tipo de suelo, etc.
- El espacio que ocupan tanto en la parte aérea (proyección de sombra) como en la parte subterránea (ocupación del suelo por parte de las raíces).
- El aspecto general de la planta, su porte, su tamaño, la altura que alcanzará en su madurez pasados unos años, el colorido de su follaje y de su floración, etc
- Los cambios de este aspecto a lo largo de las estaciones, es decir, si es de hoja perenne o caduca, en qué meses florece, posible carácter decorativo de su fruto y tiempo que éste dura, etc.
- Sus posibles características específicas: unas pueden ser de crecimiento rápido y otras de desarrollo lento, unas resistir bien la poda y otras no, etc. Todo ello serán puntos a tener en cuenta a la hora de seleccionarlas o de desecharlas para este proyecto.
- Su adecuación a los distintos empleos o finalidades que podamos perseguir: tratándose de árboles, si dan buena sombra, si se prestan a la formación de cortinas vegetales, etc.; si son arbustos, su posible empleo en setos o molduras, su mayor adecuación al empleo de ejemplares aislados o de macizos o grupos; si hablamos de plantas de flor, si son más aptas para formar arriates o para rocallas o para rellenar jardinerías o para emplear en macetas, etc.
- La existencia de árboles iguales o parecidos en zonas cercanas de cara a mantener una armonía y/o igualdad en el entorno.

2.2. Justificación de la solución adoptada

Cada zona a proyectar va a requerir según su función la plantación de especies y diseños diferentes. En este caso se le dará un tratamiento diferenciado a las zonas siguientes:

- Zona de juegos
- Zona biosaludable
- Zona de descanso o de picnic.

2.2.1. Zona de juegos

La zona de juegos consiste en un pequeño parque infantil, dotado de columpio, tobogán y demás juegos infantiles como también se muestra en el plano de urbanización.

2.2.2. Zona biosaludable

La zona biosaludable constará en un lugar con números máquinas de ejercicio, como se ve reflejado en el plano de urbanización.

2.2.3. Zona de descanso o picnic

Son zonas repartidas a lo largo de todo el parque con mesas y bancos para el descanso/merendero de los usuarios.

2.3. Descripción de las especies.

A continuación, se procederá a una pequeña explicación sobre las nuevas especies de árboles y arbustos del nuevo parque.

2.3.1. Rododendro



El rododendro o es un género de plantas angiospermas perteneciente a la familia Ericácea, que contiene más de 1000 especies conocidas. Dado que es un género muy extenso, las plantas se organizan en subgéneros, secciones, subsecciones y series. Las especies de este género son arbustos o pequeños árboles los menores no superan los 10 o 20 cm de altura y la especie más alta, *R. arboreum*, puede alcanzar los 30 m.



2.3.2. Verónica



Verónica es el género más grande de la familia Plantaginaceae, con cerca de 500 especies; había estado anteriormente clasificada en la familia Scrophulariaceae. Su taxonomía ha sido reanalizada y trasladada a Plantaginaceae junto con el género Hebe y los géneros de Australasia emparentados Derwentia, Detzneria, Chionohebe, Heliohebe, Leonohebe y Parahebe.

3. MOBILIARIO URBANO

El mobiliario urbano estará constituido por los bancos y papeleras descontando elementos urbanos como farolas que ya se han descrito anterior y específicamente en el Documento N°2: Planos. Con esto se pretende dotar a la urbanización del acabado necesario, adaptado a las características de estas. 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.

3.1. Bancos

3.1.1. Modelo ELA PLUS o similar

Material: Asiento de hormigón armado hidrófugo moldeado, color blanco granítico pulido. Estructura de acero inoxidable mate.

Anclaje recomendado: Apoyado por su propio peso. Opcional se puede combinar con listones de madera tropical de sección 110x35mm, tratada con Lignus, protector fungicida, insecticida e hidrófugo. Acabado color natural.



3.1.2. Modelo TOLEDO o similar

Material: Hormigón prefabricado armado color blanco granítico.

Anclaje: Apoyado en el suelo en sus extremos robustos con el objetivo de facilitar la limpieza y el mantenimiento. Opcional: Se puede fabricar con respaldo sujetado por cuatro varillas de acero revestidas de tubo de acero inoxidable.



3.2. Mesa modelo KUBE o similar

Material: Hormigón prefabricado color gris granítico de aspecto liso. Anclaje recomendado: Apoyado por su propio peso.

3.3. Papeleras.

3.3.1. Modelo SALOU o similar

Material: Estructura interior metálica y exterior con veinticuatro listones de madera tropical de sección 40x35 mm tratada con Lignus, protector fungicida, insecticida e hidrófugo. Acabado color caoba. Cubeta de acero galvanizado. Anclaje recomendado: Mediante tres pernos de expansión de M8.



3.3.2. Modelo KUBE o similar

Material: Hormigón prefabricado color gris granítico de aspecto liso. Aro para fijar la bolsa de acero zincado con imprimación epoxi y pintura poliéster en polvo color negro. Anclaje recomendado: Apoyado por su propio peso.



3.4. Mobiliario Biosaludable

MODELO CLIMBERT

Metal: Utilización de diferentes compuestos metálicos muy resistentes a la corrosión, al desgaste y al vandalismo como son el Acero Inoxidable, Aluminio Anodizado, Hierro con Zincado Electrolítico y lacado en polvo y Acero Galvanizado en caliente.



MODELO PULL DOWN



Metal: Utilización de diferentes compuestos metálicos muy resistentes a la corrosión, al desgaste y al vandalismo como son el Acero Inoxidable, Aluminio Anodizado, Hierro con Zincado Electrolítico y lacado en polvo y Acero Galvanizado en caliente.

3.5. Mobiliario zona de juegos

La zona de juego está constituida por dos toboganes, dos juegos de muelle, un juego modular, un columpio y un balancín cuyas características están completamente detalladas en el documento n°2 planos.





ANEJO 21:

CUMPLIMIENTO DEL CTE



Lorieta Ramos Arocha

INDICE

1. OBJETO DEL ANEJO	3	3.4.1. Compatibilidad de los elementos de evacuación	5
2. CUMPLIMIENTO DE LA NORMA CTE-SE-AE	3	3.4.2. Cálculo de la ocupación	6
2.1. Introducción.....	3	3.4.3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación	6
2.2. Acciones permanentes	3	3.4.4. Dimensionado de los medios de evacuación	6
2.2.1. Peso propio.....	3	3.4.5. Protección de las escaleras.....	6
2.2.2. Pretensado	3	3.4.6. Puertas situadas en recorridos de evacuación	6
2.2.3. Cargas del terreno	3	3.4.7. Señalización de los medios de evacuación	6
2.3. Acciones variables	3	3.4.8. Control del humo de incendio	6
2.3.1. Sobrecarga de uso	3	3.5. SI 4: Instalaciones de protección contra incendios	6
2.3.2. Acciones sobre barandillas y elementos divisorios	4	3.6. SI 5: Intervención de los bomberos	7
2.3.3. Viento	4	3.7. SI 6: Resistencia al fuego de la estructura	7
2.3.4. Acciones térmicas.....	4	4. CUMPLIMIENTO DE LA NORMA CTE-SU.....	7
2.3.5. Nieve.....	4	4.1. Introducción	7
2.4. Acciones accidentales.....	4	4.2. SU 1: Seguridad frente al riesgo de caídas	7
2.4.1. Sismo	4	4.3. SU 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento.....	8
2.4.2. Incendio	4	4.4. SU 3: seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.....	8
2.4.3. Impacto.....	4	4.5. SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	8
2.5. Resumen de los valores de las acciones consideradas en el cálculo.....	4	4.6. SU 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación	8
2.5.1. Acciones permanentes.....	4	4.7. SU 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.....	8
2.5.2. Acciones variables	4	4.8. SU 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	8
2.5.3. Acciones accidentales	5	4.9. SU 8: Seguridad frente al riesgo causado por acción del rayo.....	9
2.6. Combinación de acciones	5	5. CUMPLIMIENTO DE LA NORMA CTE-HS.....	9
3. Cumplimiento de la norma CTE-SI	5	5.1. Introducción	9
3.1. Introducción.....	5	5.2. HS 1: Protección frente a la humedad	9
3.2. SI 1: Propagación interior	5	5.2.1. Muros	9
3.2.1. Comportamiento en el sector de incendio	5	5.2.2. Suelos	9
3.2.2. Locales y zonas de riesgo especial	5	5.3. HS 2: Recogida y evacuación de residuos.....	10
3.2.3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios	5	5.4. HS 3: Calidad del aire interior	10
3.2.4. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario	5	5.5. HS 4: Suministro de agua	10
3.3. SI 2: Propagación exterior	5	5.6. HS 5: Evacuación de aguas	10
3.4. SI 3: evacuación de ocupantes	5		



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:

1. Acciones permanentes

- Peso propio
- Pretensado
- Cargas del terreno

2. Acciones variables

- Sobrecarga de uso
- Acciones sobre barandillas y elementos divisorios
- Viento
- Acciones térmicas e
- Nieve

3. Acciones accidentales

- Sismo
- Incendio
- Impacto

Se analizarán por tanto con detalle cada una de estas acciones.

2.2. Acciones permanentes

2.2.1. Peso propio

Según figura en el CTE-SE-AE, 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, carga que 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-SEAE establece una sobrecarga uniformemente distribuida de 5 kN/m², 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 m.

Alternativamente dichas cargas se podrán sustituir por una sobrecarga uniformemente distribuida en la totalidad de la zona de 3,0 kN/m² para el cálculo de elementos secundarios, como nervios o viguetas, doblemente apoyados, de 2,0 kN/m² para el de losas, forjados placas aligeradas o nervios de forjados continuos, y de 1,0 kN/m² para el de elementos primarios como vigas, ábacos de soportes, soportes o zapatas.

Y, por lo tanto, para forjados placas aligeradas, como los que se diseñan en el presente proyecto, se considerará una sobrecarga de uso de 5,0 kN/m².

Sin embargo, al constituir el forjado placas aligeradas, 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 kN/m² y una carga muerta de 3,00 kN/m², 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 kN/m². 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 kN/m².



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 tendrá en cuenta una fuerza horizontal de 1,6kN/m³.

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 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.

En el caso que nos ocupa se localiza una junta de dilatación, que hace que la estructura del aparcamiento no disponga de ningún elemento que incumpla la premisa anterior, por lo que no se tendrán en cuenta en el cálculo las 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 kN/ m², 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, ab , expresada en relación con el 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: $ab < 0,04 g$.

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: 30 kN/ m³.
 - Peso propio de la losa de cimentación: 12,5 kN/ m².
 - Peso propio del forjado placas aligeradas: 6,6 kN/ m².
 - Peso propio de la cubierta: 5 kN/ m².
 - Peso propio de los peldaños de las escaleras: 3,00 kN/ m
- Pretensado: No se considera
- Cargas del terreno: No se considera

2.5.2. Acciones variables

- Sobrecarga de uso
 - Sobre el forjado placas aligeradas: 5 kN/m³
 - Sobre la cubierta : 5kN/m³
 - Escaleras: 5kN/m³
- Acciones sobre barandillas y elementos divisorios: 1.6 KN/m³.
- Viento: no se considera
- Acciones térmicas: no se considera
- Nieve: 0.35 KN/m²



2.5.3. Acciones accidentales

No se considera

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. Comportamiento en el sector 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 cm². 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 m², 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 (Aparcamiento), se establece una ocupación según esta norma de 40 m² /persona. Por lo tanto, al ser la superficie de 11400 m², resulta un total de 285 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= 0.9
	$A \geq 0.8$	
PASILLOS Y RAMPAS	$A \geq P/200$	A=1.2
	$A \geq 1$	
ESCALERAS PROTEGIDAS	$E \leq 3S + 160As$	A=1.9
	$P \leq 3S + 200A$	

3.4.5. Protección de las escaleras

Para el uso dado (Aparcamiento) 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 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 se aplica 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 m² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m². Se dispondrán un hidrante cada 10.000 m² 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 m², en cuyo caso los equipos serán de 25 mm. Como la superficie excede los 500 m², 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 m². Como la superficie excede los 500 m², 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 m², y uno más por cada 10.000 m² más o fracción. Como en efecto, la superficie construida comprende entre 1.000 y 10.000 m², 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 se aplica 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 3,6 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 de este.

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 m².

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/m² 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 m², 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 22:

CUMPLIMIENTO DE ACCESIBILIDAD



INDICE

1. OBJETO DEL ANEJO	3
2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL “REGULAMENTO DE DESENVOLVEMENTO E EXECUCIÓN DA LEI DE ACCESIBILIDADE E SUPRESIÓN DE BARREIRAS NA COMUNIDADE AUTÓNOMA DE GALICIA”	3
2.1. Base 1: disposiciones sobre barreras arquitectónicas urbanísticas	3
2.2. Base 2: Disposiciones sobre barreras en edificios de uso público	4
2.3. Base 3: disposiciones sobre aparcamientos en edificios de uso público	6
2.4. Base 4: disposiciones sobre barreras en el transporte	6



1. OBJETO DEL ANEJO

El presente anejo tiene por objetivo justificar el cumplimiento de la Ley de Accesibilidad e Supresión de Barreiras na Comunidade Autónoma de Galicia (Ley de 20 de Agosto de 1997), así como el Decreto 35/2000, de 28 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Desarrollo y Ejecución de la Ley.

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 MINIMO	0.9	1.2
PENDIENTES	10%	8%
ALTURA LIBRE MINIMA	2.3	2.3
DESNIVEL	Rampa adaptada	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 me 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 18,8 cm
 - 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: Aparcamiento

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 sea 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 1001 a 2000 plazas: 1 plaza adaptada por cada 200 plazas o fracción.
- Mas de 2000 plazas: 1 plaza adaptada por cada 400 plazas o fracción.

En el caso del presente proyecto, estarán reservadas para personas con movilidad reducida 5 plazas en el primer sótano y 3 en el segundo, por lo que se incluso superan los mínimos exigidos.

➤ Base 1.4: Mobiliario urbano

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 en las aceras
 - Si el ancho de la acera es ≥ 1.80 se colocarán en la banda exterior de ellas, próximas a la calzada.
 - Si el ancho de la acera es < 1.80 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.
- Situación de pulsadores y mecanismos
La altura deberá ser mayor de 0.90 m y menor de 1.20m.
- 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 1,50m.
- Semáforos
Los pulsadores estarán situados a una altura mayor de 0.90 m y menor de 1.20m, 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

➤ Base 2.1 Itinerarios en los edificios de uso público

Acceso desde la vía pública.

Se realizará a través de un itinerario peatonal adaptado de acuerdo con las condiciones establecidas en la Base 1.1.

Las puertas de paso serán de dimensiones tales que dejen un paso libre de un ancho mínimo de 0,80 m y de altura mínima de 2,00 m.

Cuando las puertas de paso sean de dos hojas una de ellas dejara un paso libre mínimo de 0,80 m. Todas las puertas que se sitúen en un itinerario adaptado o practicable deberán llevar en su parte inferior un zócalo de 0,30 m de altura, y si son de vidrio dispondrán de una franja de color contrastado colocada horizontalmente a una altura de 1,50 m y de un ancho de 5 cm como mínimo.

Comunicación horizontal

Ancho mínimo de los pasillos que sirvan para evacuación de 1,80 m. Se cumple.

Ancho mínimo de los pasillos de 1,20 m. Se cumple.

Altura mínima de los pasillos de 2,20 m. Se cumple.

En cada planta un espacio libre de giro que permita inscribir un círculo de diámetro mínimo 1,50 m. En los cambios de dirección un espacio libre de giro que permita inscribir un círculo de diámetro mínimo de 1,20 m. Se cumple.

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 45°.

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.

Niveles de accesibilidad exigidos para edificios de uso público de nueva construcción

Las condiciones de accesibilidad exigidas para las dependencias e instalaciones proyectadas son las siguientes (asimilable a un uso de área de servicio-transporte):

- Itinerario adaptado (vertical y horizontal).
- Aparcamiento adaptado.
- Aseos adaptados.
- Vestuarios adaptados.

➤ Base 2.2 comunicaciones verticales

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 18,8 cm
 - 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.

Ascensores

- **Dimensiones**

Ancho mínimo interior de la cabina: 1,10m

Profundidad mínima de la cabina: 1,40 m Las puertas serán automáticas, con un zócalo de 40 cm, y dejaran un paso libre como mínimo de: 0,80 m.

Como se puede observar en el apartado de accesos del documento Nº2 PLANOS, las características de los ascensores proyectados exceden sobradamente los valores de la normativa.

- **Otras características**

Las cabinas estarán niveladas con el pavimento exterior admitiéndose una tolerancia de 1 cm.

Dispondrán de una barandilla interior, de diseño anatómico, colocada a una altura de 0,90 m, con sección equivalente a un tubo de 3 a 5 cm de diámetro, y separada como mínimo 4 cm.

La separación entre la cabina y el pavimento exterior será como máximo 2 cm.

El espacio mínimo frente a las puertas dejara un área que permita inscribir un círculo de 1,50 m de diámetro.

Las botoneras interiores se situarán a una altura comprendida entre 0,90 y 1,20 metros. Se recomienda la colocación de botoneras horizontales, con botones de señalización en relieve y situadas en el centro de un lateral.

La señalización en el exterior de la situación del ascensor se situará a una altura comprendida entre 1,10 y 1,30 m y será en relieve.

Se dispondrá una señal acústica tanto en el exterior como en el interior para indicar la parada y apertura de las puertas

- Base 2.3 : Servicios

Servicios higiénicos

- **Dimensión mínima**

Se permite la aproximación frontal al lavabo y lateral al inodoro, permitiendo en el espacio libre de obstáculos hasta una altura de 70 cm. Un giro de diámetro igual o superior a 1,50 m.

- **Puertas**

Dejaran un espacio libre de paso mínimo de 0,80 m y dispondrán de un tirador de presión o de palanca para apertura situada a una altura del suelo no mayor de 1,20 m ni menor de 0,90 m.

- **Lavabos**

Los lavabos de los aseos adaptados serán sin pedestal ni mobiliario inferior para permitir la aproximación frontal de la silla y con un espacio mínimo de aproximación de 0,80 m. Los grifos serán de presión o de palanca.

- **Inodoros**

Dispondrán de barras a ambos lados, siendo abatible aquella que se situé al lado por la que exista el espacio libre de aproximación de 0,80 m. Las barras se situarán a una altura del suelo de 0,70 m y del nivel del asiento de 0,20 m.

Los pulsadores y mecanismos estarán situados a una altura que no será mayor de 1,20 m ni menor de 0,90 m.

- **Pavimentos**

Serán antideslizantes y cuando existan enrejados tendrán los espacios entre barras menores de 1 cm.

- **Señalización**

Dispondrán de un letrero de tamaño 0,10 x 0,10 m con el símbolo internacional de accesibilidad, situado encima del tirador de apertura a una altura del suelo de 1,20 m.



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 1001 a 2000 plazas: 1 plaza adaptada por cada 200 plazas o fracción.
- Mas de 2000 plazas: 1 plaza adaptada por cada 400 plazas o fracción.

En el caso del presente proyecto, estarán reservadas para personas con movilidad reducida 16 plazas en el, por lo que se incluso superan los mínimos exigidos.

2.4. Base 4: 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 4.1: Edificios
 - a) 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 lo establecido en la base 3.

- b) 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 indicando el camino a los ciegos con bastón.



ANEJO 23:

ESTUDIO EVALUACIÓN AMBIENTAL



INDICE

1. OBJETO DEL ANEJO	3
2. NORMATIVA APLICABLE	3
3. DESCRIPCIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES Y DEL MEDIO FÍSICO	3
3.1. Introducción	3
3.2. Climatología	3
3.3. Fisiografía, geología y litología	4
3.4. Edafología	4
3.5. Vegetación y flora	4
3.6. Fauna	4
3.7. Paisaje	5
3.8. Componentes socioeconómicos	5
4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACTUACIONES	5
5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS	5
5.1. Identificación de los impactos	5
5.2. Valoración de impactos	6
6. MEDIDAS CORRECTORAS	6
7. CONCLUSIONES	7
8. APENDICE 1: MATRIZ IMPACTO AMBIENTAL	8



1. OBJETO DEL ANEJO

Este anejo tiene por objeto comprobar que el proyecto de construcción del aparcamiento subterráneo cumple la legislación vigente en materia ambiental. Se procede a estudiar si es necesaria una evaluación ambiental o un estudio de evaluación de efectos ambientales o ninguno de los anteriores.

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 ZEPA's) 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 zona donde se realizará 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

Mes	Precipitaciones (mm)		
	A Coruña Aeropuerto	A Coruña Estaciones	Media
Enero	155,3	131,1	143,2
Febrero	128,9	102,6	115,75
Marzo	110,4	85,2	97,8
Abril	95,8	83,3	89,55
Mayo	80	77,1	78,55
Junio	50	49,9	49,95
Julio	30	25,2	27,6
Agosto	32,1	27,6	29,85
Septiembre	75,4	60,6	68
Octubre	119,8	102	110,9
Noviembre	132,8	116,2	124,5
Diciembre	153,7	125,8	139,75
Total	1164,2	986,6	1075,4

- 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	11,5
Abril	12,3
Mayo	14,4
Junio	15,8
Julio	18,6
Agosto	19
Septiembre	18,2
Octubre	15,3
Noviembre	12
Diciembre	11,3
Total	14,4

Con los datos obtenidos realizamos una tabla resumen:

Estación	T(°C)	P(mm)	Índice zona	Designación
I.N.M	14,4	1075,4	1,339	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 radiatamuy*), 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 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 estudiar 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 1 plantas de sótano, con una altura de 3,6 m.

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 5,2 metros. La cimentación será una cimentación superficial, ejecutada mediante una losa de cimentación de 30 centímetros de canto. Los pilares serán rectangulares de dimensiones 50x30 centímetros. Los forjados serán de placas aligeradas, ejecutados "in situ". El canto del forjado de la planta de sótano será de 45 cm. El esquema estructural incluye las rampas 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, 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 la 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 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 una evaluación de los posibles impactos en los que se puede concurrir con la realización del proyecto.

Teniendo en cuenta el criterio seguido para la valoración global del impacto se puede, llegar a la conclusión que:

- 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: "APARCAMIENTO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, EN A CORUÑA".



8. APENDICE 1: MATRIZ IMPACTO AMBIENTAL



Matriz impacto ambiental			Fase de construcción					Fase de explotación				
			Movimiento maquinaria	Movimiento de tierras	Vertido	Consumo de materiales	Consumo mano de obra	Transportes materiales	Tráfico de vehículos	Emisiones	Ruido	Presencia de infraestructuras.
Medio biofísico	Medio abiótico	Atmosfera	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 de suelo		Compatible (-)	Moderado (-)	Compatible (-)	-	-	--	-	-	-	Moderado (-)
	Tráfico		Moderado (-)	-	-	-	-	-	Severo (+)	Moderado (+)	Moderado (+)	Severo (+)
	Molestias de obra		Moderado (-)	Moderado (-)	-	-	-	-	--	-	-	-
	Ruido		Moderado (-)	Moderado (-)	-	-	-	Moderado (-)	-	-	-	--
	Contaminación		Moderado (-)	-	-	-	-	Moderado (-)	-	-	-	-



ANEJO 24:

PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD



INDICE

1. OBJETO DEL ANEJO	¡Error! Marcador no definido.
2. NORMATIVA VIGENTE	¡Error! Marcador no definido.
3. DIMENSIONAMIENTO DE PUERTAS Y PASILLOS	¡Error! Marcador no definido.
4. DIMENSIONAMIENTO DE ESCALERAS	¡Error! Marcador no definido.
5. DIMENSIONAMIENTO DE ASCENSORES	¡Error! Marcador no definido.
5.1. Normativa aplicable	¡Error! Marcador no definido.
5.2. Características de la instalación	¡Error! Marcador no definido.
5.3. Cabina	¡Error! Marcador no definido.



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 proyecto que nos ocupa.

1.1.1. Nombre de la obra

El presente Estudio de Seguridad y Salud se redacta para ser incluido en el Proyecto "APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA", tal y como prescribe el R.D. 1627/1997.

1.1.2. Localización de la obra

El aparcamiento subterráneo se situará en la parcela que se encuentra entre las calles A 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 Alcalde Jaime Hervada.

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 aparcamiento se habilita una sala de control, además de tres aseos, con inodoro adaptado a personas de movilidad reducida, los tres accesos peatonales provistos de ascensor y un cuarto de instalaciones además de espacio reservado a almacén.

La capacidad del aparcamiento es de 484 plazas, disponiéndose 16 para minusválidos. 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,

El aparcamiento ocupa una superficie en planta de 11400 m². En superficie se proyecta una zona infantil, zona biosaludable y zona de descanso con zonas ajardinadas.

1.1.4. Datos de la obra

- Presupuesto ejecución material: 8.611.519,70 €
- 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 la 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 una planta 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 de placas aligeradas. Se utilizan placas de 120 cm de ancho, con 5 cm de capa de compresión. La cimentación se resuelve mediante zapatas aisladas, salvando las zapatas corridas bajo los muros de sótano.

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 $T < 66.000 \text{ V}$
- 5 m para $T > 66.000 \text{ V}$

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 impedir el acceso a la zona peligrosa. El espacio vertical máximo entre los largueros o las tablas no debe 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 (depressiones 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 desciende 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 eléctricas 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 realicen 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.

- 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.
- En los lugares donde exista riesgo de caída de objetos o materiales, se pondrán carteles advirtiendo de tal peligro, además de la protección correspondiente.

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 procederá 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

- En excavaciones y zanjas
 - Vehículos y máquinas.
 - Retroexcavadoras.
 - Palas cargadoras.
 - Compactador vibratorio.
 - Camiones
 - Medios auxiliares
 - Elementos y sistemas de apuntalamiento.
- 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.
- 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.
- En montajes metálicos
 - Vehículos y máquinas.
 - Grúas autopropulsadas.
 - Equipos de soldadura.
 - Radiales.
 - Medios auxiliares.
 - Carro porta cilindros.
 - Banquetas.
 - Pasarelas.
 - Escaleras.
 - Cestas colgadas.
 - Andamios tubulares.
- 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.
- 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

- Accesos
 - Según se detalla en los planos, se han establecido accesos cómodos y seguros para personas, vehículos y maquinaria.



➤ 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.

➤ 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 señalarán 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:

➤ 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.

➤ 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

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.

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 peldaños amplios, sólidos y estables, 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.

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 mangueras no deben verse afectados por el paso de vehículos, acudiendo si es preciso a la canalización enterrada o mediante una protección de tabloneros 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 situadas a 1 m del perímetro del hueco.

4.6. Instalación eléctrica provisional

Previo a la 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 mangueras 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 estancas 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 arrimado 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 los 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. Instalación

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 incendio.

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 presenten dudas sobre su estabilidad.
- El derribo de la cubierta se iniciará en la cumbre, 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. Movimiento de tierra

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.
- 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.

- 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.

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:
 - Rodear el pozo mediante una circunferencia hecha con cal o yeso blanco, de diámetro superior al del pozo, más 2 metros.
 - 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.
 - 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 (caminos, 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 tierra

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.
- Electrocutación 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 hincada 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 enudada 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 desencofrado 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
- Tropezos 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, arriostrándose 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 tabloncillos 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 tablonos 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 tablonos 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).
- En caso de detección de gases nocivos, el ingreso y permanencia se efectuará protegido mediante equipo de respiración autónomo.
- Los pozos y galerías tendrán iluminación suficiente para poder caminar por el interior. La energía eléctrica se suministrará a 24 V. y todos los equipos serán blindados.
- Se prohíbe fumar en el interior de los pozos y galerías.
- Al primer síntoma de mareo en el interior de un pozo o galería, se comunicará a los compañeros y se saldrá al exterior, poniendo el hecho en conocimiento.
- Se prohíbe el acceso al interior del pozo a toda persona ajena al proceso constructivo.



- Los ganchos de cuelgue del torno estarán provistos de pestillos de seguridad, en prevención de accidentes por caída de carga.
- Alrededor de la boca del pozo y del torno, se instalará una superficie firme de seguridad a base de un entablado efectuado con tablón trabado entre sí.
- El torno estará provisto de cremallera de sujeción contra el desenroscado involuntario de la soga de recogida, en prevención de accidentes.
- Se prohíbe almacenar o acopiar materiales sobre la traza exterior de una galería en fase de excavación, para evitar hundimientos por sobrecarga.
- Se prohíbe acopiar material en torno a un pozo a una distancia inferior a los 2 m. (como norma general).

C. Protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma (o de P.V.C.).
- Botas de seguridad.
- Botas de goma (o de P.V.C.).
- Equipo de iluminación autónoma.
- Equipo de respiración autónoma (o semiautónoma).
- Cinturón de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

5.3.2. Albañilería

A. Riesgos más frecuentes

- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- Caída de objetos sobre las personas.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Partículas en los ojos.
- Cortes por utilización de máquinas-herramienta.
- Los derivados de la realización de trabajos en ambientes pulverulentos (corte cerámico, por ejemplo).
- Sobreesfuerzos.
- Electrocutión.
- Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
- Los derivados del uso de medios auxiliares.

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 tablones, 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 intercambiable 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 acuñadas 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 oxiacorte.

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 tabloncillos 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 cimbrear.
- 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 tablonos.
- Las borriquetas metálicas de sistema de apertura de cierre o tijera estarán dotadas de cadenillas 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 tablonos 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 tabloncillos que forman una superficie de trabajo.

6.2. Andamios colgados

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

- 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 tabloncillos 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.
- 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 tabloneros, 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 tabloneros.
- Los módulos de base de los andamios tubulares se apoyarán sobre tabloneros 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 tabloneros 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 antirrodadura 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 x 1,10 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 cm de altura formada por barra pasamanos y barra intermedia. El conjunto se rematará mediante un rodapié de tabla 15 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 x 500 x 1.000 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 cm de altura formada por barra pasamanos, barra intermedia y rodapié de 15 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, arriestradas, 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 acunamiento 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 tablonos, nivelados y aplomados en la dirección exacta en la que deban trabajar.
- Los tablonos durmientes de apoyo de los puntales que deban trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acunarán. 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 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 señalarán 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 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 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 tablones (de 9 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 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 m de altura, cubierta en sus vanos con malla metálica electrosoldada en cuadrícula mínima de 4 x 4 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^2 .
- 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 tabloneros enrasados 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.



3) Interruptor eléctrico de fácil accionamiento, ubicado junto al mango.

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 aspás.
- 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 aspás antichoque y antiatrapamientos de los pies.
 - 2) Lanza de gobierno dotada con mango aislante de la energía eléctrica.

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. Deposítela 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 oxiacorte

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-oxiacorte

- 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

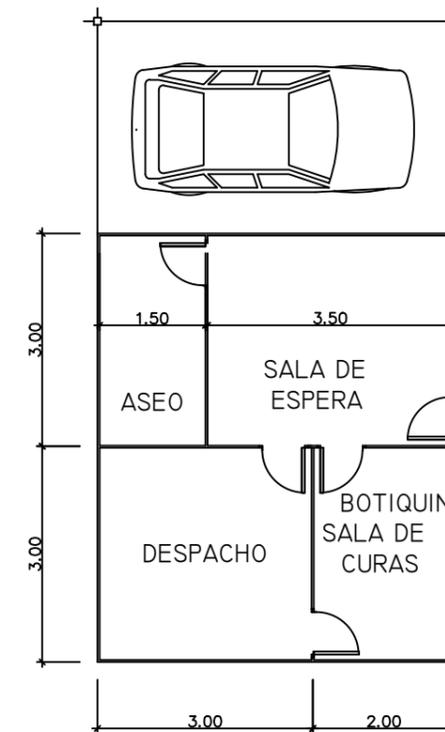
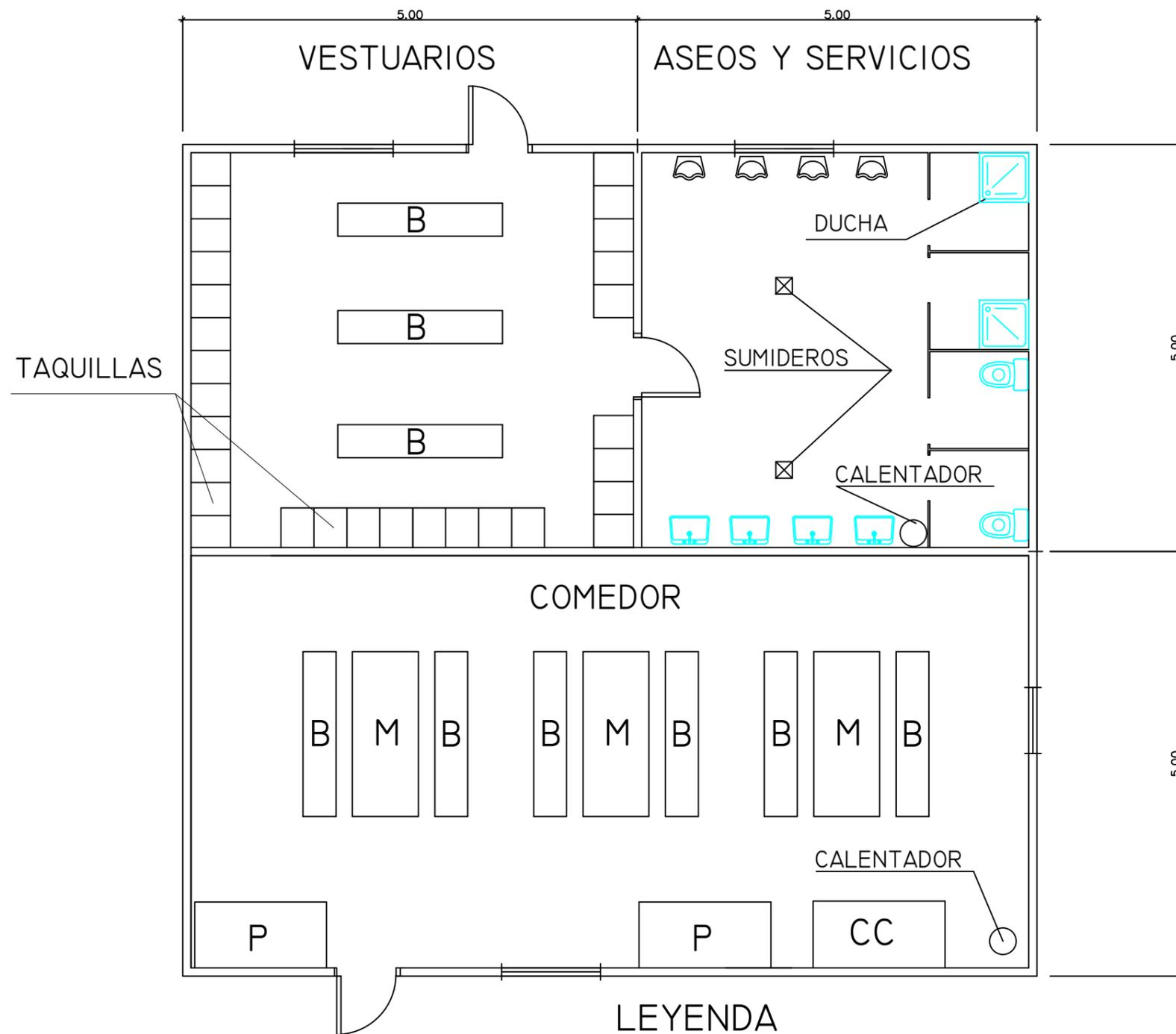
- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Gafas de seguridad antipolvo.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Máscara antipolvo con filtro mecánico específico recambiable.



A Coruña, septiembre del 2021

La autora del proyecto

Fddo.: Lorieta Ramos Arocha



LEYENDA

M: MESA
 B: BANCO
 P: PILA LAVAPLATOS
 CC: CALIENTA COMIDAS



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



Autor del proyecto:
 LORIETT RAMOS AROCHA

Firma:

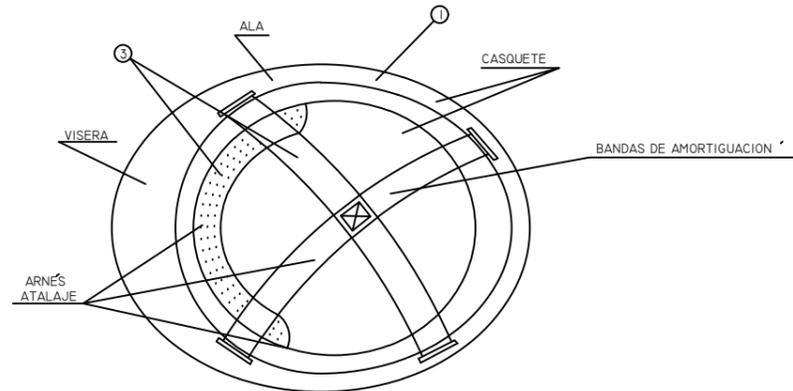
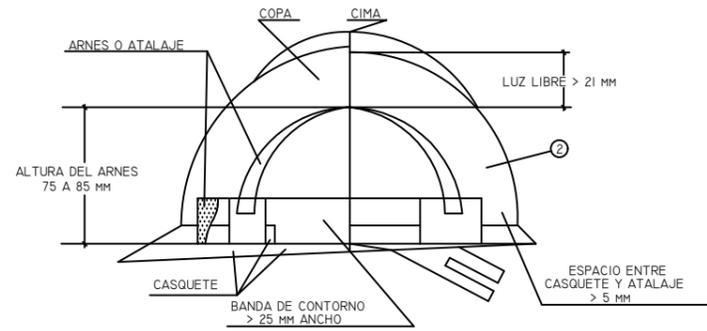
Título del Proyecto fin de Carrera:
 APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES
 DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA.

Designación del plano:
 Seguridad y salud
 Instalación de higiene

Nº de plano:
 1

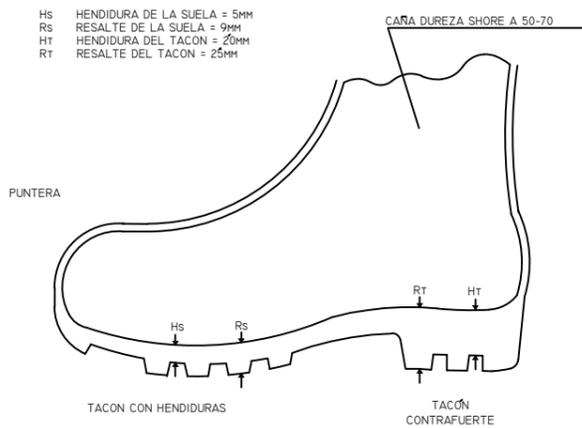
Escala:
 1:2000

Fecha:
 SEPTIEMBRE 2021

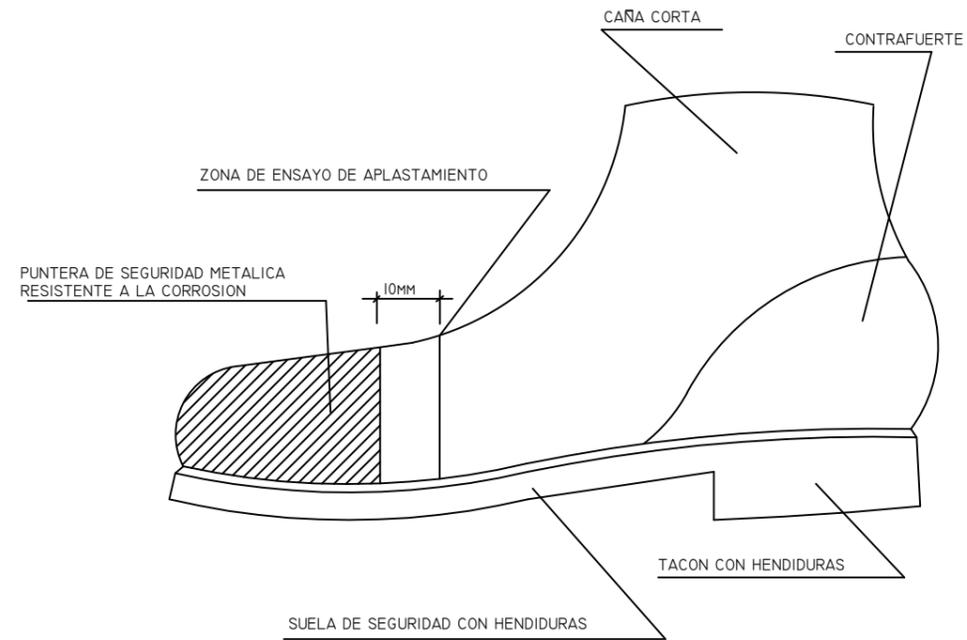


1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RIGIDO HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION

CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO

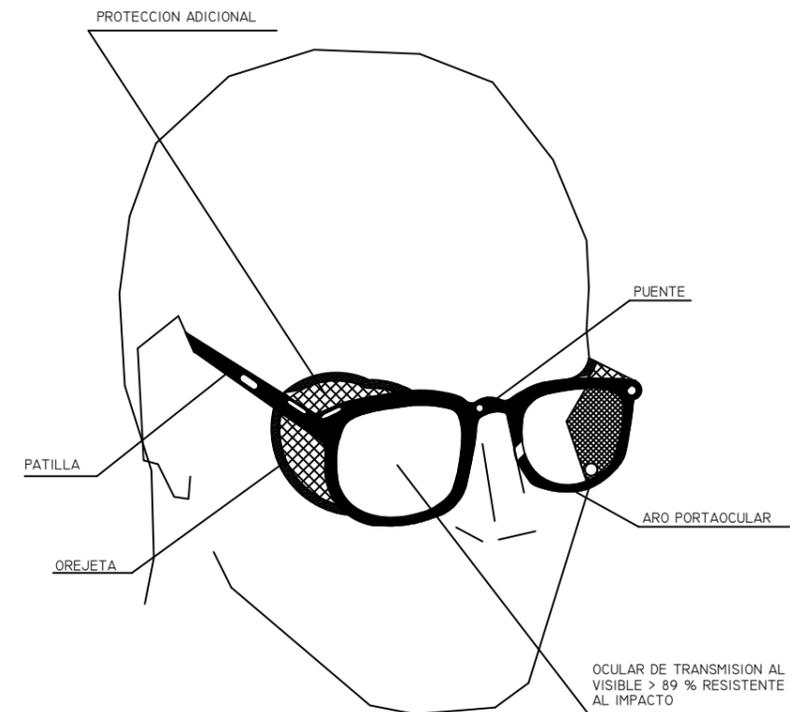


BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



BOTA DE SEGURIDAD DE CLASE III

GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



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



Autor del proyecto:
LORIETT RAMOS AROCHA

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES
DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA.

Designación del plano:
Seguridad y salud
Instalación de higiene

Nº de plano:
2

Escala:
1:2000

Fecha:
SEPTIEMBRE 2021

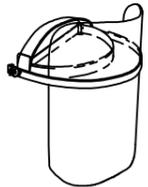
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

PROTECCION CRANEAL



CASCO DE SEGURIDAD
CON PANTALLA ANTIPROYECCIONES
VISOR ABATIBLE

PANTALLAS DE SEGURIDAD



PANTALLA DE ACETATO TRANSPARENTE,
CON ADAPTADOS A CASCO
VISOR ABATIBLE

BOTA PARA ELECTRICISTA



PUNTERA DE PLASTICO.
TRABAJOS PARA B.T. Y
MANIOBRAS EN B.T.

BOTAS IMPERMEABLES DE MEDIA CAÑA

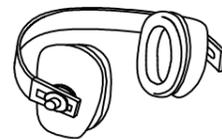


PISO ANTIDESLIZANTE, CON RESISTENCIA
A LA GRASA E HIDROCARBUROS

CASCOS PROTECTORES DEL RUIDO

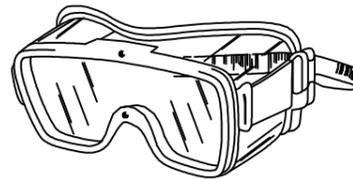


CLASE "A" ARNES EN LA CABEZA

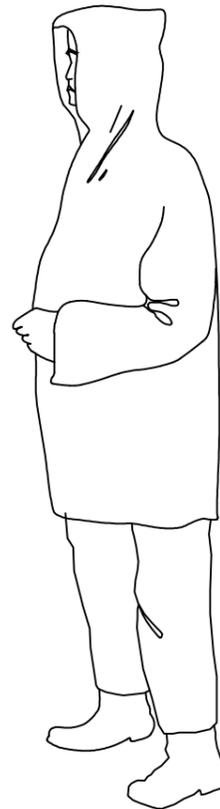


CLASE "B" ARNES EN LA NUCA

GAFAS CONTRA LOS IMPACTOS

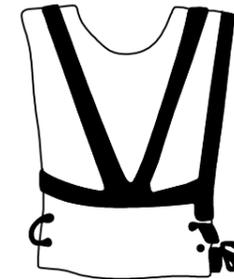


PRENDAS PARA LA LLUVIA

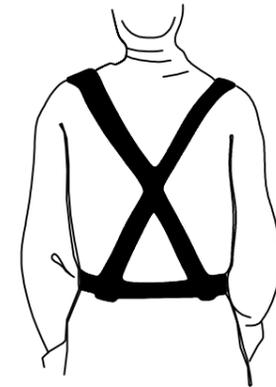


TRAJE IMPERMEABLE, COMPUESTO POR
CHAQUETA CON CAPUCHA, BOLSILLOS
DE SEGURIDAD Y PANTALON

PRENDAS DE SEÑALIZACIÓN PERSONAL



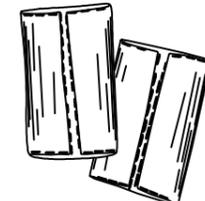
CHALECOS



CORRAJE

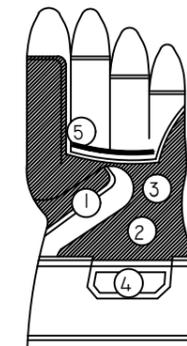
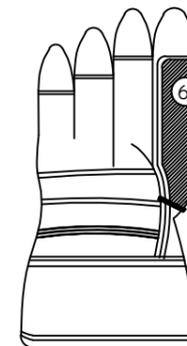


MANGUITOS



POLAINAS

GUANTES DE CUERO FLOR Y LONETA



- 1 REFUERZO PROTECTOR DEL GUANTE
- 2 PIEL DE CUERO SELECCIONADA
- 3 FORRO (PROPORCIONA CONFORT)
- 4 REFUERZO PROTECTOR DEL GUANTE
- 5 PIEL DE CUERO SELECCIONADA
- 6 FORRO (PROPORCIONA CONFORT)



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



Autor del proyecto:
LORIETT RAMOS AROCHA

Firma:

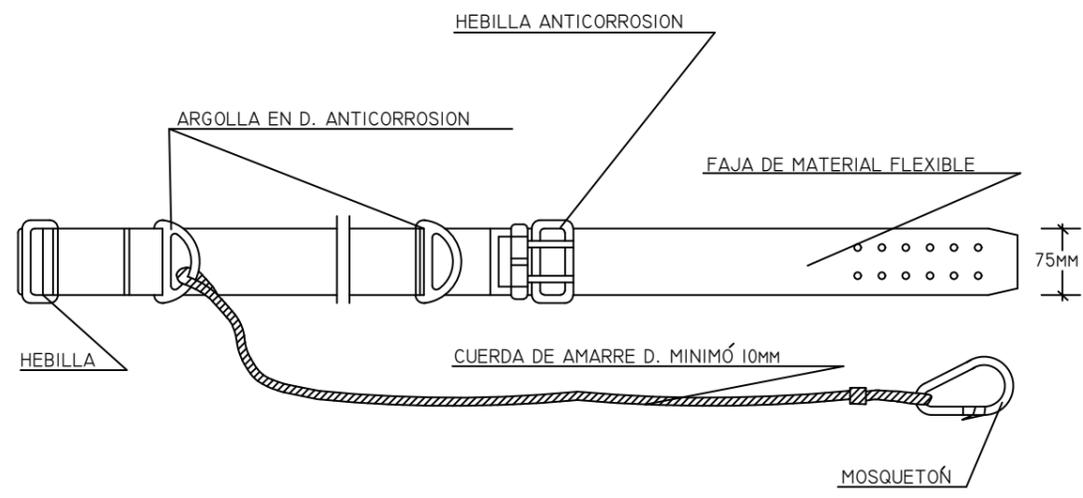
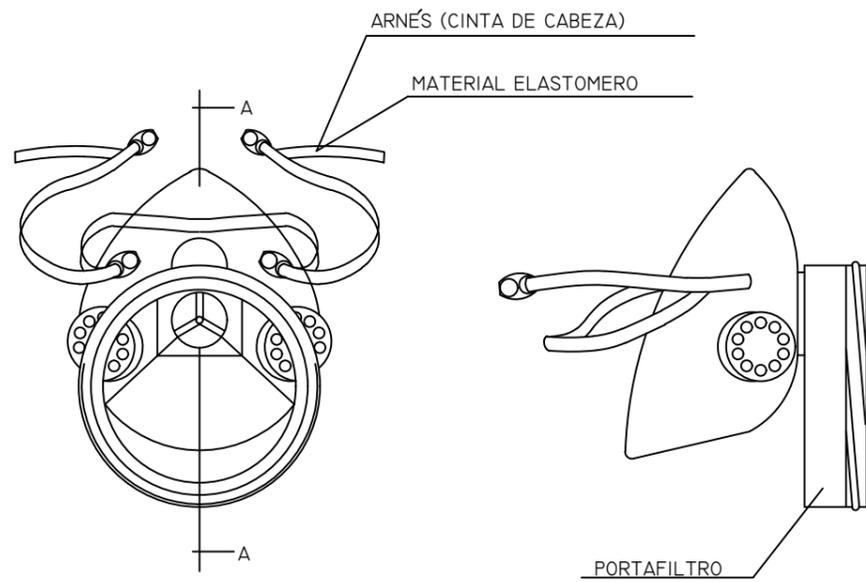
Título del Proyecto fin de Carrera:
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES
DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA.

Designación del plano:
Seguridad y salud
Protecciones individuales

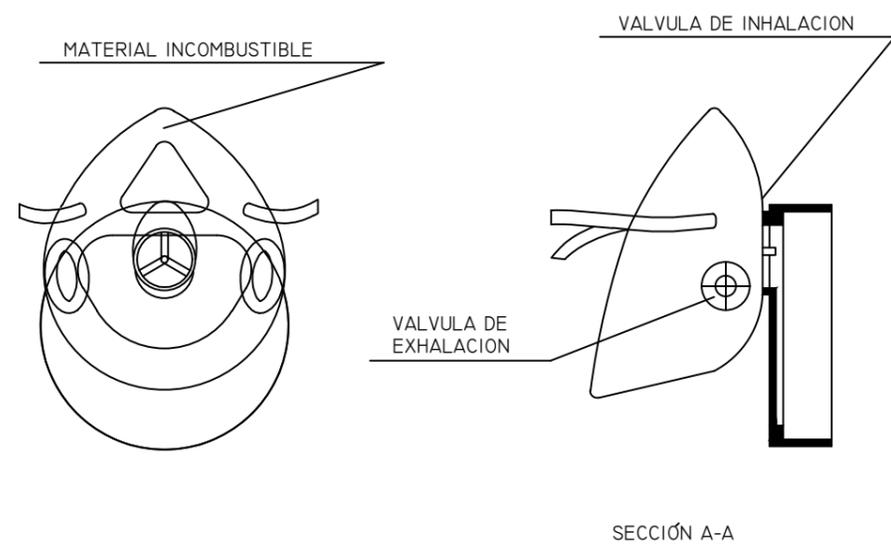
Nº de plano:
3

Escala:
--

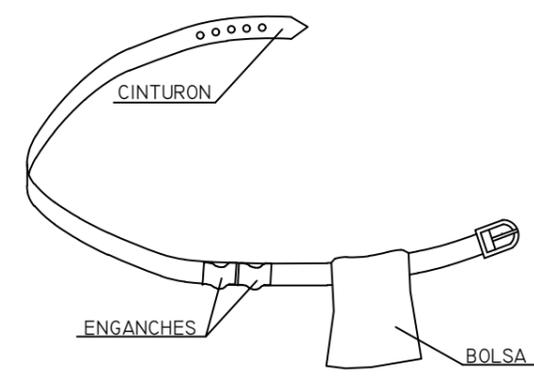
Fecha:
SEPTIEMBRE 2021



CINTURÓN DE SEGURIDAD CLASE A. TIPO 2



MASCARILLA ANTIPOLVO



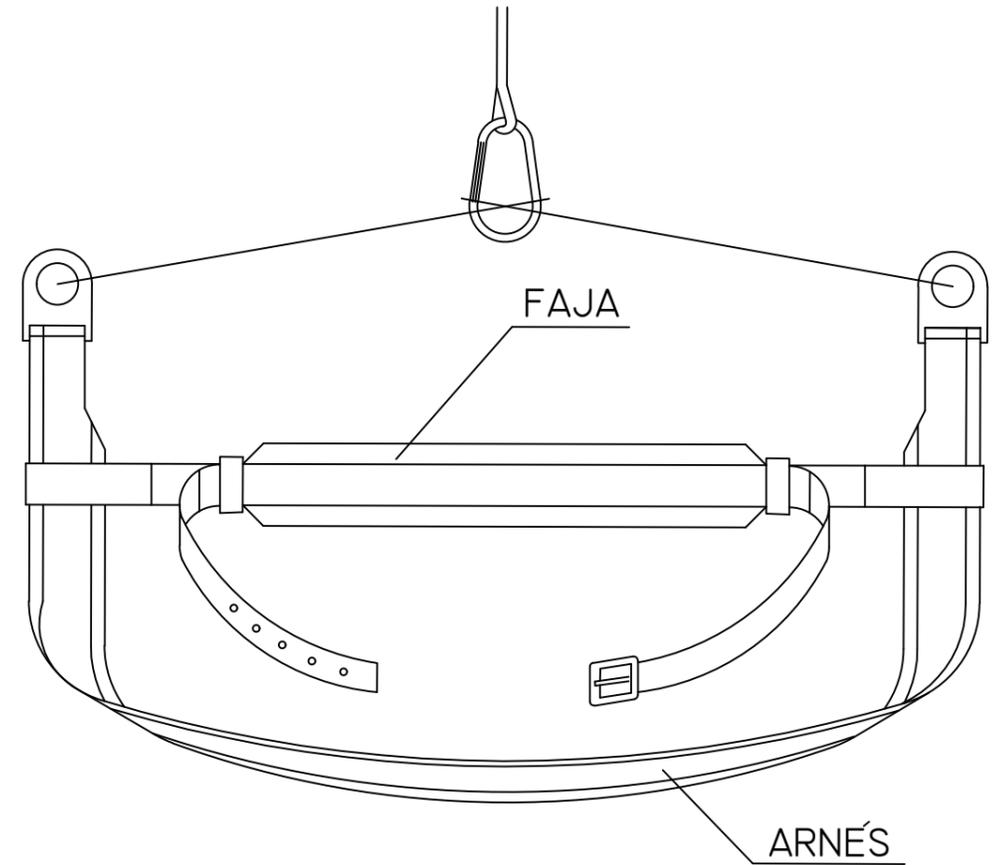
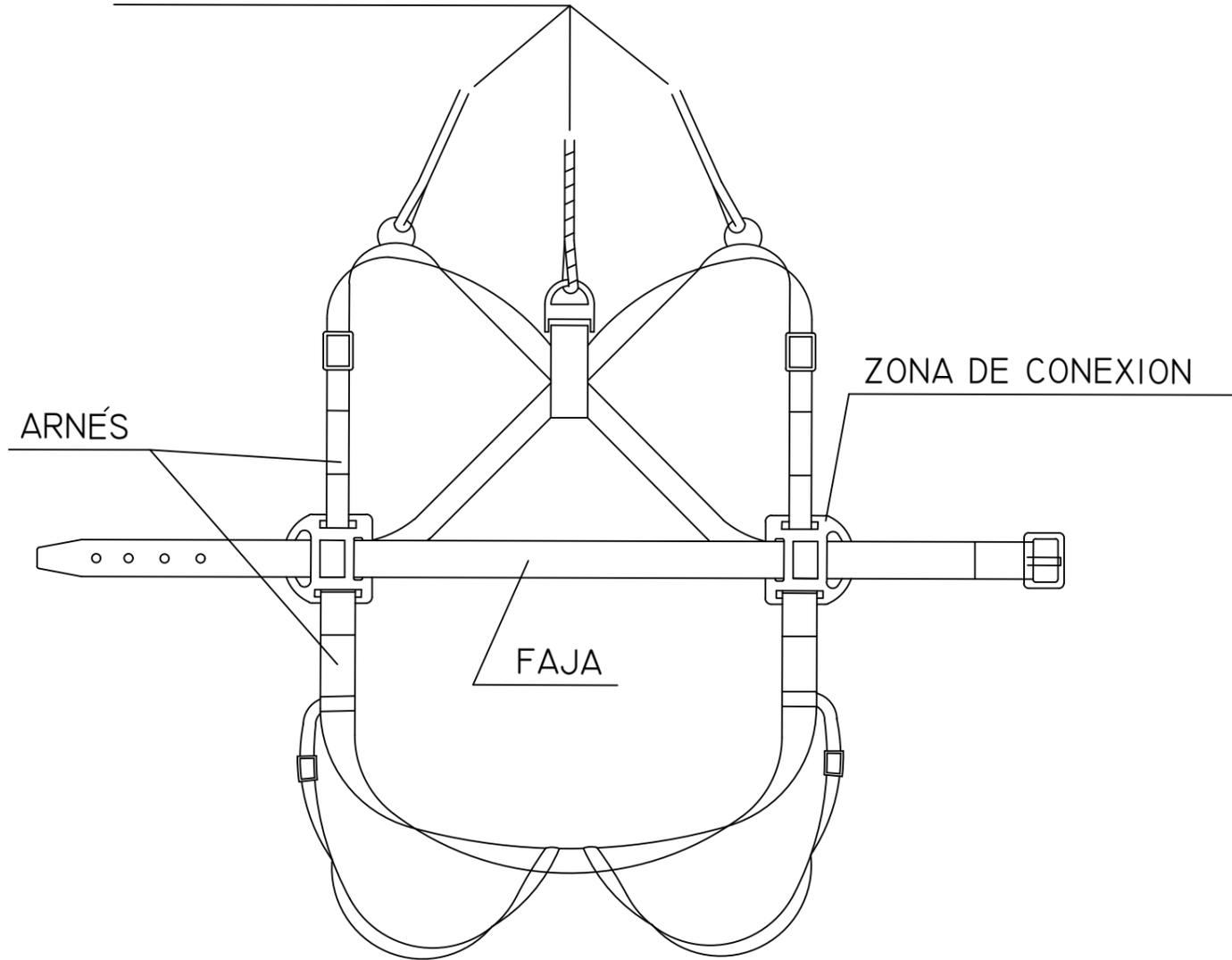
1. PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MAS SEGURIDAD AL MOVERSE
2. EVITA CAIDAS DE HERRAMIENTAS
3. NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ESTE ES NECESARIO

PORTAHERRAMIENTAS



	<p>Autor del proyecto: LORIETT RAMOS AROCHA</p>	<p>Firma:</p>	<p>Título del Proyecto fin de Carrera: APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA.</p>	<p>Designación del plano: Seguridad y salud Protecciones individuales</p>	<p>Nº de plano: 4</p>	<p>Escala: --</p>	<p>Fecha: SEPTIEMBRE 2021</p>
--	--	----------------------	---	--	----------------------------------	------------------------------	--

ELEMENTOS DE AMARRE



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



Autor del proyecto:
LORIETT RAMOS AROCHA

Firma:


Título del Proyecto fin de Carrera:
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES
DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA.

Designación del plano:
Seguridad y salud
Protecciones individuales

Nº de plano:
5

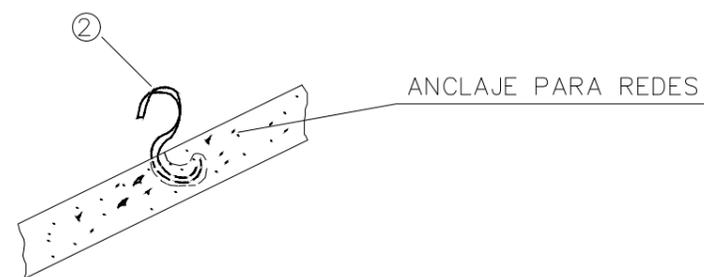
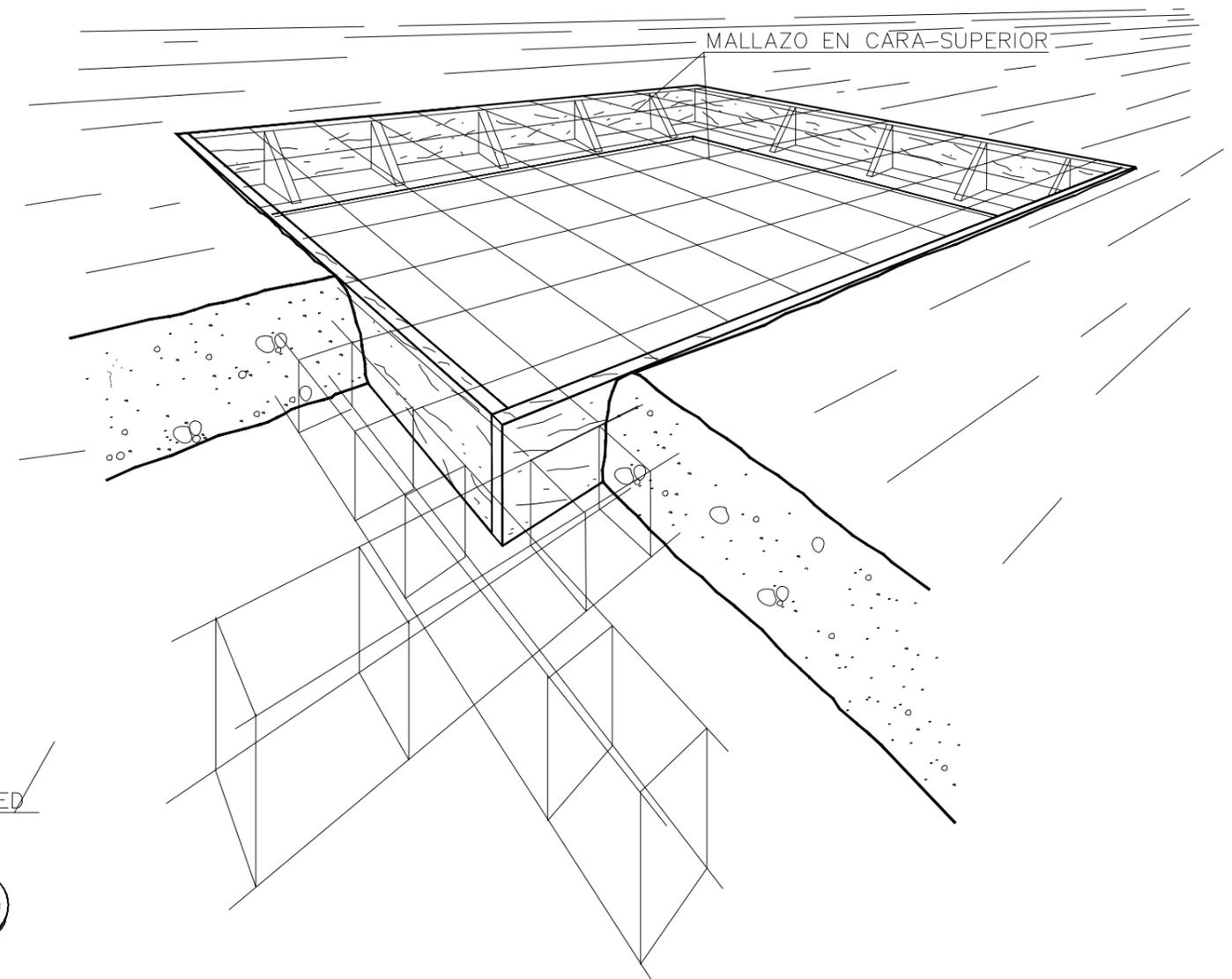
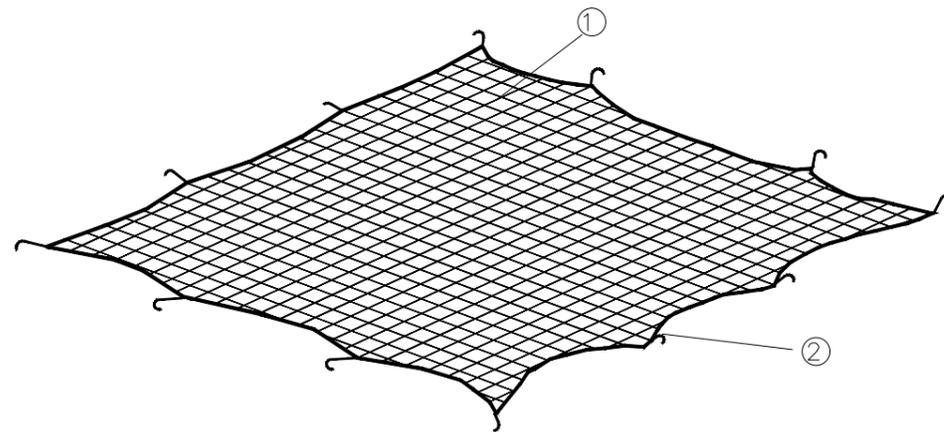
Escala:
--

Fecha:
SEPTIEMBRE 2021

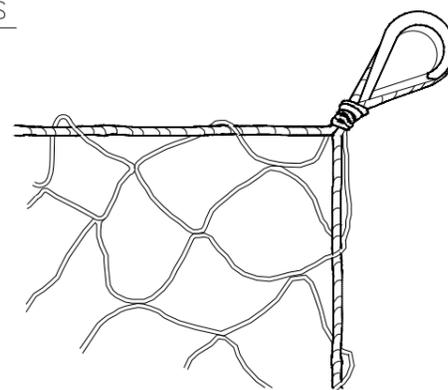
PROTECCIÓN DE HUECOS HORIZONTALES

MEDIANTE MALLAZO METÁLICO

MEDIANTE RED DE PROTECCIÓN



GUARDA-CABOS
ENGANCHE DE RED



- ① Red de protección de hilo de 1 cm de diámetro y malla de 15x15 cm
- ② Ganchos incorporados al forjado al echar el hormigón



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



Autor del proyecto:
LORIETT RAMOS AROCHA

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES
DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA.

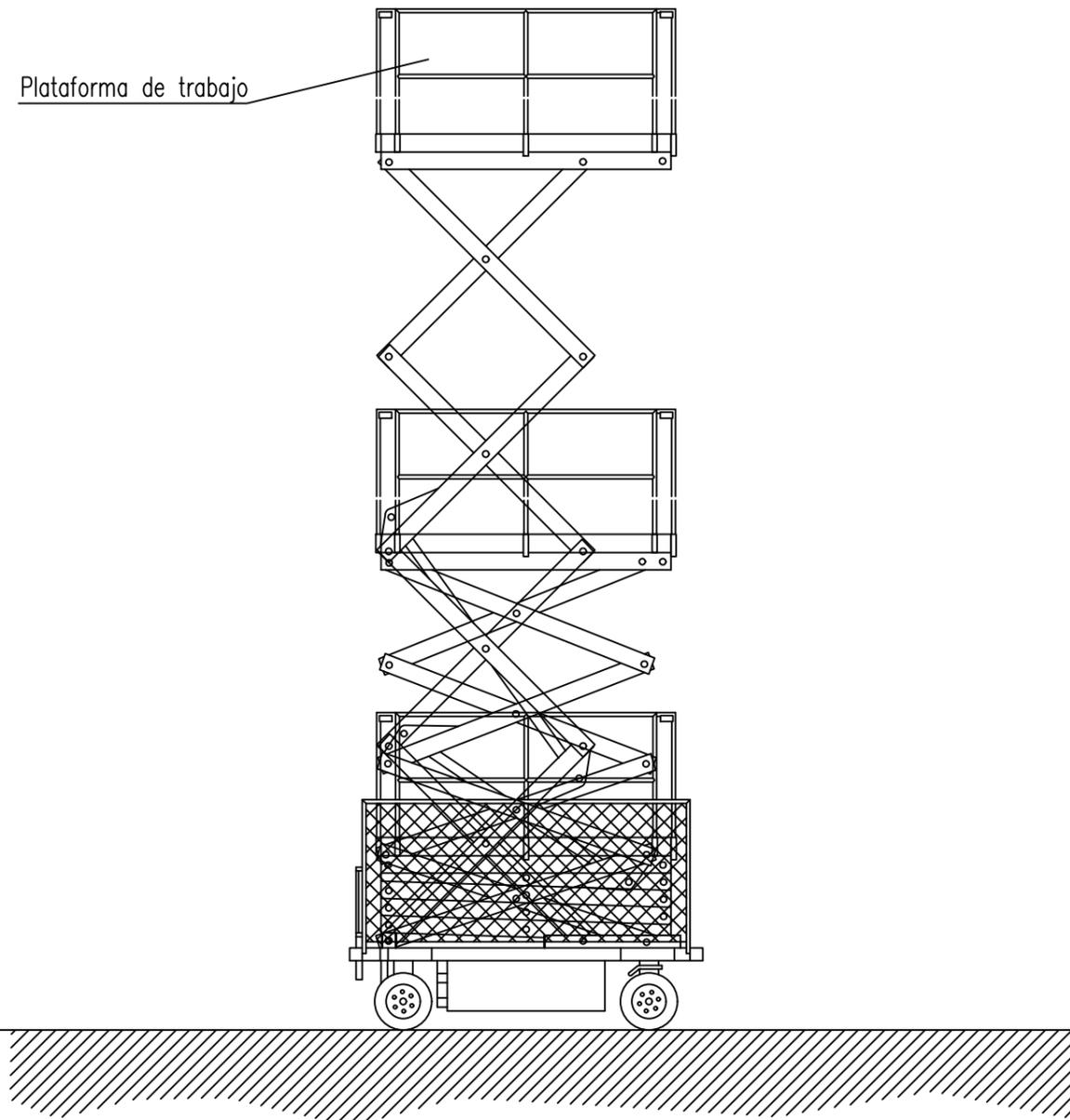
Designación del plano:
Seguridad y salud
Protecciones colectivas

Nº de plano:
6

Escala:
--

Fecha:
SEPTIEMBRE 2021

PLATAFORMA ELEVADORA MÓVIL DE TIJERA



NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
- El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
- La manipuladora telescópica tendrá al día el libro de mantenimiento.
- No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.

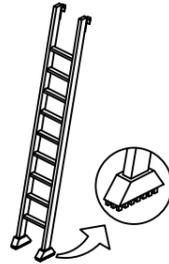
Medidas preventivas a seguir por el conductor.

- El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al conductor del camión grúa. De esta entrega quedará constancia con la firma del conductor al pie de este escrito.
- Se mantendrá el vehículo alejado de terrenos inseguros.
- No se tirará marcha atrás sin la ayuda de un señalizador, detrás pueden haber operarios.
- Si se entra en contacto con una línea eléctrica, pedir auxilio con la bocina y esperar a recibir instrucciones, no tocar ninguna parte metálica del camión.
- Antes de desplazarse asegurarse de la inmovilización del brazo de la plataforma.
- No se intentará sobrepasar la carga máxima de la plataforma.
- Se respetará en todo momento las indicaciones adheridas a la máquina, y hacer que las respeten el resto de personal.
- Se evitará el contacto con el brazo telescópico en servicio, se pueden sufrir atrapamientos.
- No se permitirá que el resto de personal manipule los mandos, ya que pueden provocar accidentes.
- No se permitirá que se utilicen cables o soportes en mal estado, es muy peligroso.
- Se asegurará que todos los ganchos tengan pestillo de seguridad.
- Se utilizará siempre los elementos de seguridad indicados.

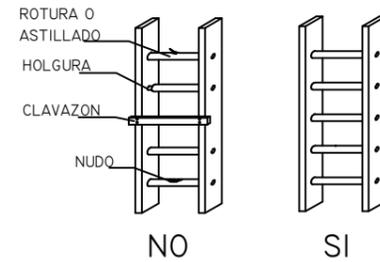
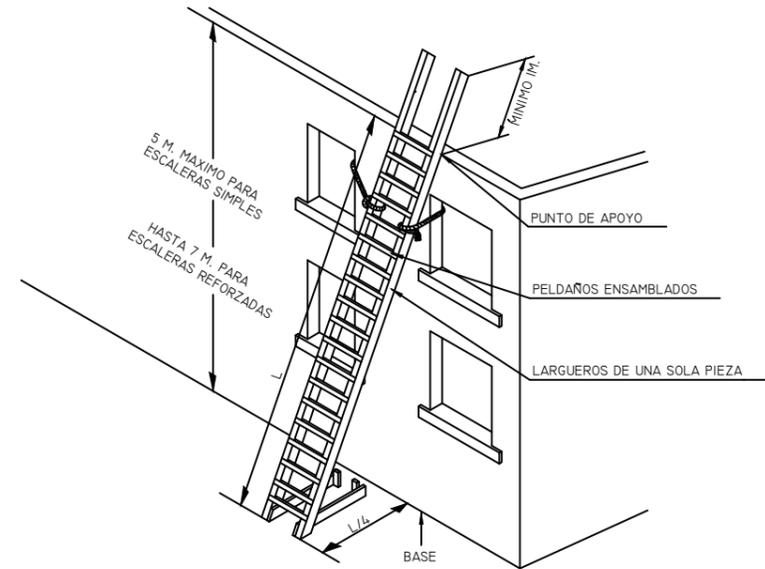
ASPECTOS GENERALES



NO SE DEBE REALIZAR NUNCA EL EMPALME IMPROVISADO DE DOS ESCALERAS.

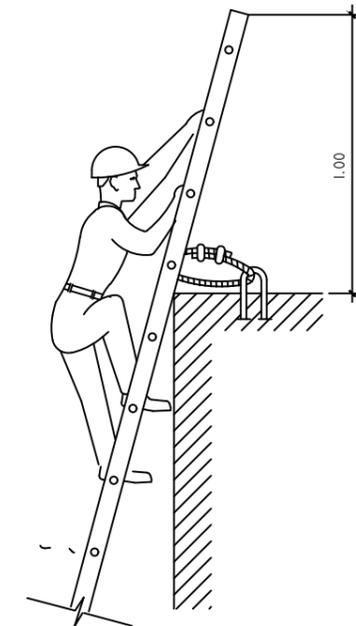
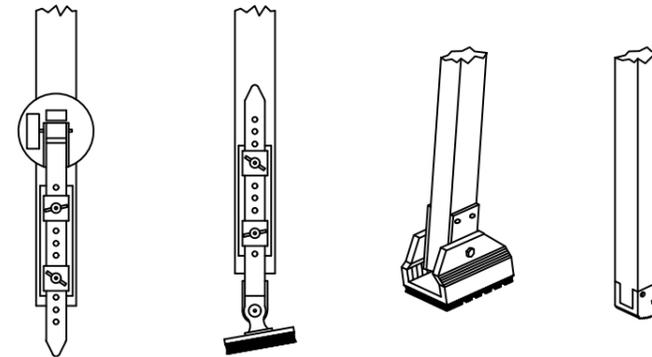
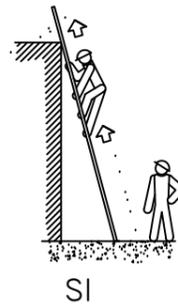
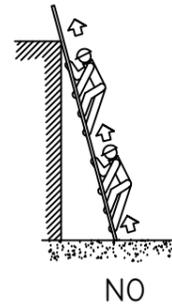


EQUIPAR LAS ESCALERAS PORTATILES CON BASES ANTIRRESBALADIZAS PARA UNA MEJOR ESTABILIDAD.

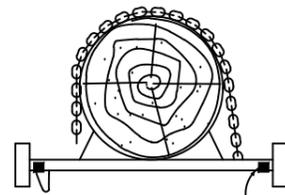
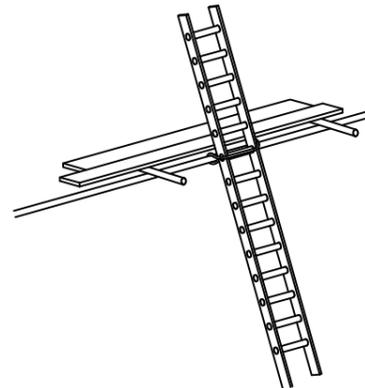


MECANISMOS ANTIDESLIZANTES

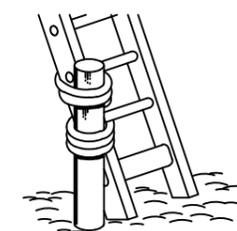
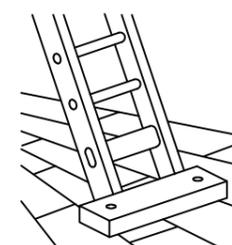
UTILIZACIÓN DE LAS ESCALERAS



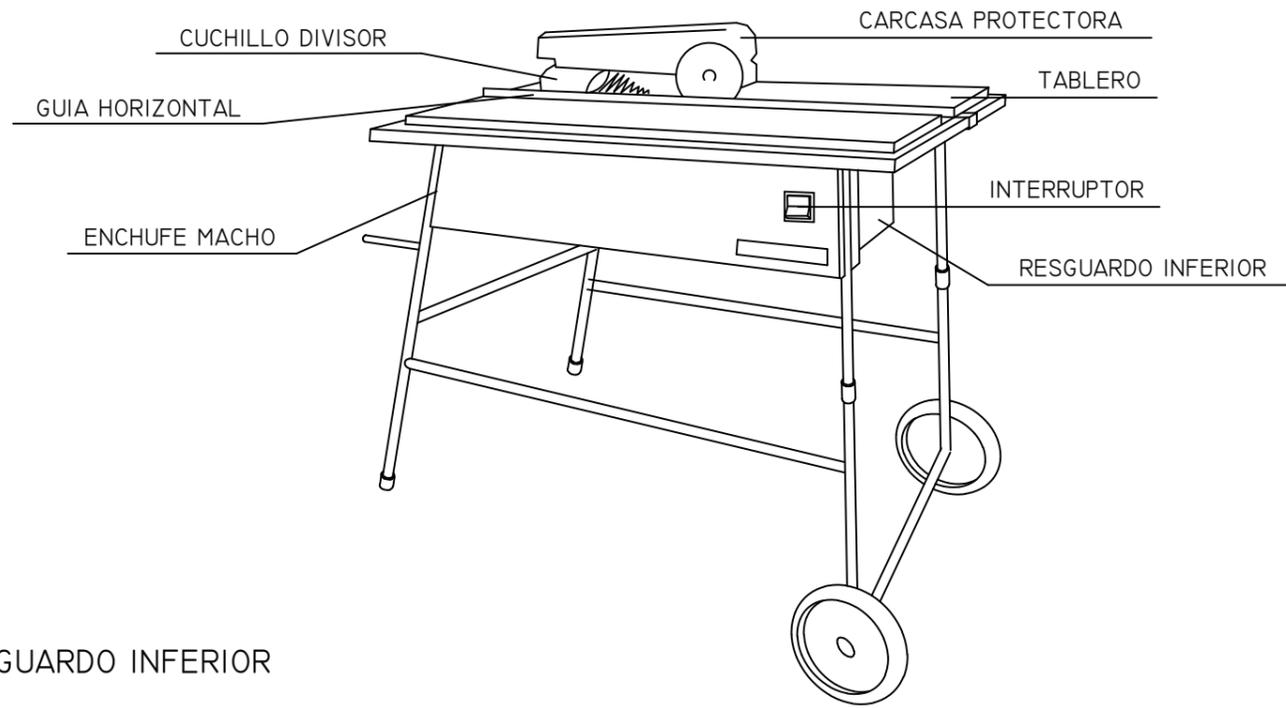
SUJECION EN LA PARTE SUPERIOR



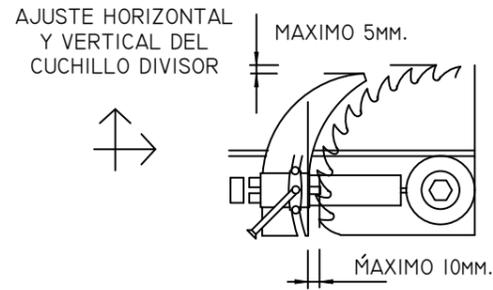
ESCALERAS DE MANO



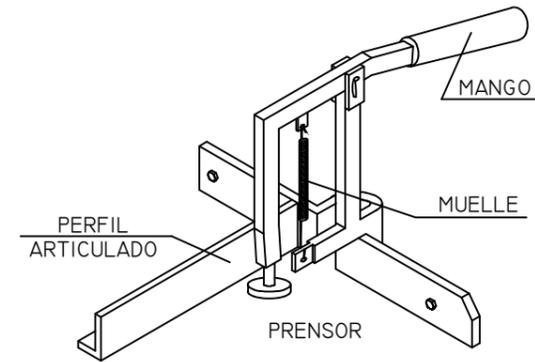
AFIANZAMIENTO SOLIDO DE ESCALERAS DE MANO
SOBREPASARAN AL MENOS 1 M. AL LUGAR DONDE SE QUIERE LLEGAR.



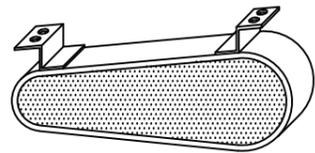
CUCHILLO DIVISOR



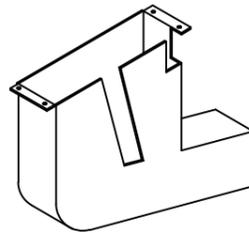
DISPOSITIVO FABRICACION DE CUÑAS



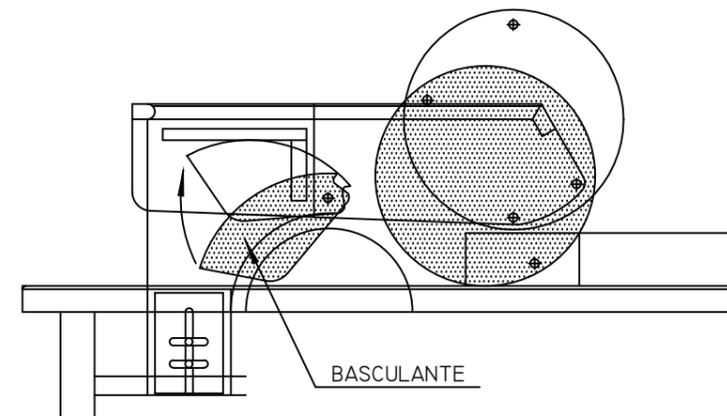
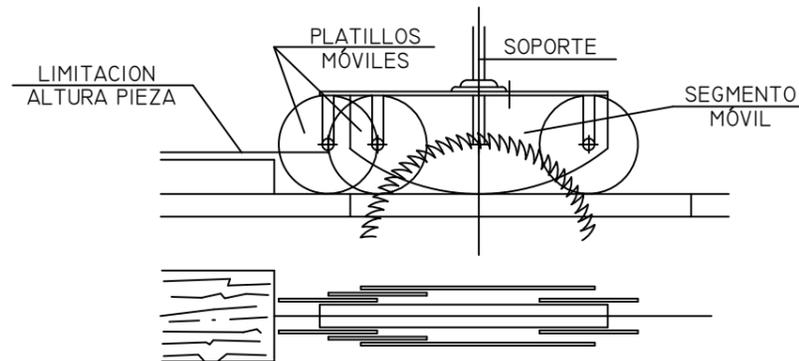
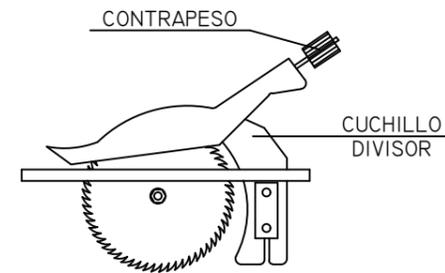
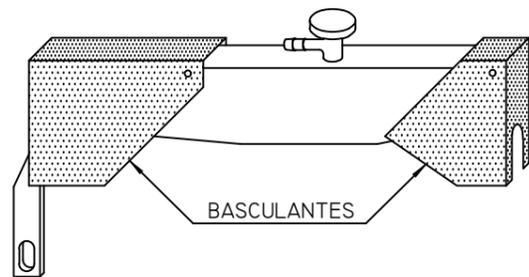
CARENADO INFERIOR



RESGUARDO INFERIOR



CARCASAS PROTECTORAS



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



Autor del proyecto:
LORIETT RAMOS AROCHA

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA.

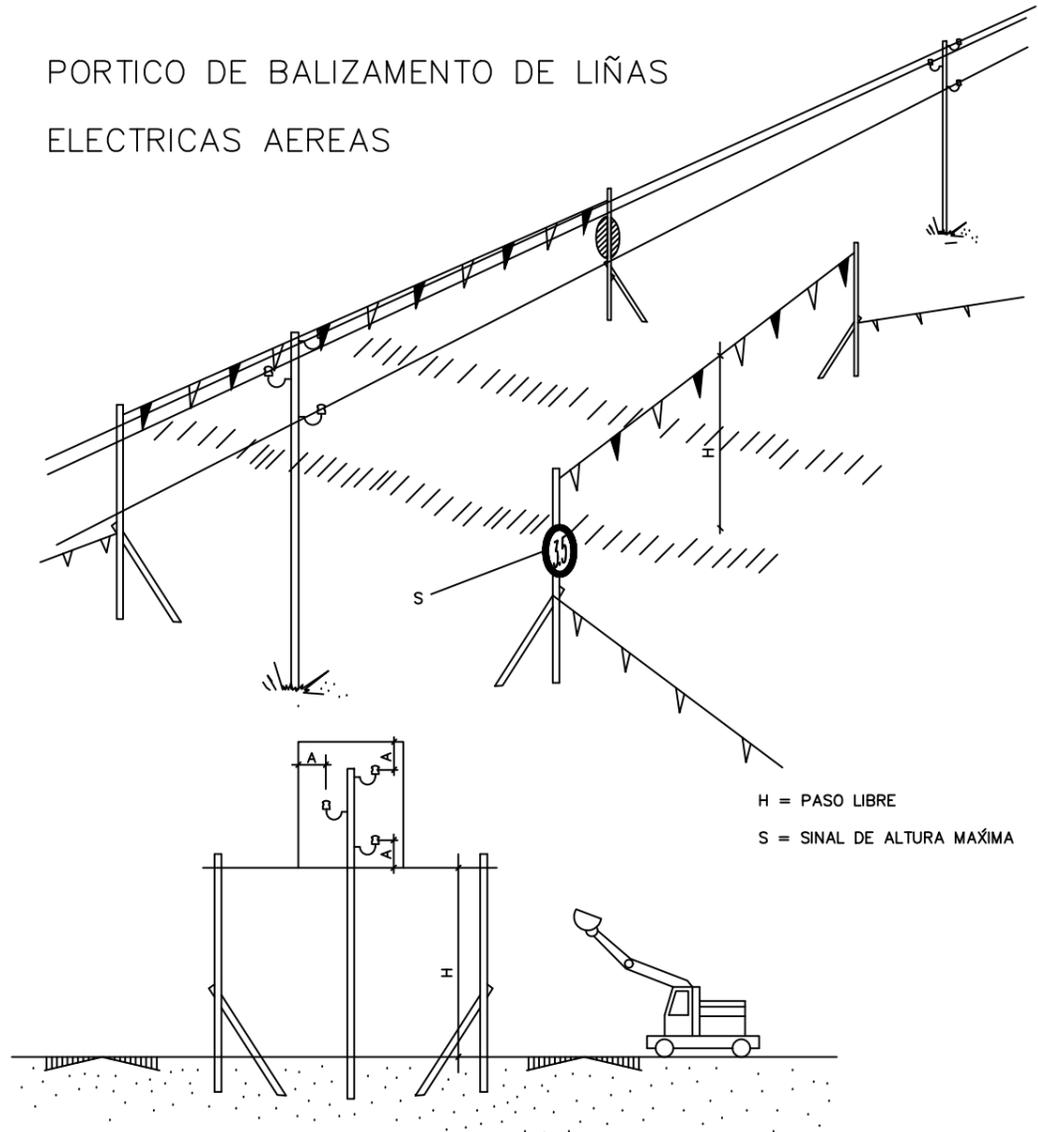
Designación del plano:
Seguridad y salud Protecciones colectivas

Nº de plano:
9

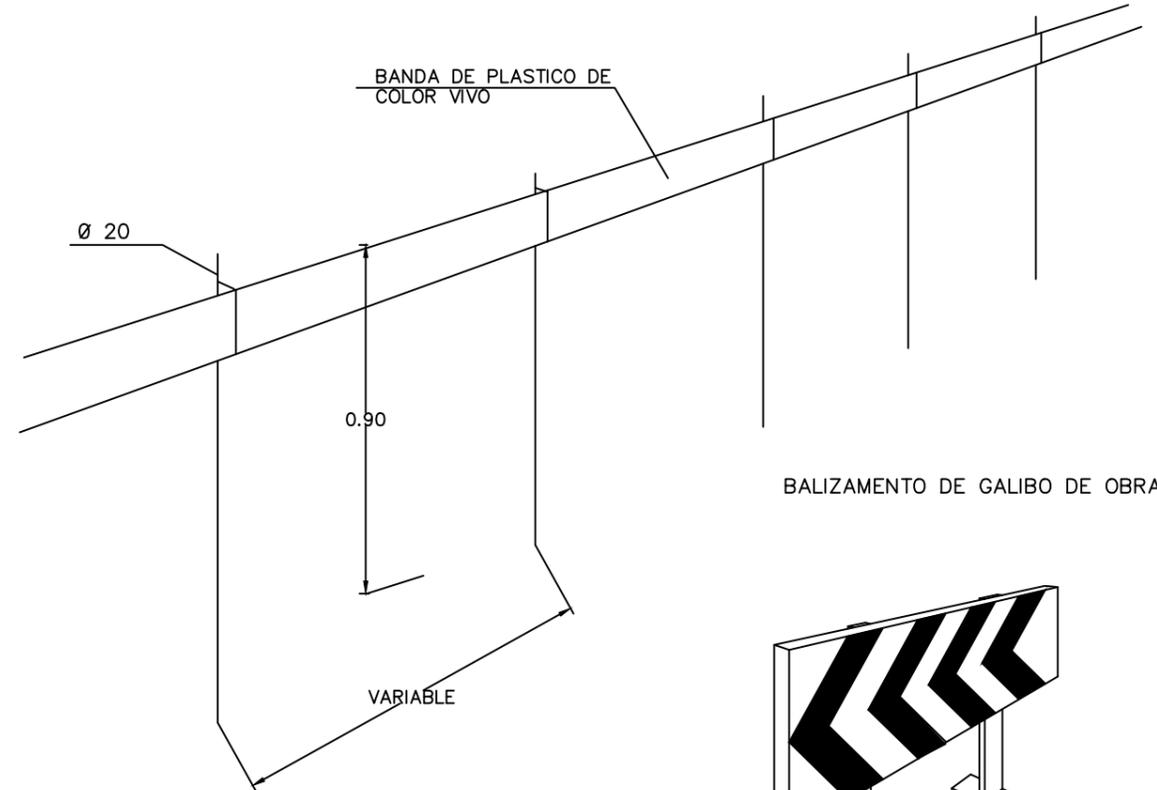
Escala:
--

Fecha:
SEPTIEMBRE 2021

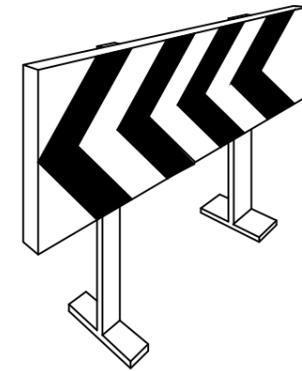
PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LIÑAS
ELECTRICAS AEREAS



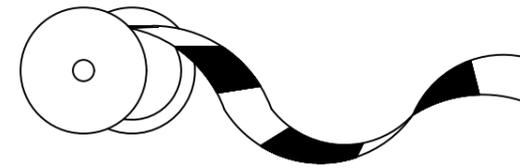
BANDAS DE BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRA



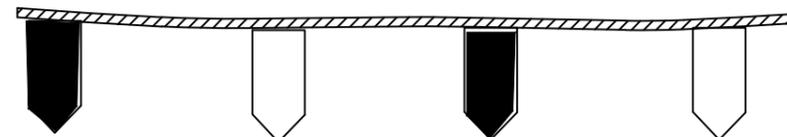
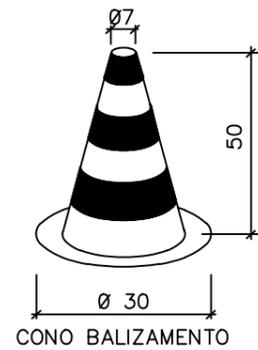
BALIZAMIENTO DE GALIBO DE OBRA



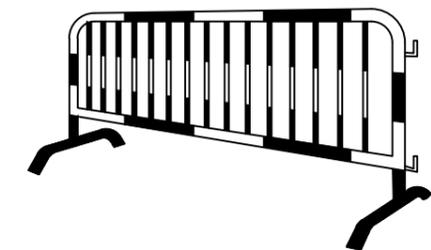
VALLAS DESVIO TRAFICO



CINTA BALIZAMENTO



CORDON BALIZAMENTO



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



Autor del proyecto:
LORIETT RAMOS AROCHA

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES
DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA.

Designación del plano:
Seguridad y salud
Protecciones colectivas

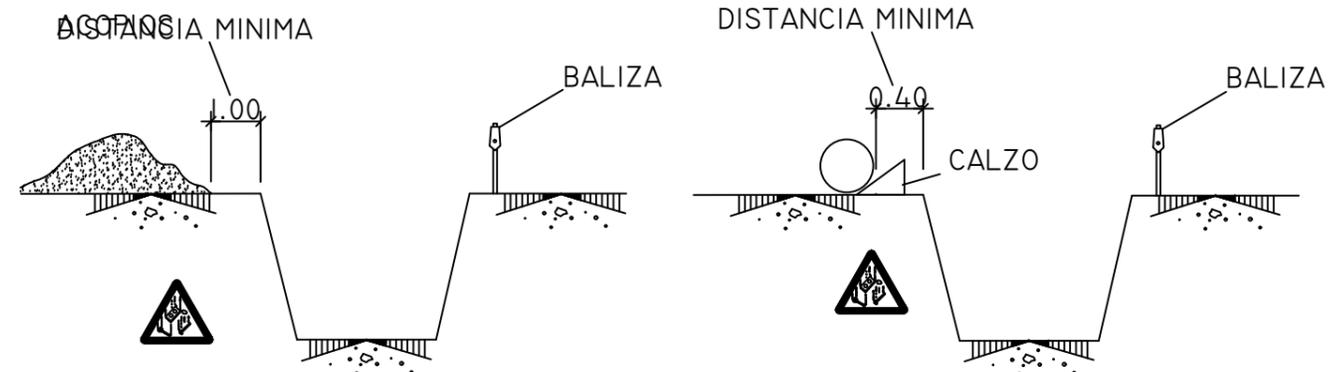
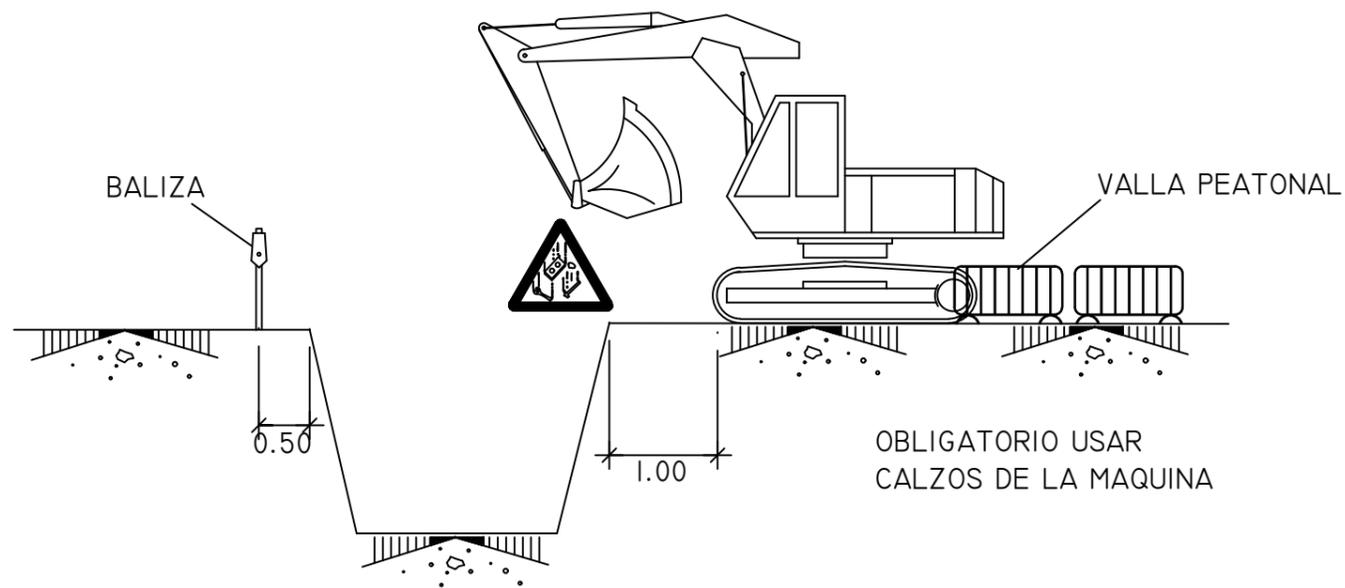
Nº de plano:
10

Escala:
--

Fecha:
SEPTIEMBRE 2021

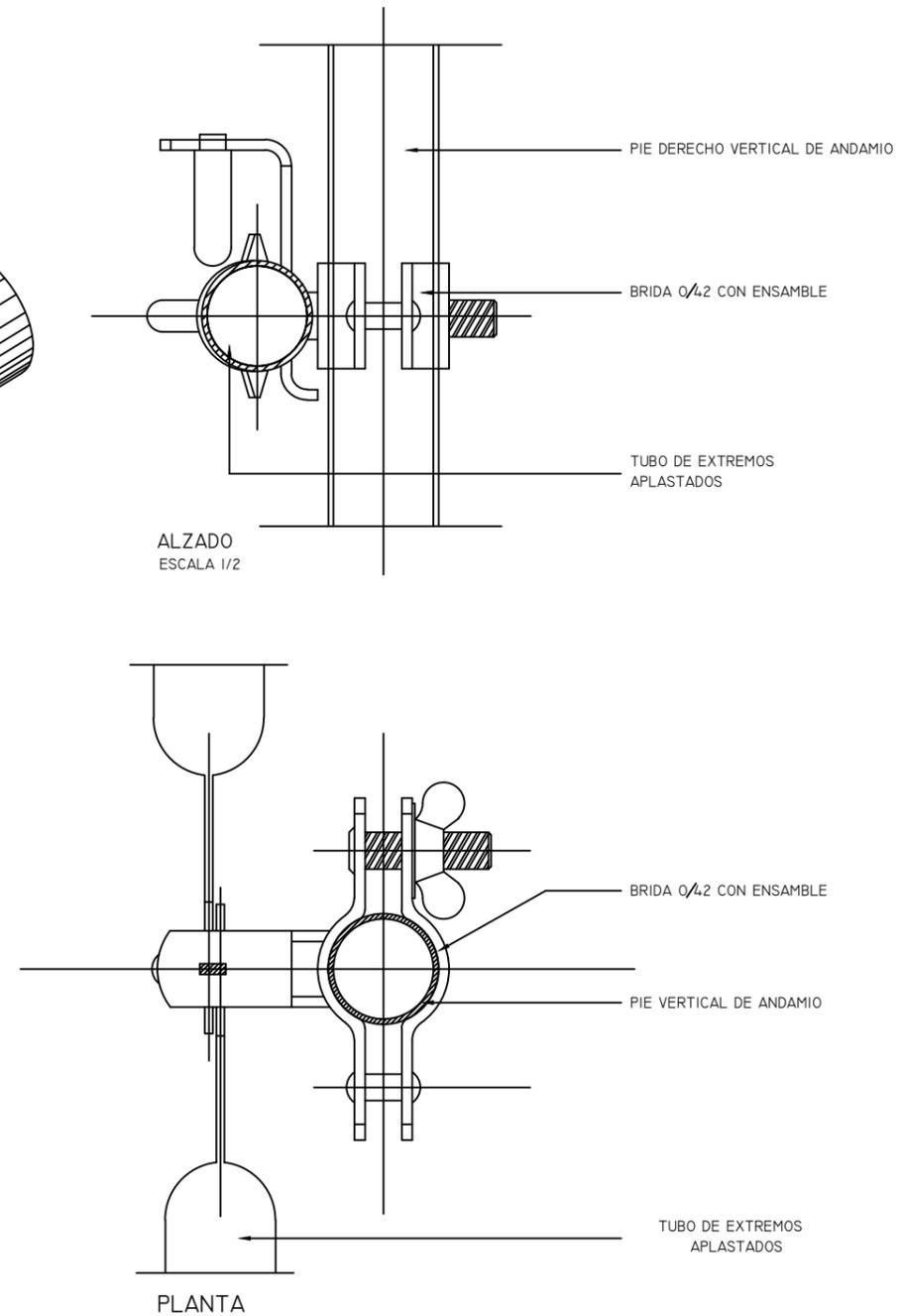
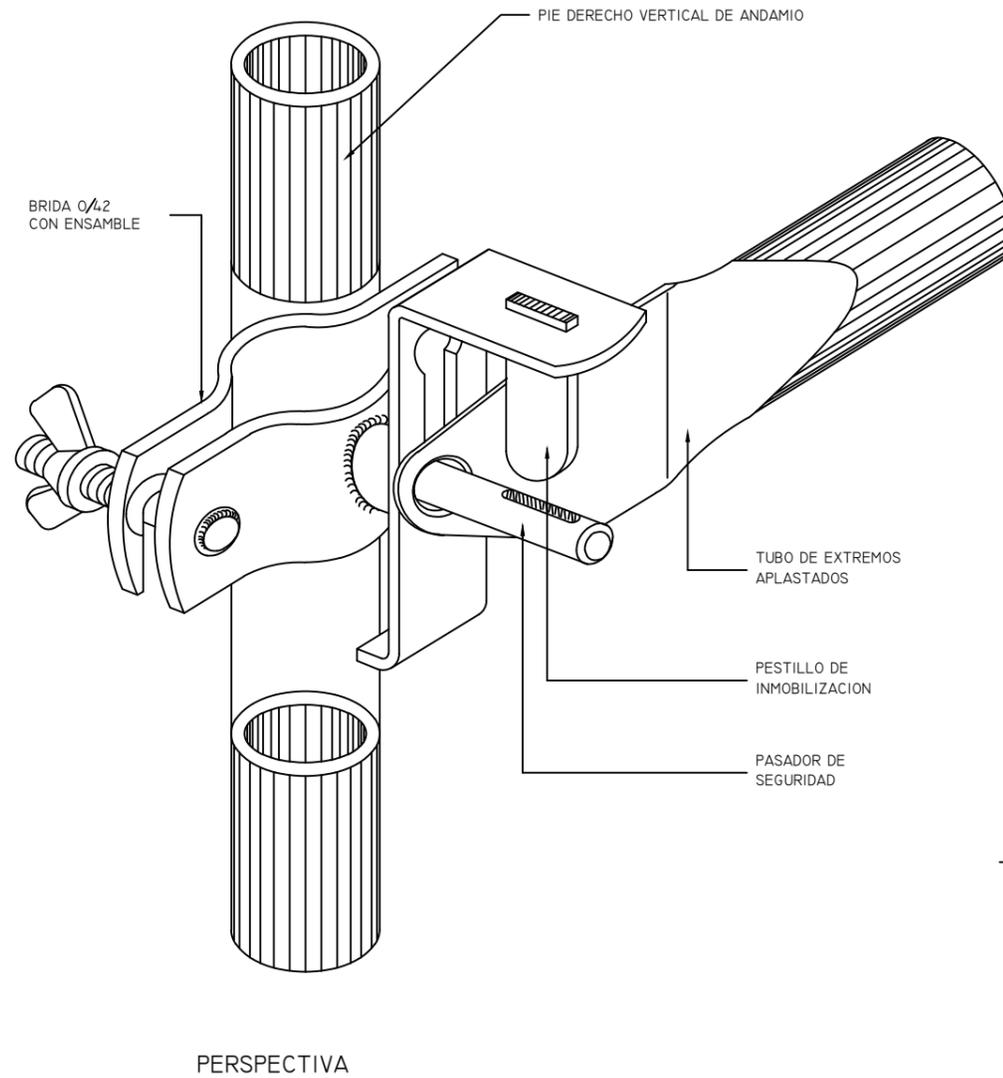
EXCAVACIÓN DE ZANJAS. ACOPIOS.

EXCAVACION



 <p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS Universidad de A Coruña Fundación de la Ingeniería Civil</p>	<p>Autor del proyecto: LORIETT RAMOS AROCHA</p>	<p>Firma: </p>	<p>Título del Proyecto fin de Carrera: APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA.</p>	<p>Designación del plano: Seguridad y salud Protecciones colectivas</p>	<p>Nº de plano: 11</p>	<p>Escala: --</p>	<p>Fecha: SEPTIEMBRE 2021</p>
--	---	---	--	---	----------------------------	-----------------------	-----------------------------------

DETALLE DE BARANDILLA DE SEGURIDAD



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



Autor del proyecto:
LORIETT RAMOS AROCHA

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES
DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA.

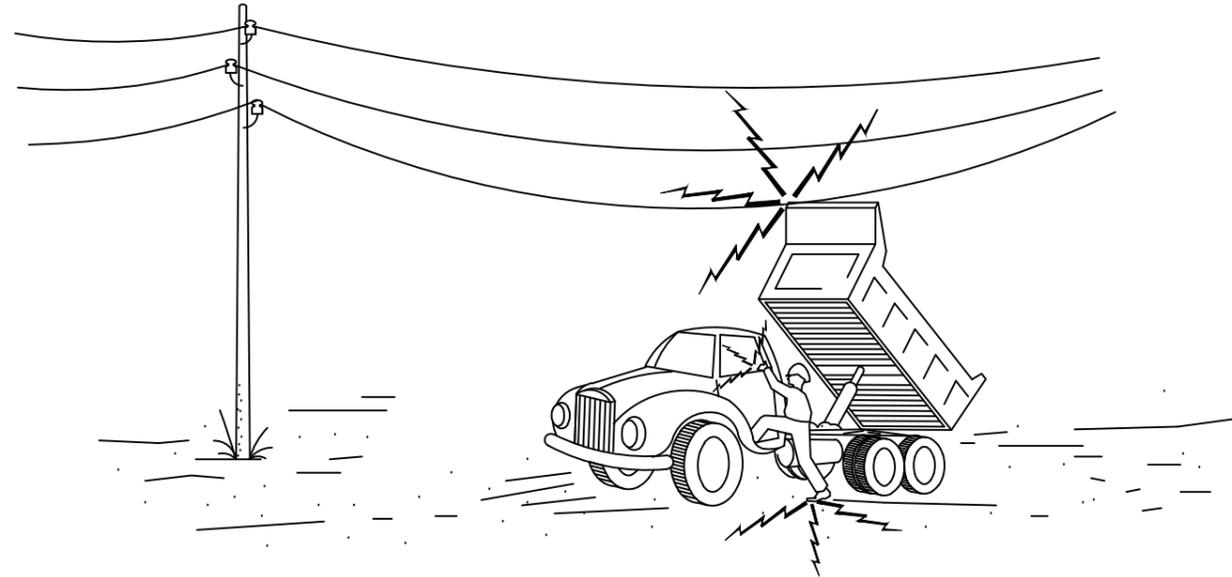
Designación del plano:
Seguridad y salud
Protecciones colectivas

Nº de plano:
12

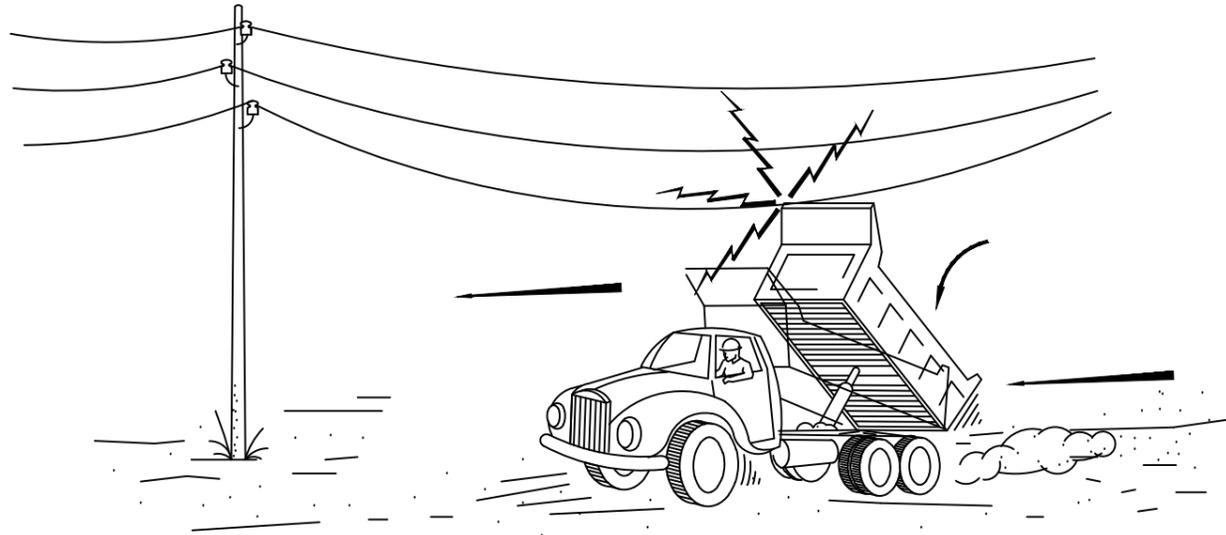
Escala:
--

Fecha:
SEPTIEMBRE 2021

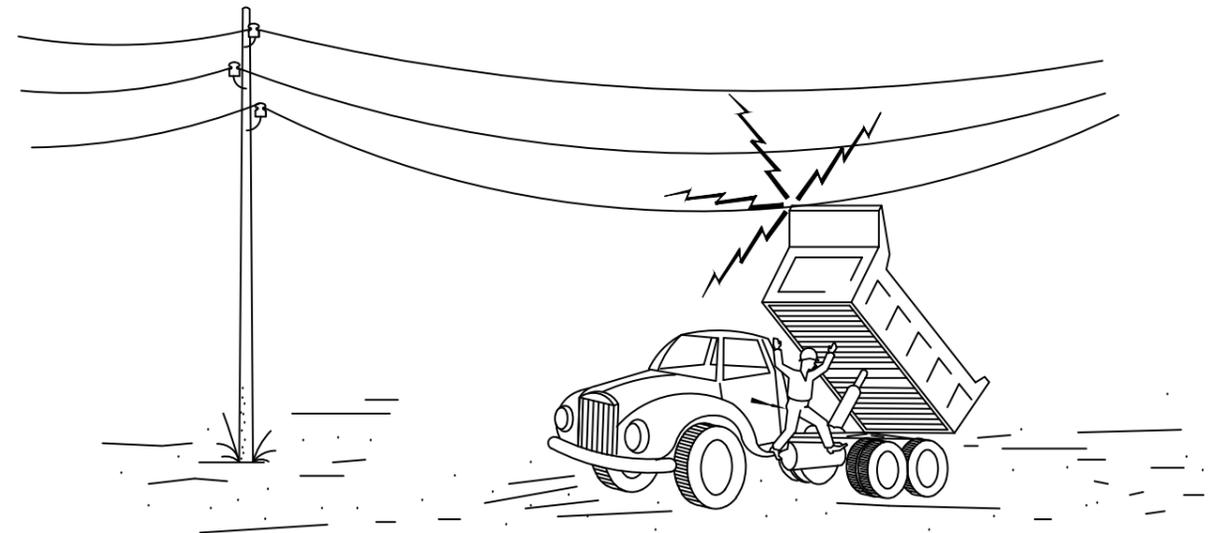
ATENCIÓN AL BASCULANTE



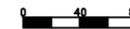
1- EN NINGUN CASO DESCIENDA LENTAMENTE.



2- SI CONTACTO, NO ABANDONE LA CABINA, INTENTE EN PRIMER LUGAR BAJARLO Y ALEJARSE.



3- SI NO CONSIGUE QUE BAJE, SALTE DEL CAMION LO MAS LEJOS POSIBLE.



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



Autor del proyecto:
LORIETT RAMOS AROCHA

Firma:

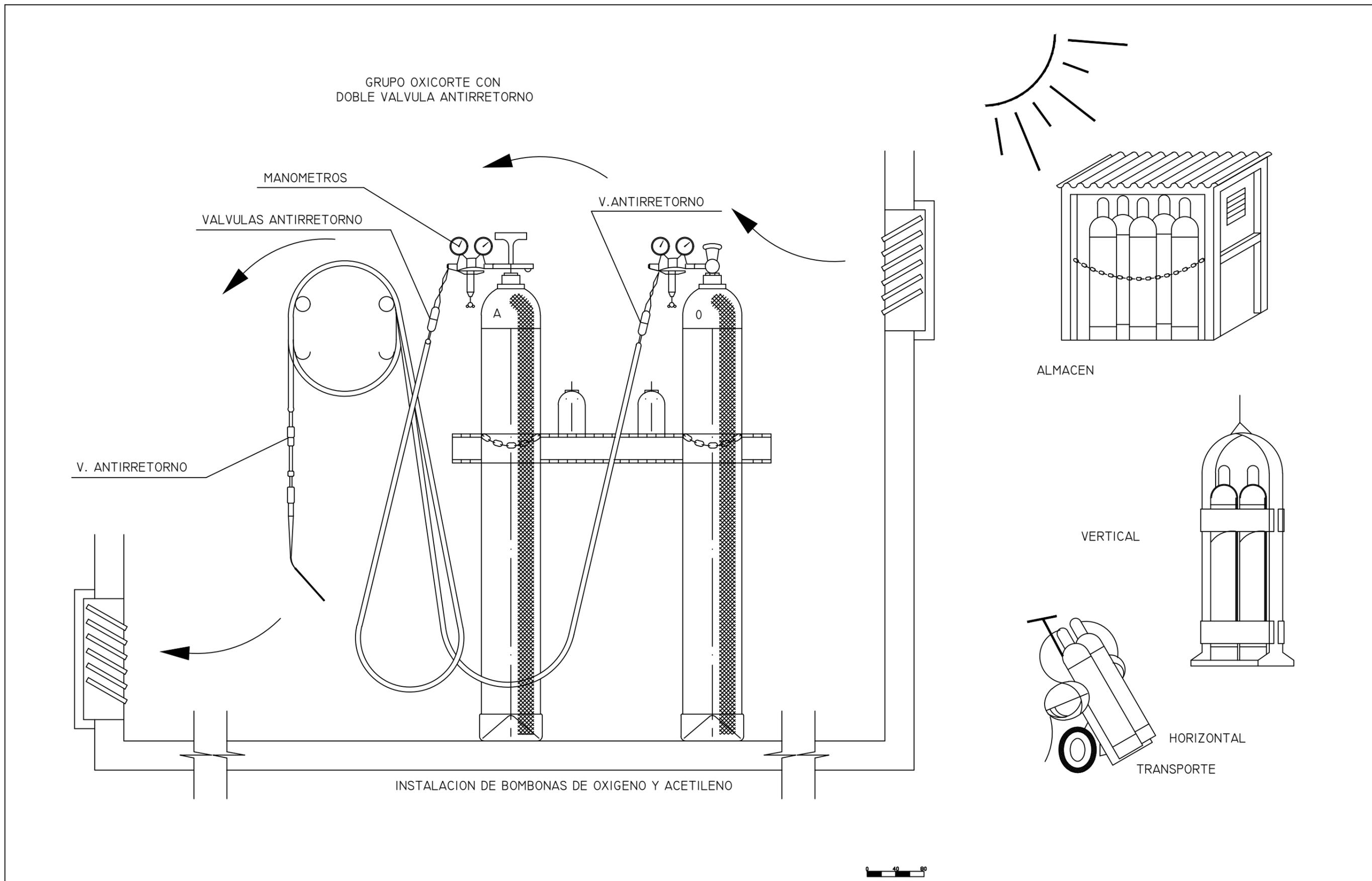
Título del Proyecto fin de Carrera:
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES
DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA.

Designación del plano:
Seguridad y salud
Protecciones colectivas

Nº de plano:
13

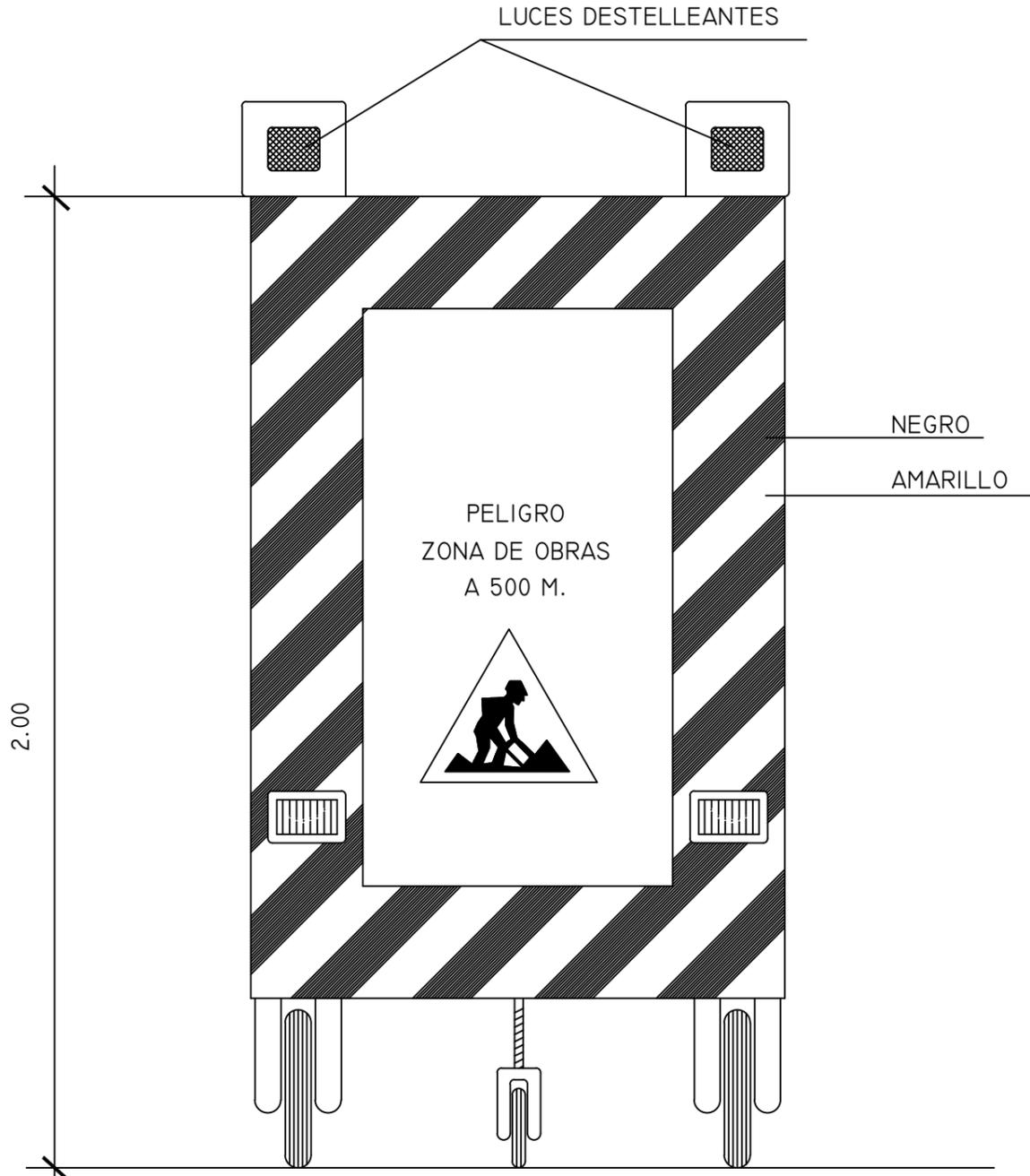
Escala:
--

Fecha:
SEPTIEMBRE 2021

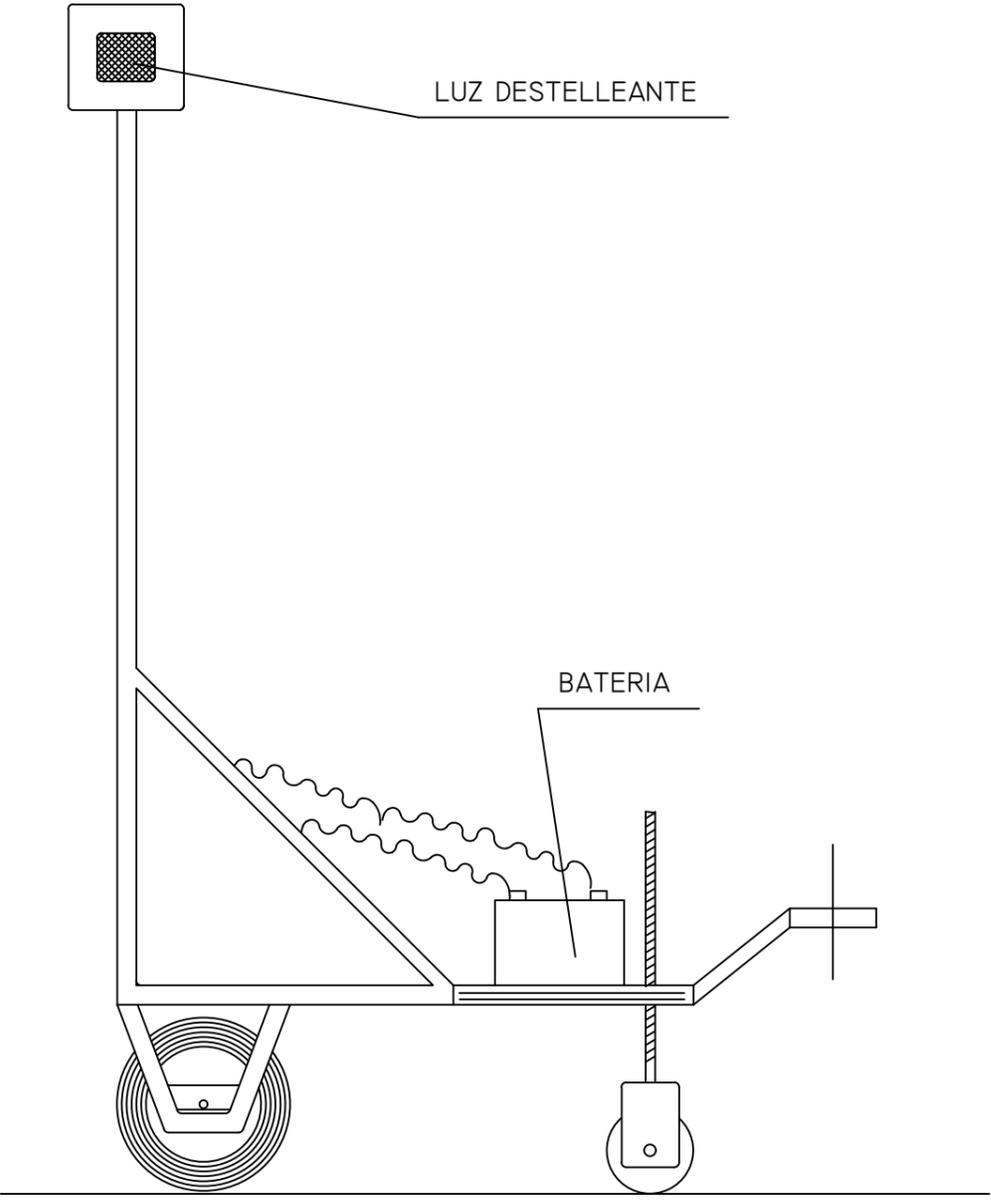


 <p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS Universidad de A Coruña Fundación de la Ingeniería Civil</p>	<p>Autor del proyecto: LORIETT RAMOS AROCHA</p>	<p>Firma: </p>	<p>Título del Proyecto fin de Carrera: APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA.</p>	<p>Designación del plano: Seguridad y salud Protecciones colectivas</p>	<p>Nº de plano: 14</p>	<p>Escala: --</p>	<p>Fecha: SEPTIEMBRE 2021</p>
--	---	---	--	---	----------------------------	-----------------------	-----------------------------------

SEÑAL MOVIL DE APROXIMACION A OBRA

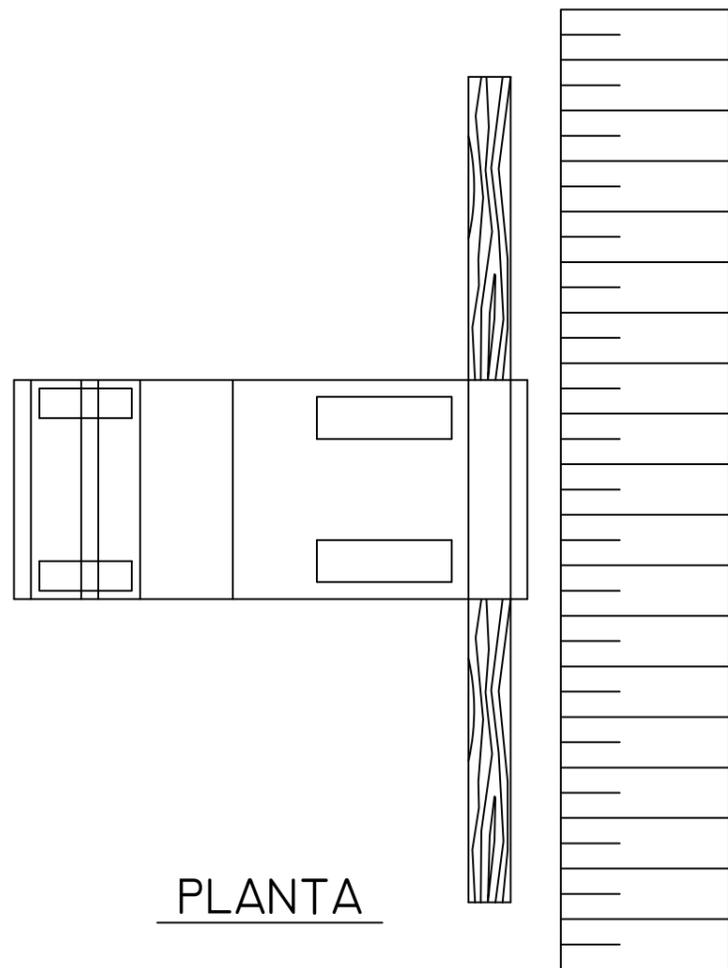


VISTA FRONTAL

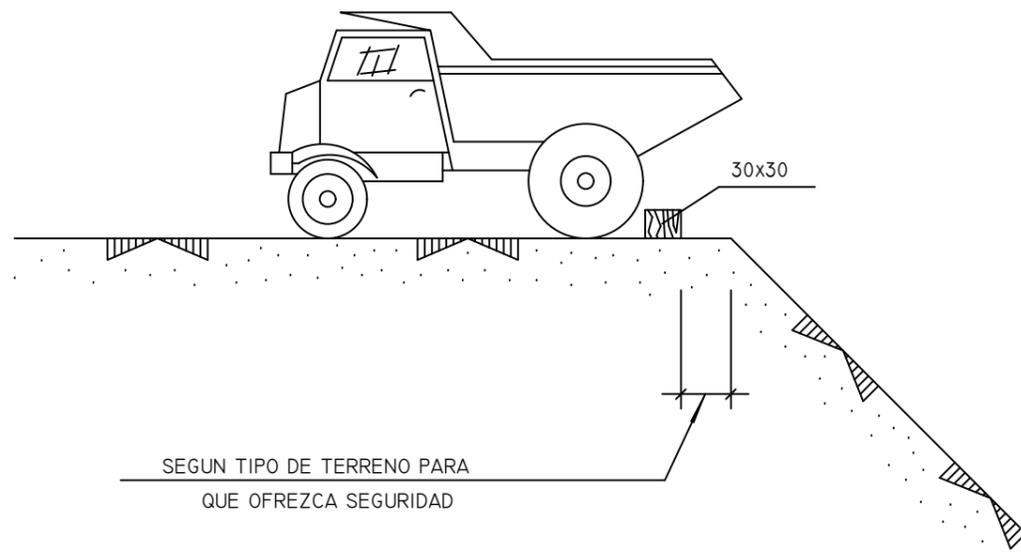


VISTA LATERAL

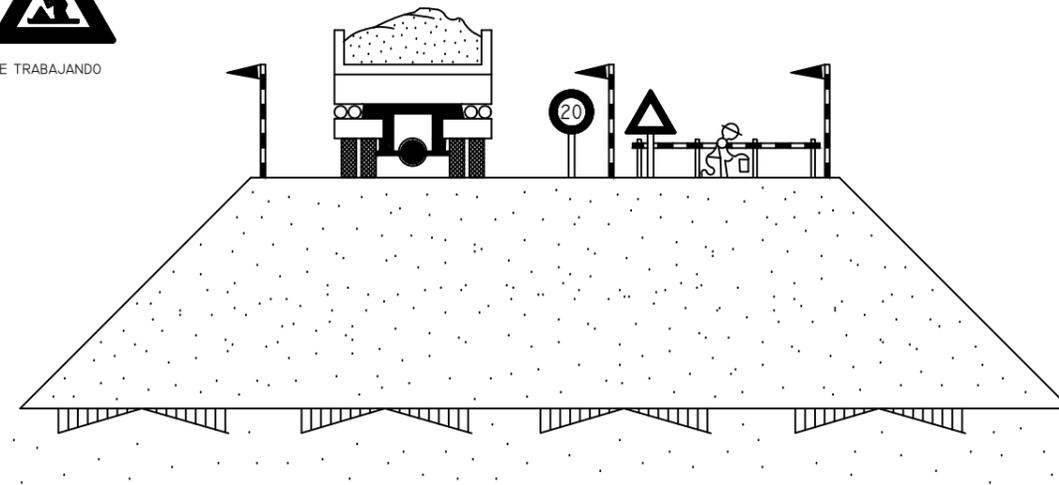




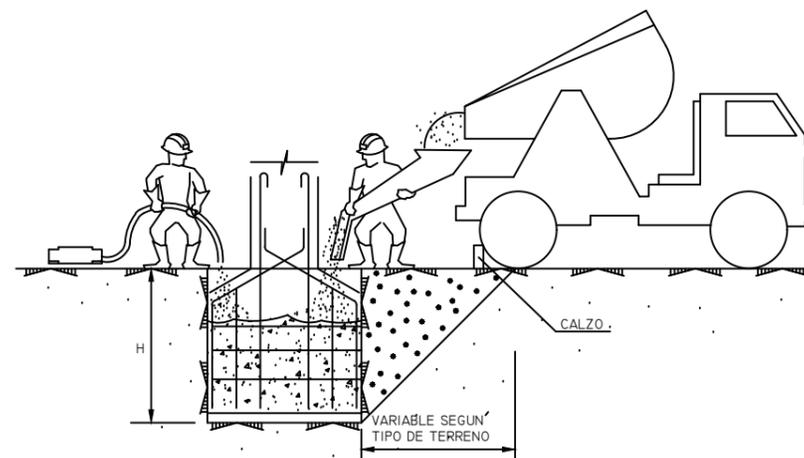
PLANTA



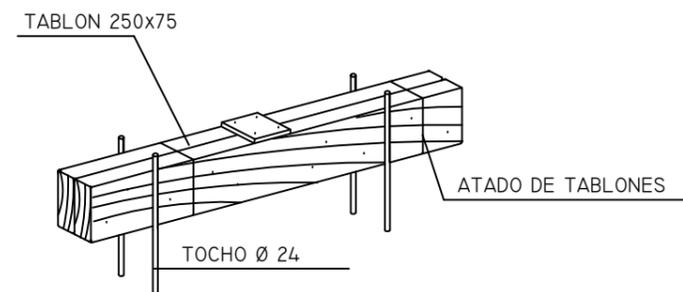
SECCION



EJECUCION DE TERRAPLENES

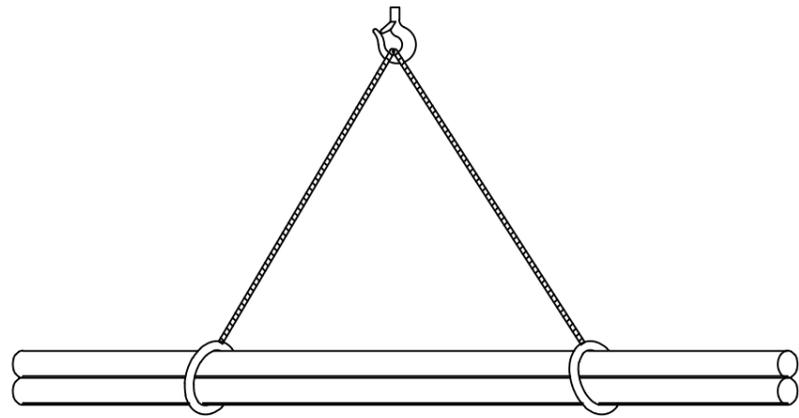


CONJUNTO

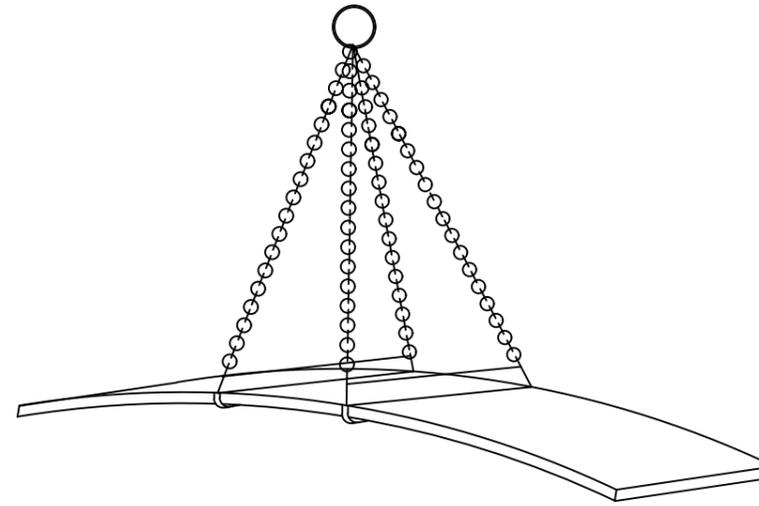


COTAS EN MM.

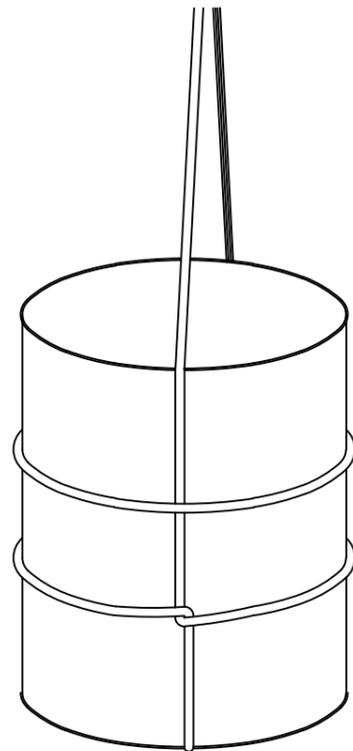
	<p><i>Autor del proyecto:</i> LORIETT RAMOS AROCHA</p>	<p><i>Firma:</i></p>	<p><i>Título del Proyecto fin de Carrera:</i> APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA.</p>	<p><i>Designación del plano:</i> Seguridad y salud Protecciones colectivas</p>	<p><i>Nº de plano:</i> 16</p>	<p><i>Escala:</i> --</p>	<p><i>Fecha:</i> SEPTIEMBRE 2021</p>
--	--	----------------------	---	--	-----------------------------------	------------------------------	--



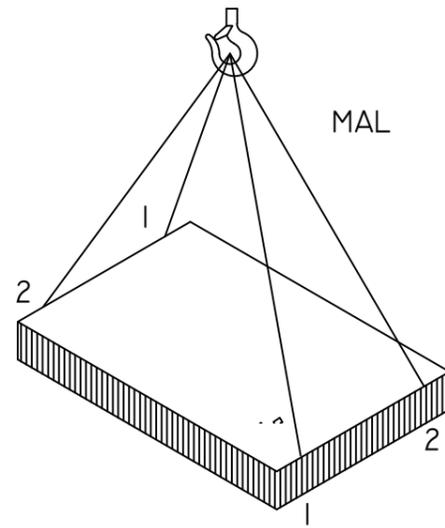
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)



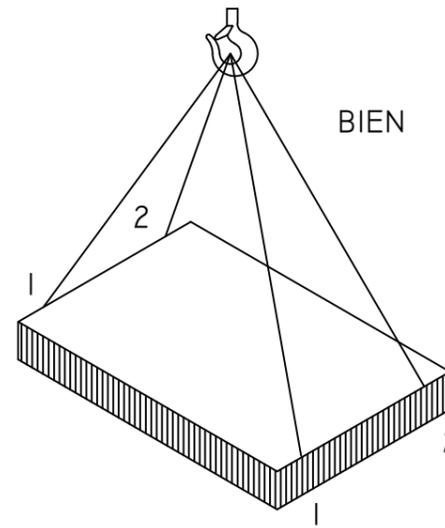
PLANCHA LARGA



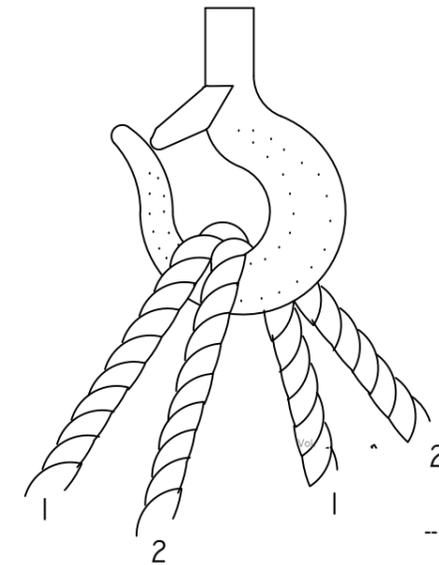
AMARRE DE BIDONES



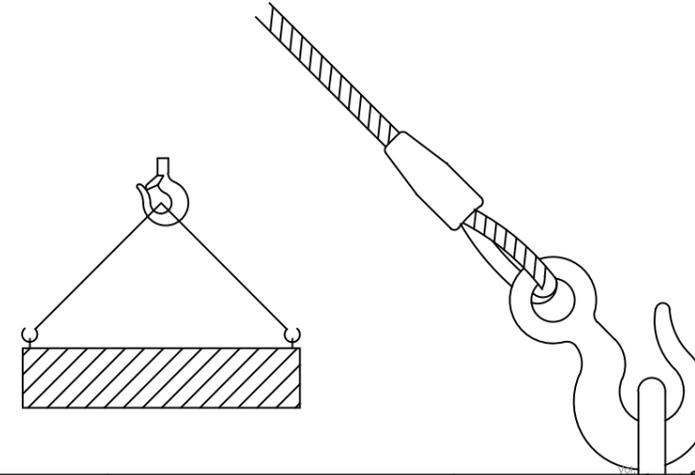
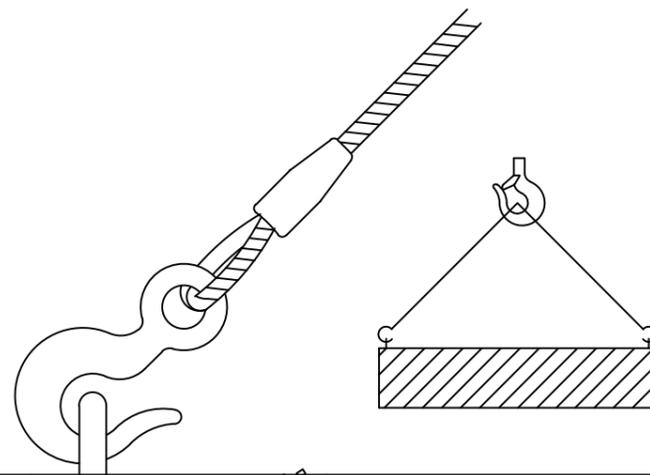
MAL



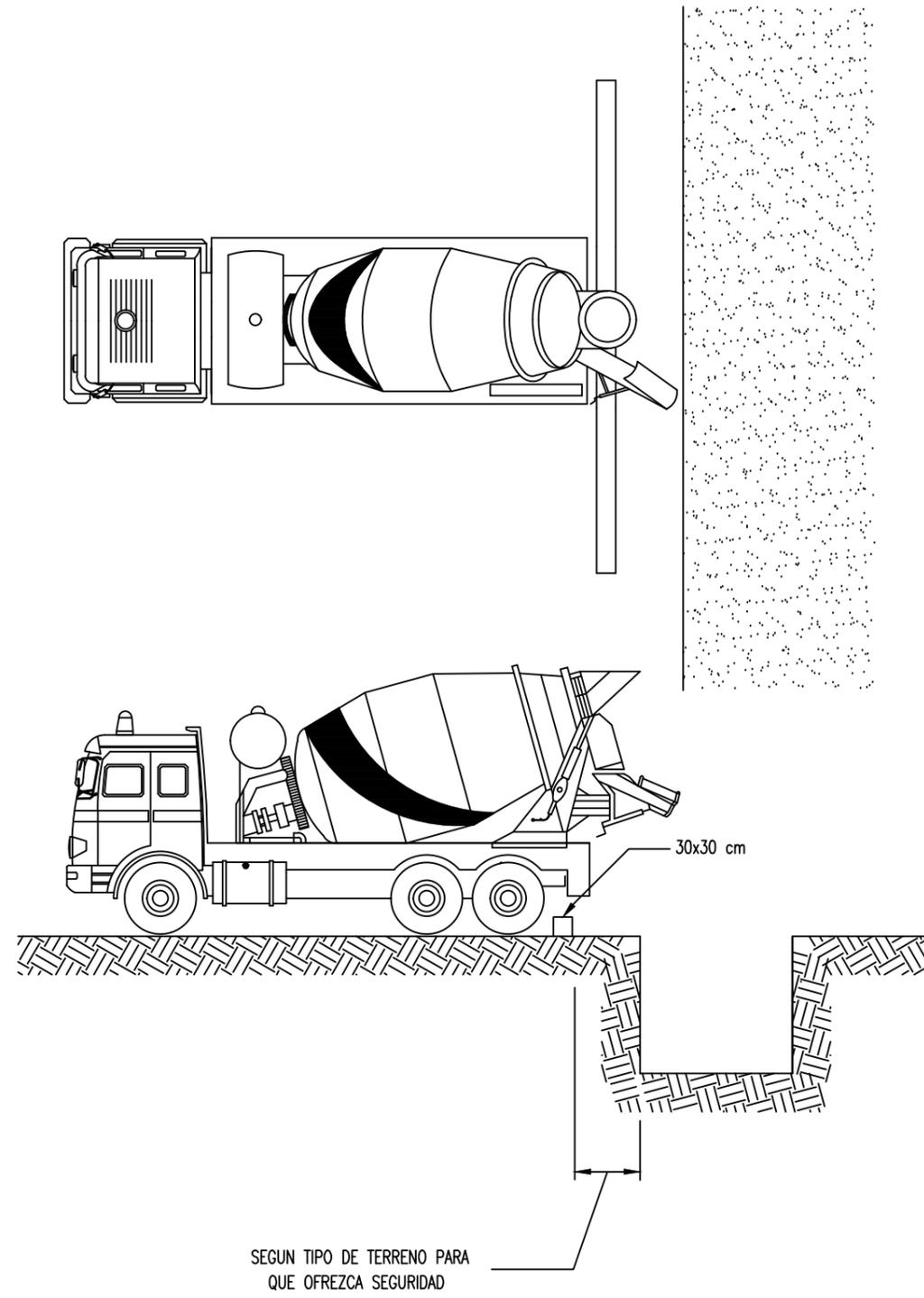
BIEN



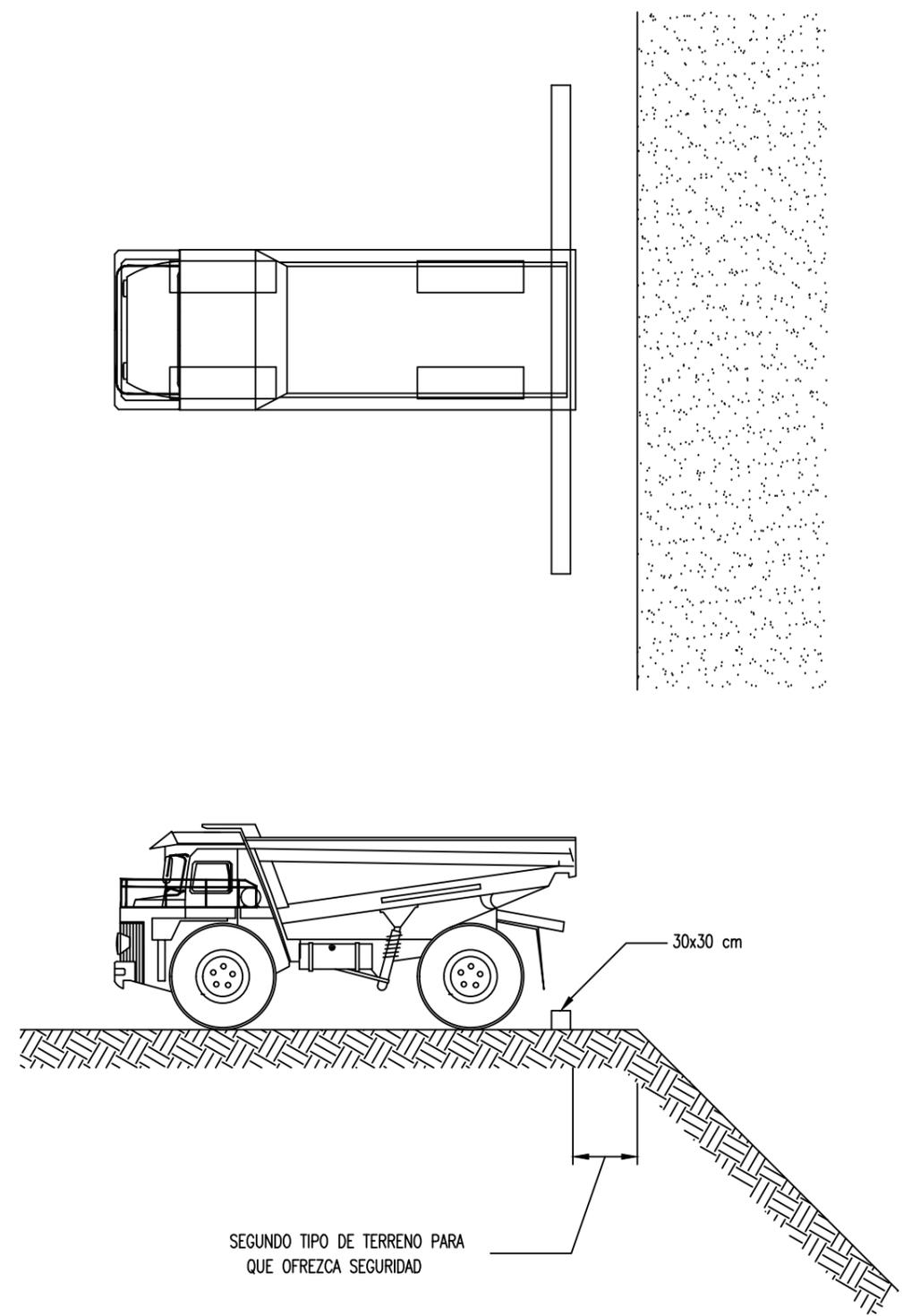
CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN

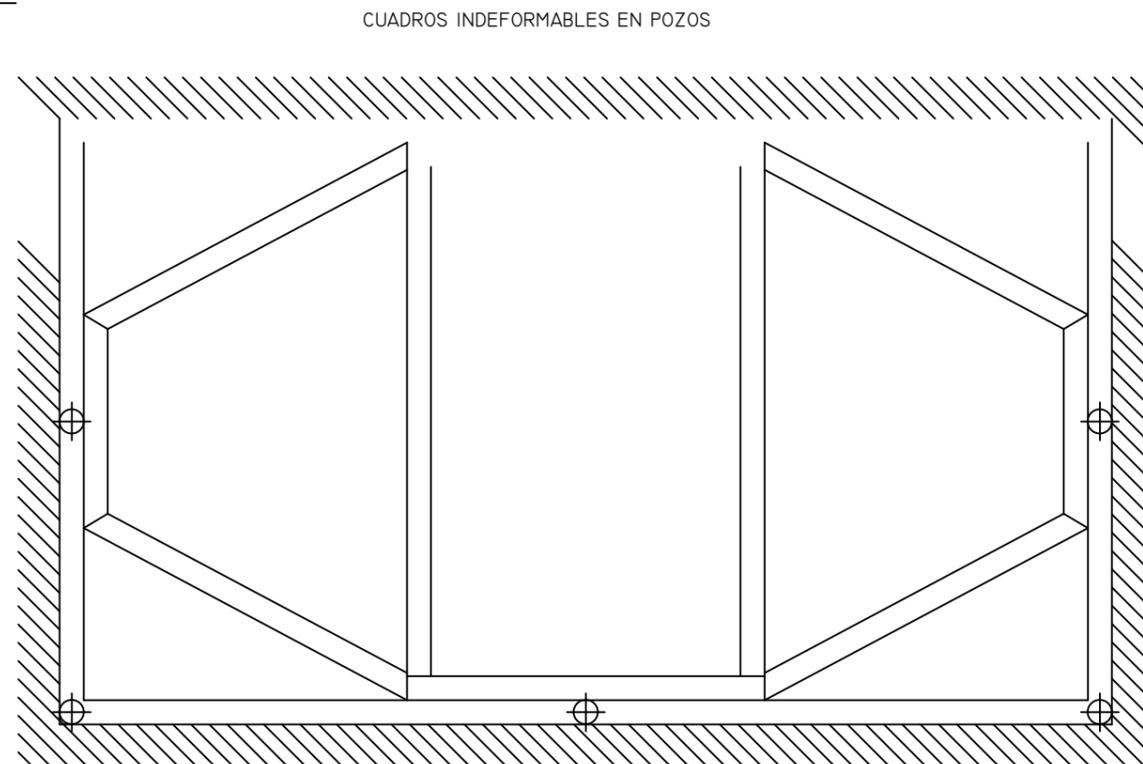
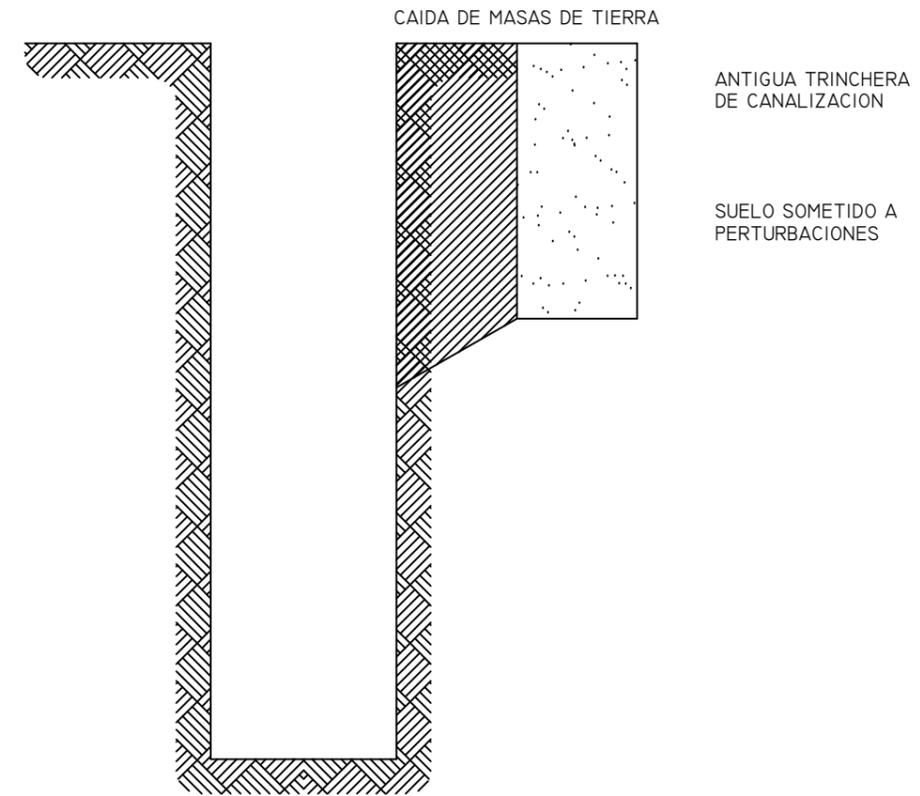
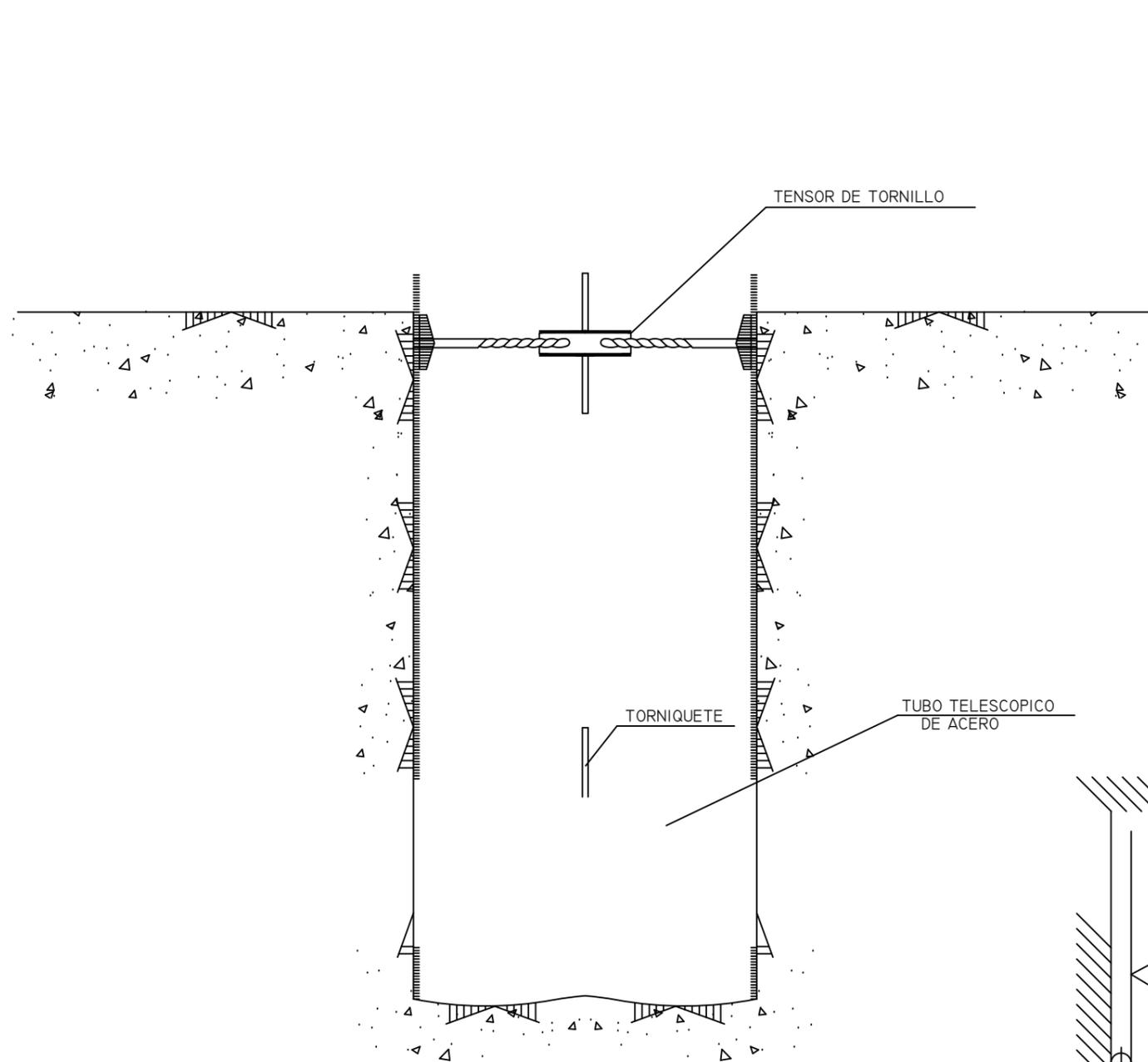


TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE HORMIGON



TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS





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



Autor del proyecto:
LORIETT RAMOS AROCHA

Firma:

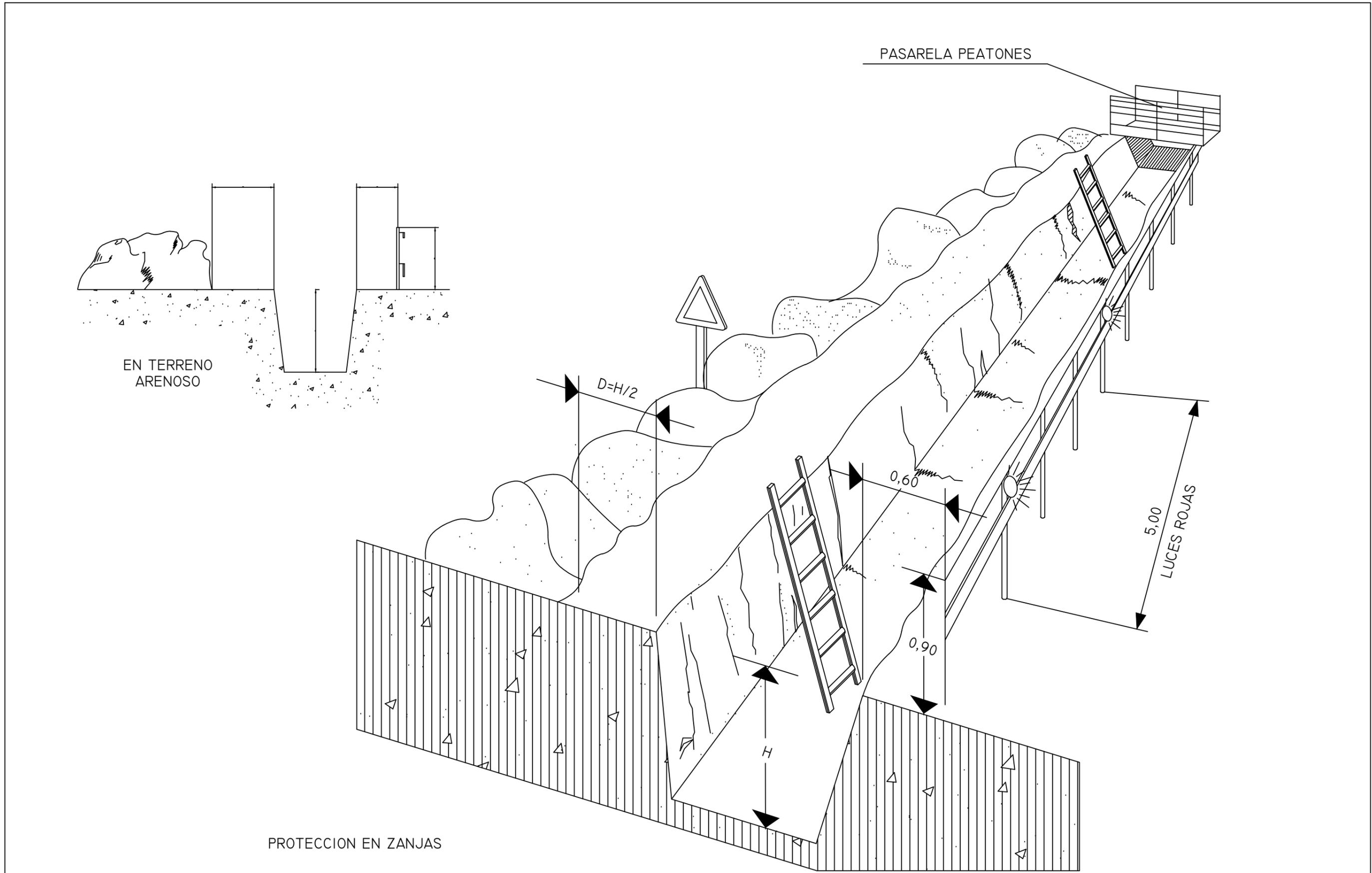
Título del Proyecto fin de Carrera:
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES
DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA.

Designación del plano:
Seguridad y salud
Zanjas

Nº de plano:
19

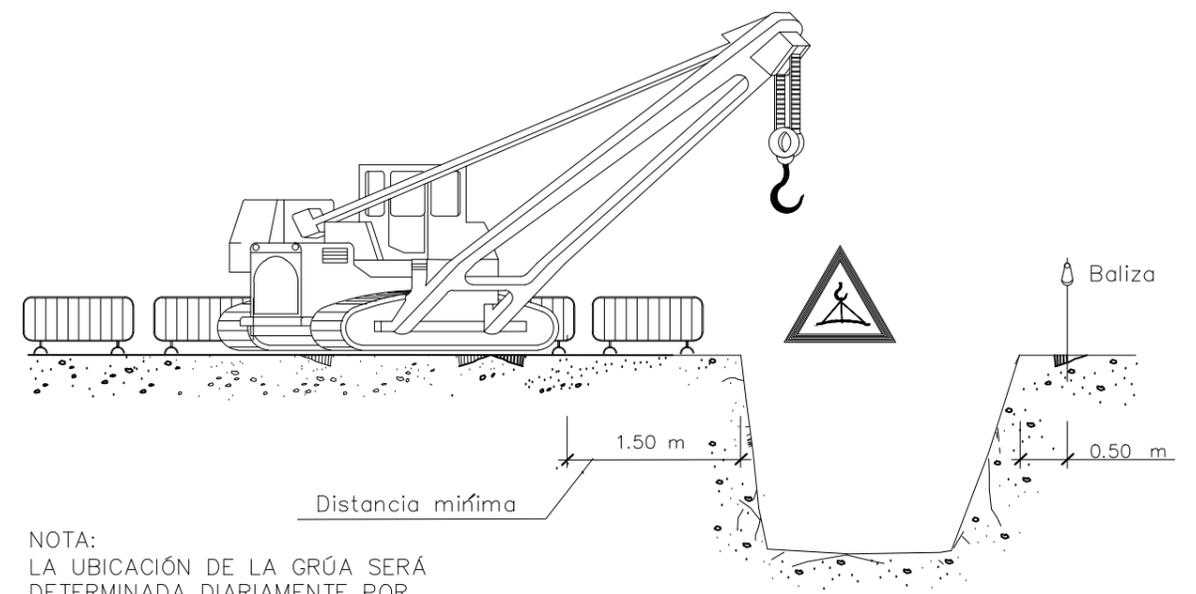
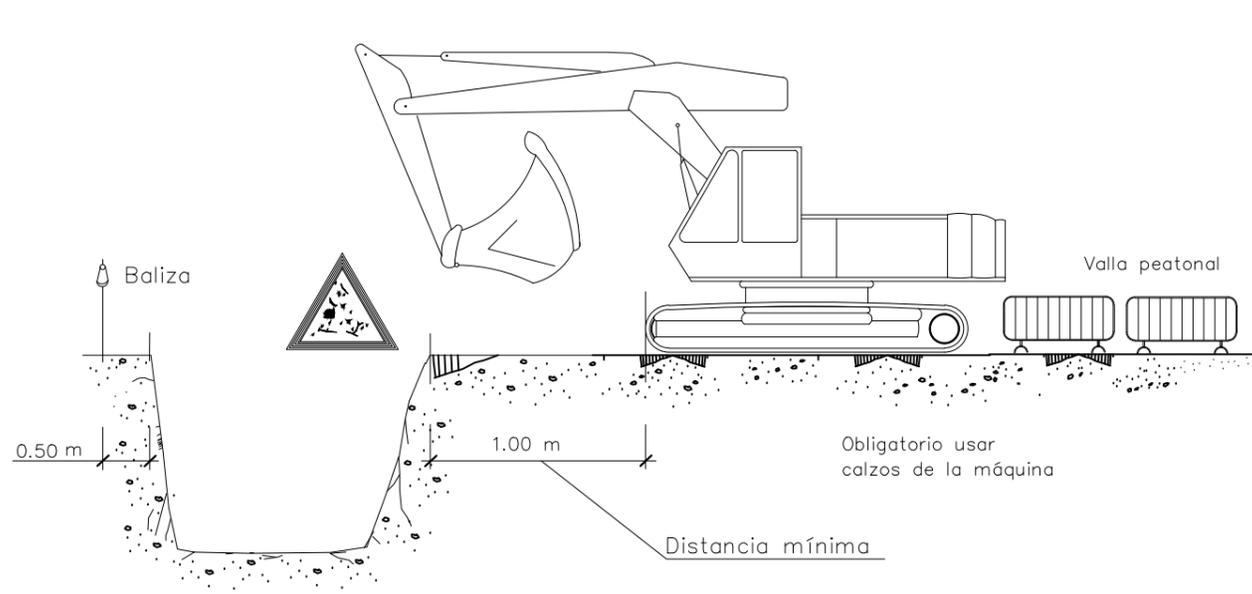
Escala:
--

Fecha:
SEPTIEMBRE 2021

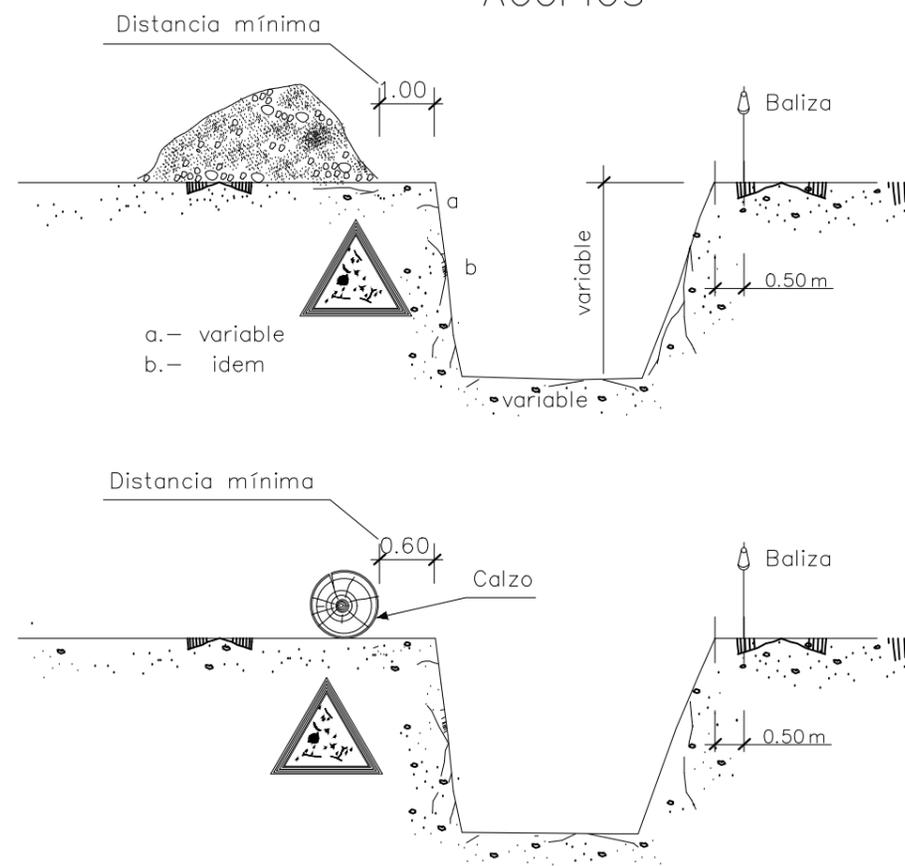


 <p>ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS Universidad de A Coruña Fundación de la Ingeniería Civil</p>	<p>Autor del proyecto: LORIETT RAMOS AROCHA</p>	<p>Firma: </p>	<p>Título del Proyecto fin de Carrera: APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA.</p>	<p>Designación del plano: Seguridad y salud Zanjas</p>	<p>Nº de plano: 20</p>	<p>Escala: --</p>	<p>Fecha: SEPTIEMBRE 2021</p>
--	---	---	--	--	----------------------------	-----------------------	-----------------------------------

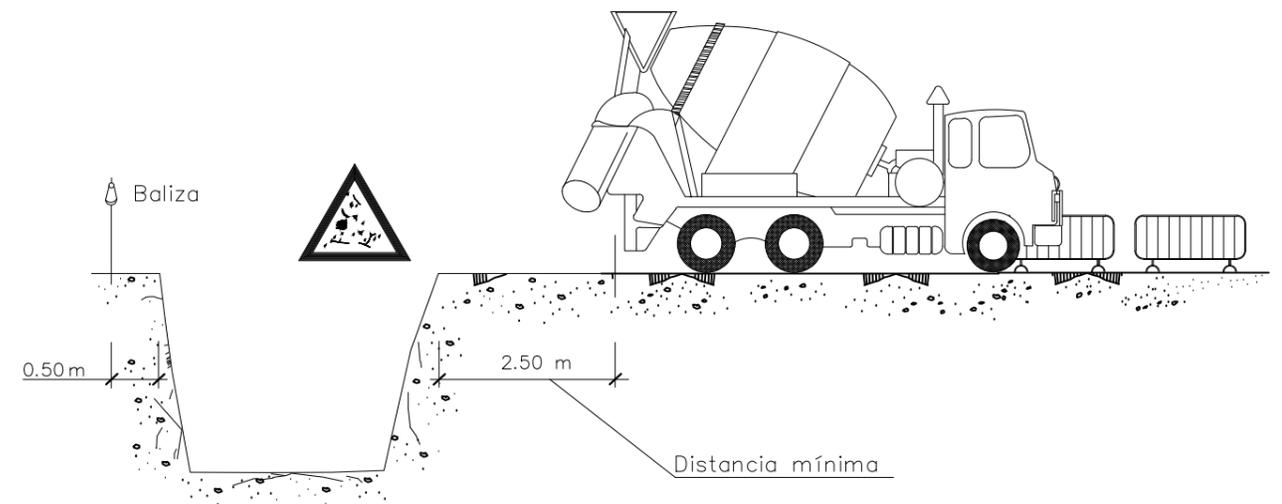
ESCAVACIÓN



ACOPIOS



ELEMENTOS VIBRATORIOS



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



Autor del proyecto:
LORIETT RAMOS AROCHA

Firma:

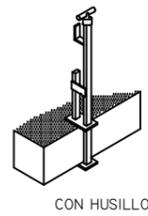
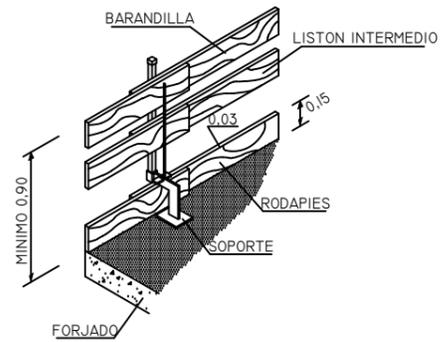
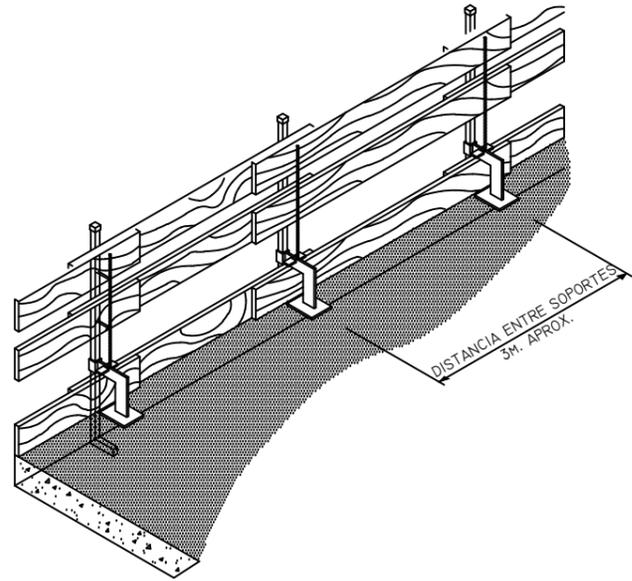
Título del Proyecto fin de Carrera:
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES
DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA.

Designación del plano:
Seguridad y salud
Zanjas

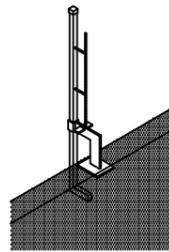
Nº de plano:
21

Escala:
--

Fecha:
SEPTIEMBRE 2021

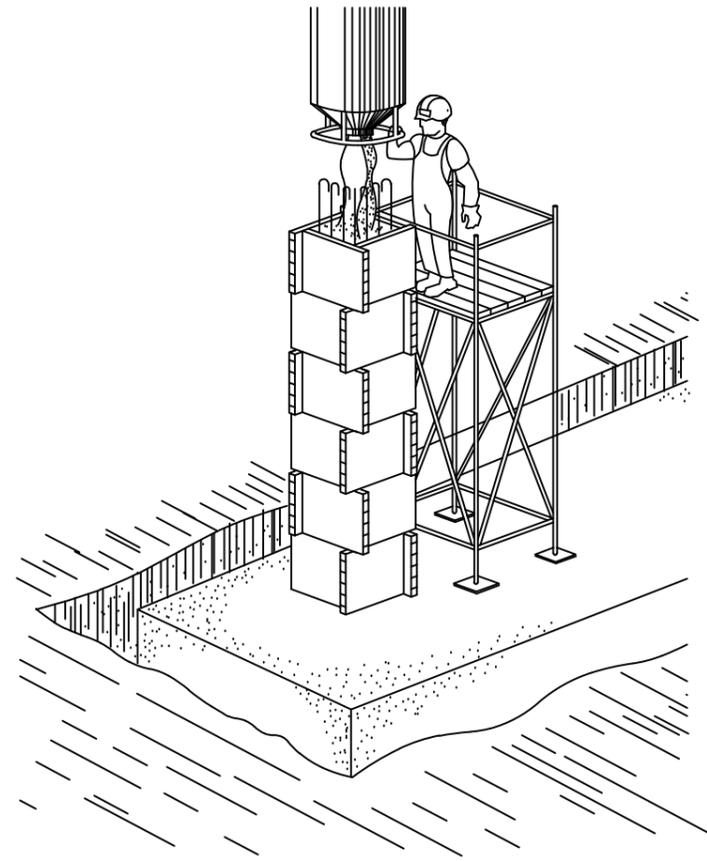


CON HUSILLO

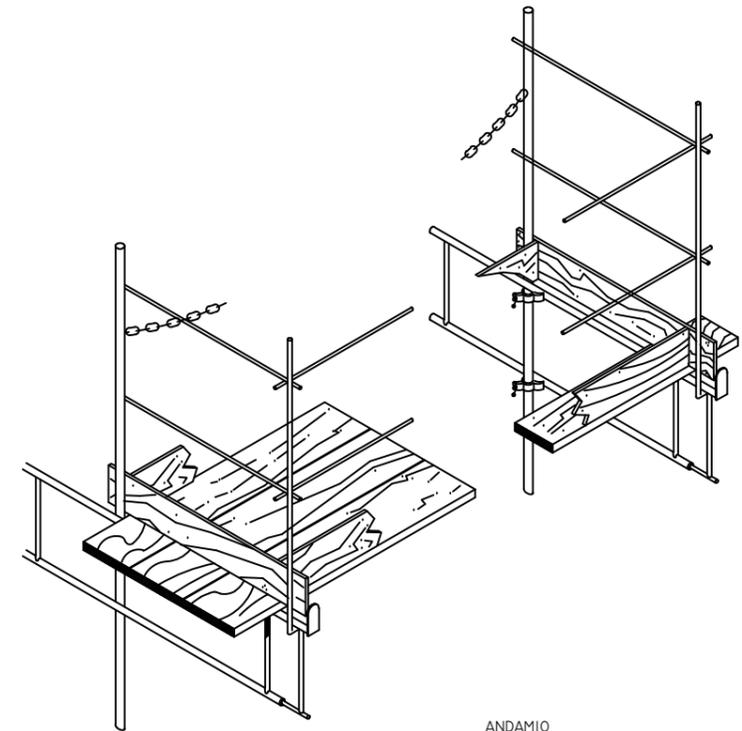


CON CUNA

LA MADERA UTILIZADA HABRA SIDO PREVIAMENTE SELECCIONADA Y NO SE USARA PARA OTRO FIN.



HORMIGONADO DE PILAS



ANDAMIO



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



Autor del proyecto:

LORIETT RAMOS AROCHA

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:

APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA.

Designación del plano:

Seguridad y salud Estructuras

Nº de plano:

22

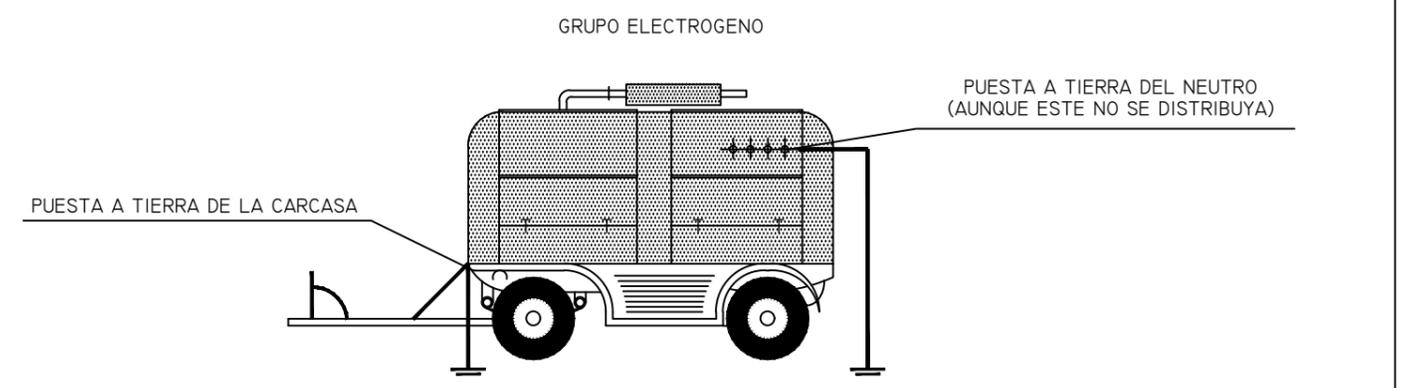
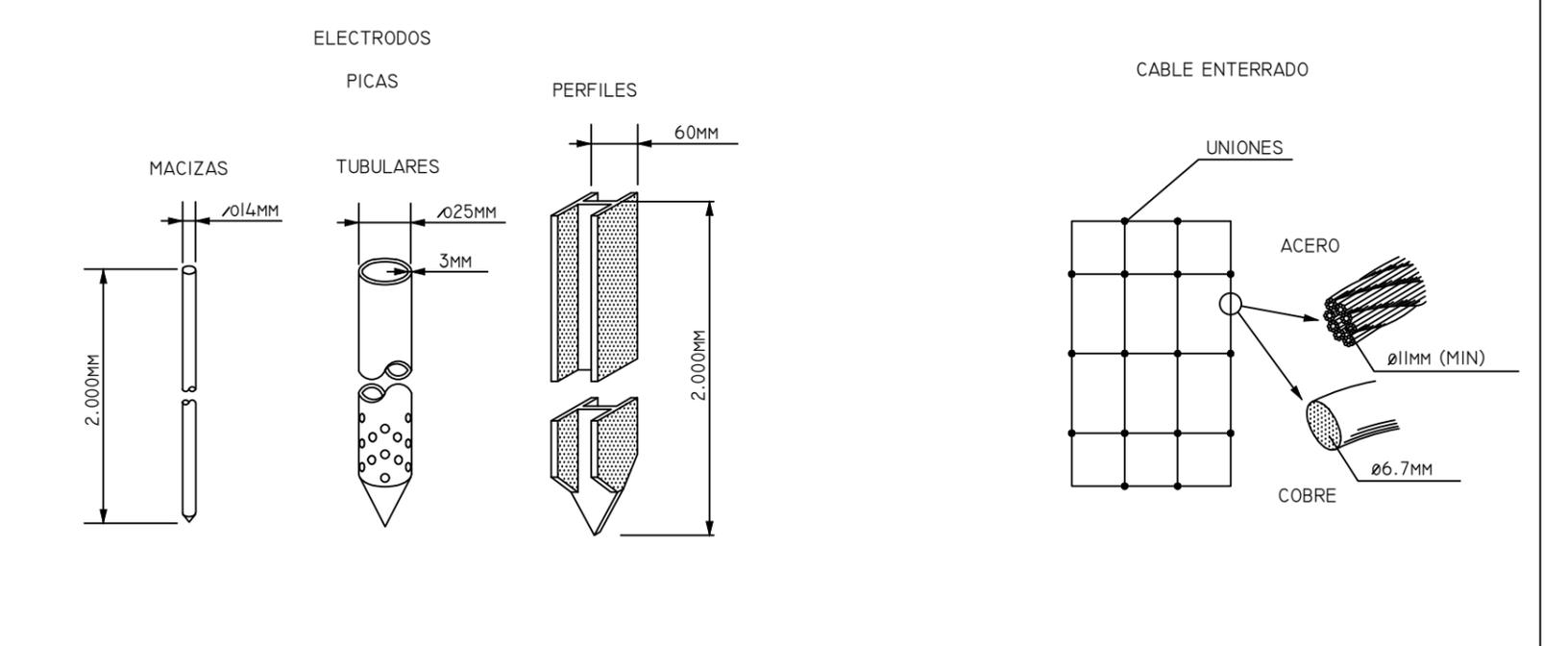
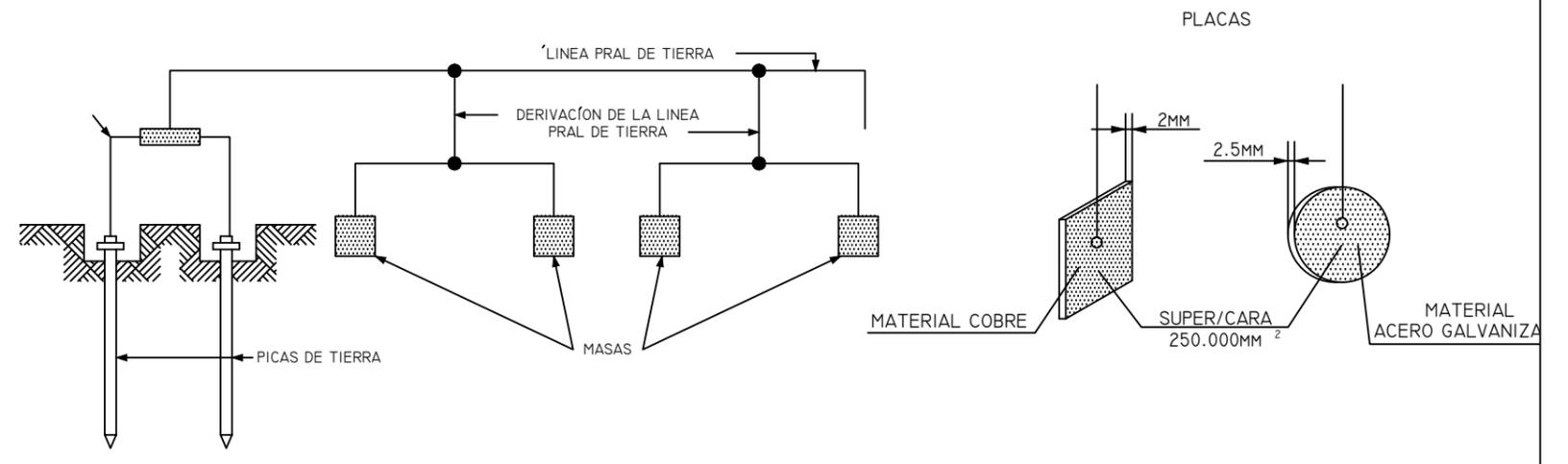
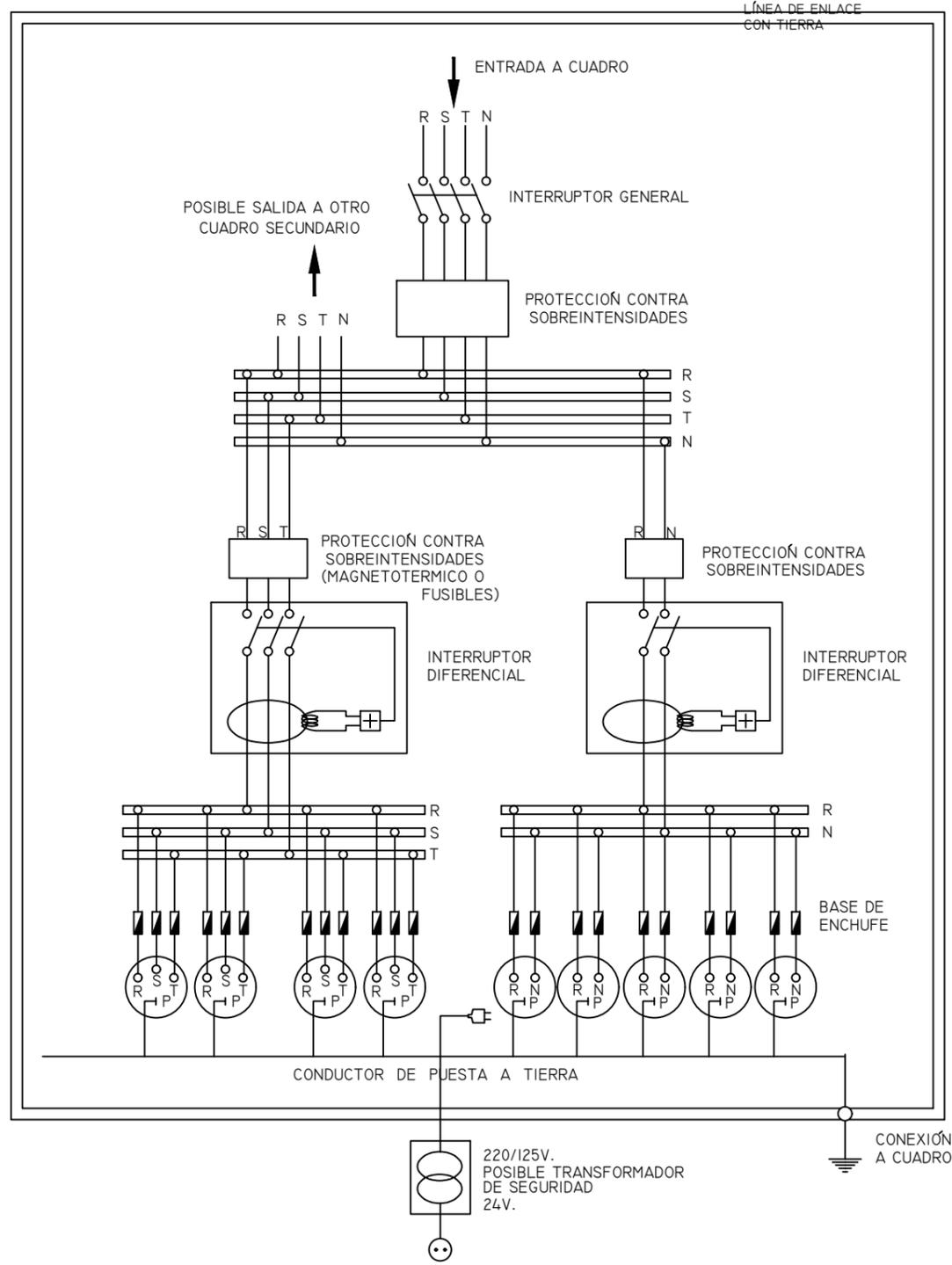
Escala:

--

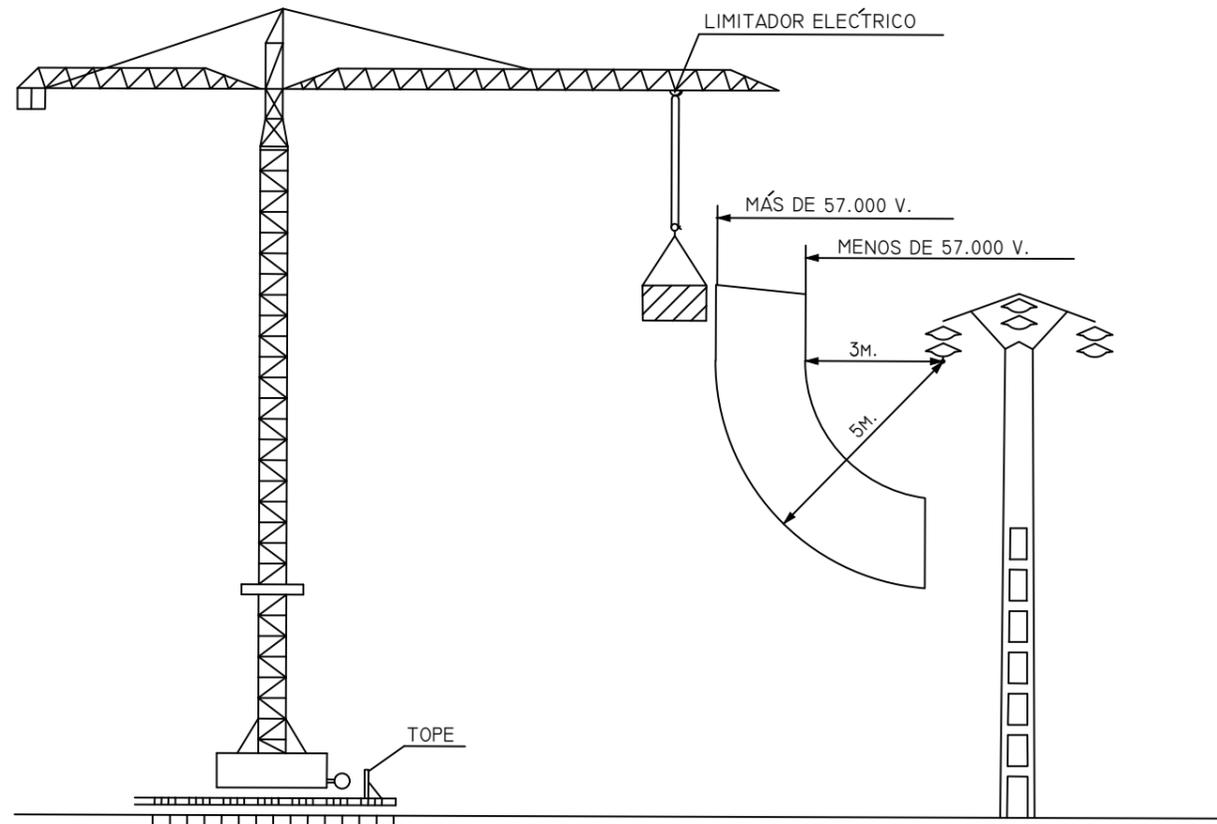
Fecha:

SEPTIEMBRE 2021

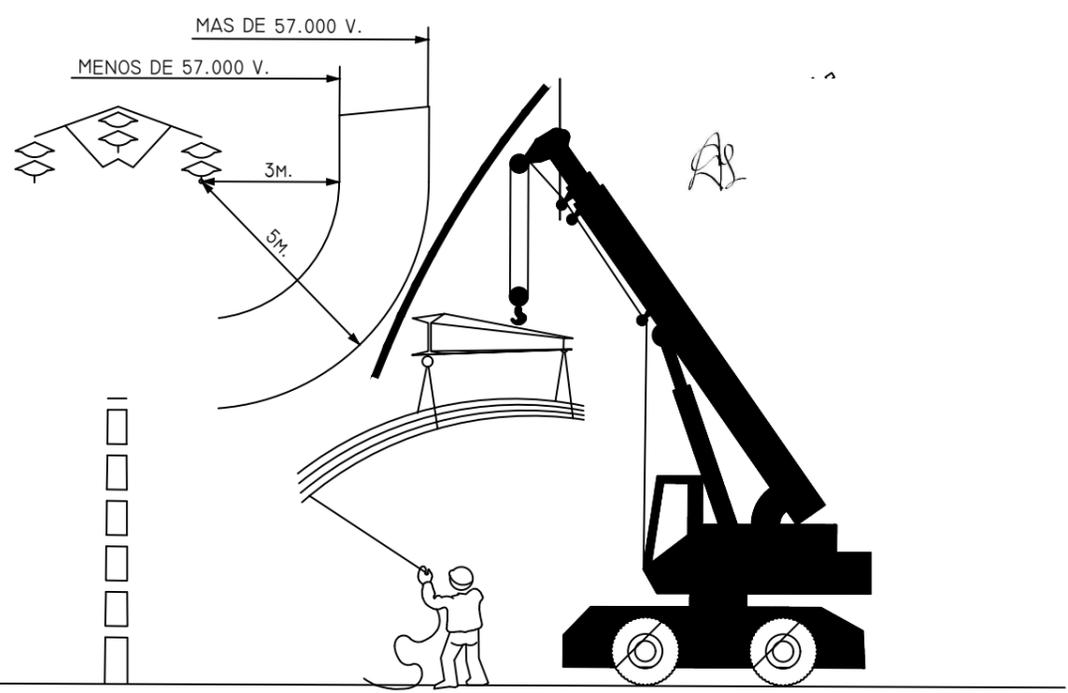
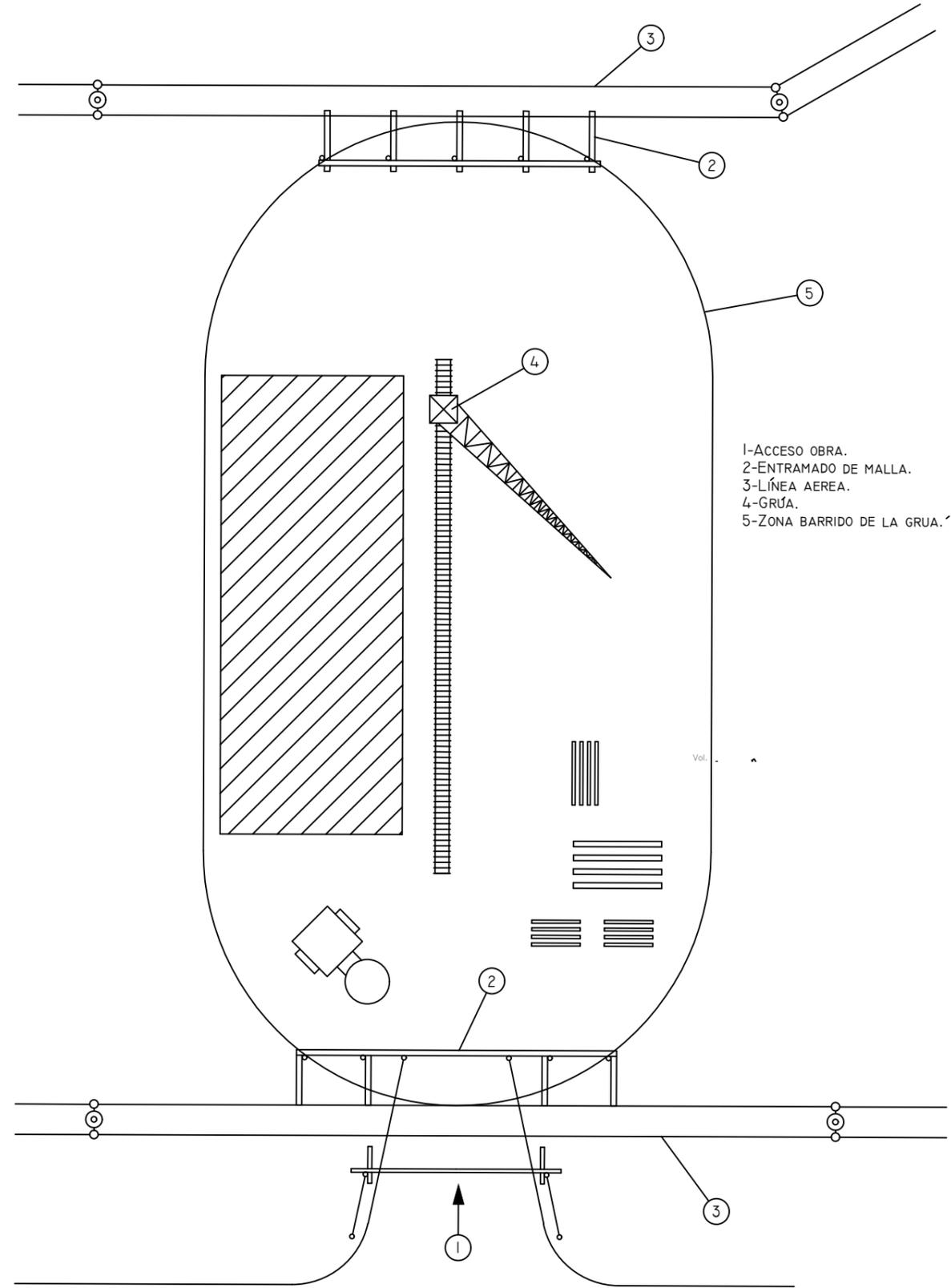
CUADRO DE ALIMENTACION A OBRA ESQUEMA DE INSTALACION



INTERFERENCIA DE GRUÁ CON LÍNEA ELÉCTRICA AEREA DE A.T.



EMPLAZAMIENTO EN OBRA DE UNA GRUÁ CON RIESGO DE CONTACTO CON UNA LÍNEA ELÉCTRICA DE ALTA TENSION Y ACCESO A LA OBRA.



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



Autor del proyecto:
 LORIETT RAMOS AROCHA

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:
 APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA.

Designación del plano:
 Seguridad y salud Electricidad

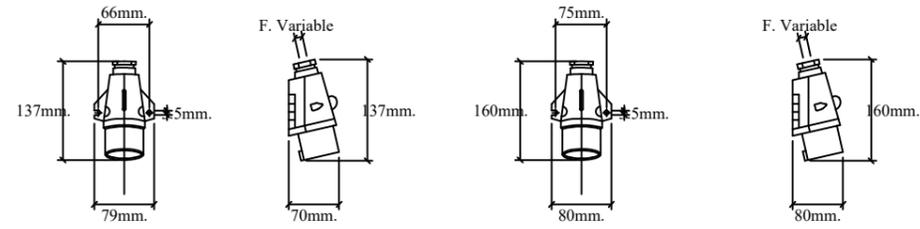
Nº de plano:
 24

Escala:
 --

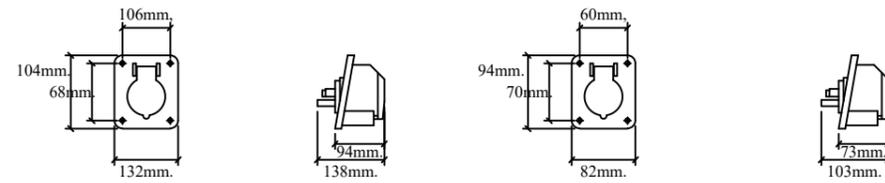
Fecha:
 SEPTIEMBRE 2021

TOMA CORRIENTES DE SEGURIDAD

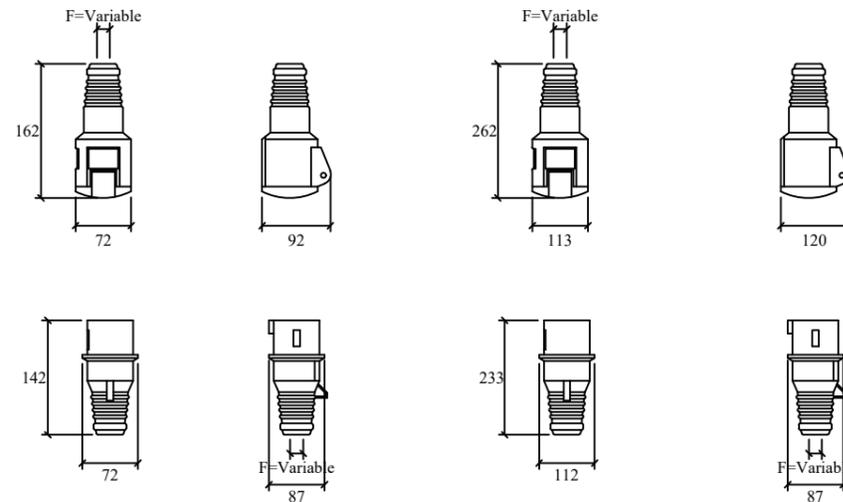
TOMA MÓVIL PARA MANGUERA



BASE FIJA EN CUADRO



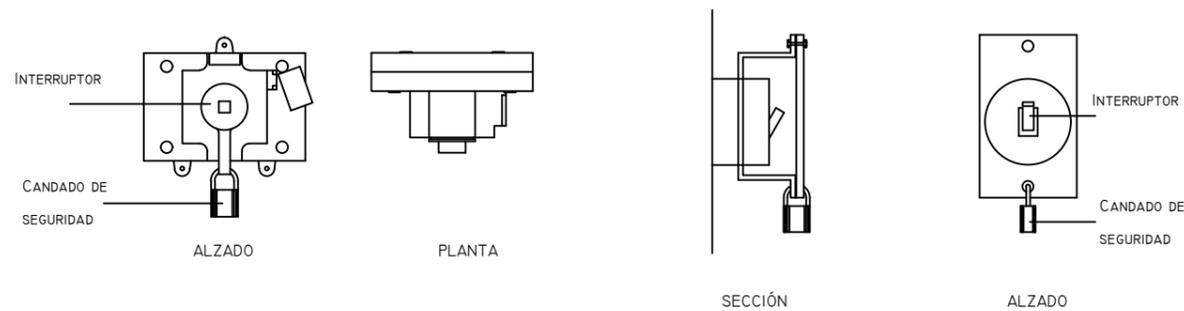
TOMA DE CONEXIÓN PARA MANGUERA



ENCLAVAMIENTO DE SEGURIDAD PARA INTERRUPTOR

FORMATO A

FORMATO B



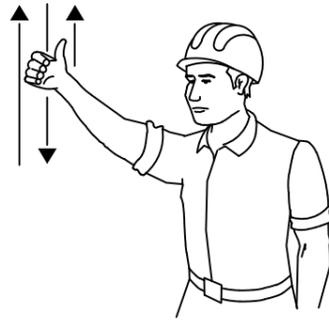
CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

SI SE QUIERE QUE NO HAYA CONFUSIONES PELIGROSAS CUANDO EL MAQUINISTA O ENGANCHADOR CAMBIEN DE UNA MAQUINA A OTRA Y CON MAYOR RAZON DE UN TALLER A OTRO. ES NECESARIO QUE TODO EL MUNDO HABLE EL MISMO IDIOMA Y MANDE CON LAS MISMAS SEÑALES.
NADA MEJOR PARA ELLO QUE SEGUIR LOS MOVIMIENTOS QUE PARA CADA OPERACION SE INSERTAN A CONTINUACION.

1 LEVANTAR LA CARGA



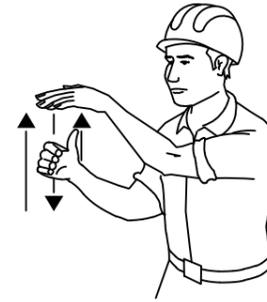
2 LEVANTAR EL AGUILON Ó PLUMA



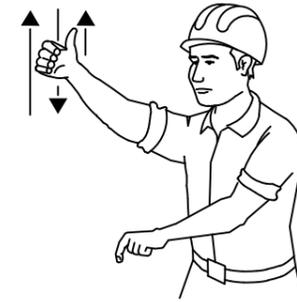
3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



4 LEVANTAR EL AGUILON Ó PLUMA LENTAMENTE



5 LEVANTAR EL AGUILON Ó PLUMA Y BAJAR LA CARGA



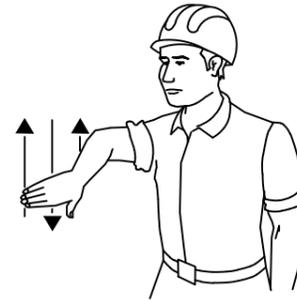
6 BAJAR LA CARGA



7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



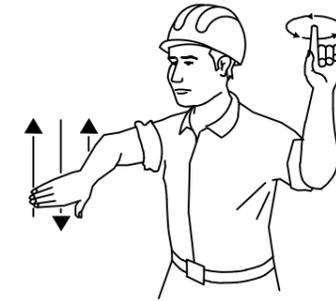
8 BAJAR EL AGUILON Ó PLUMA



9 BAJAR EL AGUILON Ó PLUMA LENTAMENTE



10 BAJAR EL AGUILON Ó PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



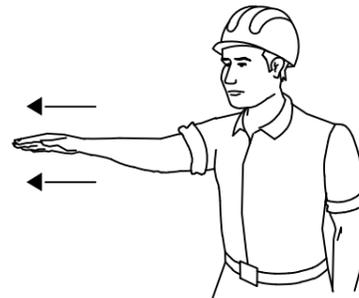
11 GIRAR EL AGUILON EN LA DIRECCION INDICADA POR EL DEDO



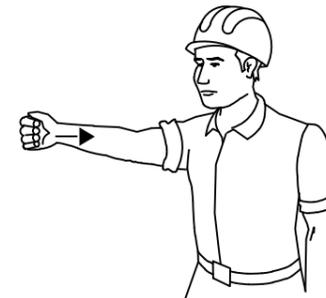
12 AVANZAR EN LA DIRECCION INDICADA POR EL SENALISTA



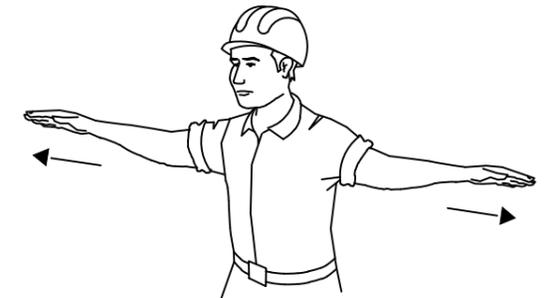
13 SACAR PLUMA



14 METER PLUMA



15 PARAR



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



Autor del proyecto:

LORIETT RAMOS AROCHA

Firma:

Título del Proyecto fin de Carrera:

APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA.

Designación del plano:

Seguridad y salud
Código de señales

Nº de plano:

26

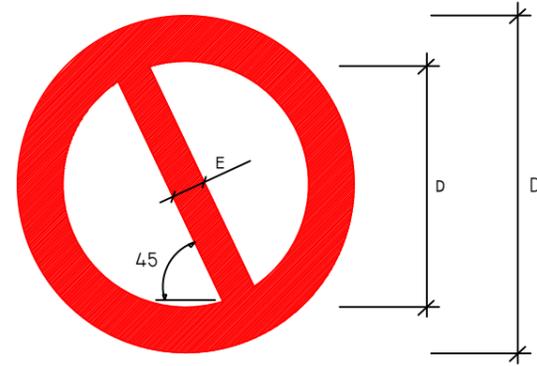
Escala:

--

Fecha:

SEPTIEMBRE 2021

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION.



COLOR DE FONDO: BLANCO (*)
 BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (*)
 SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE I-II5
 Y UNE 48-103

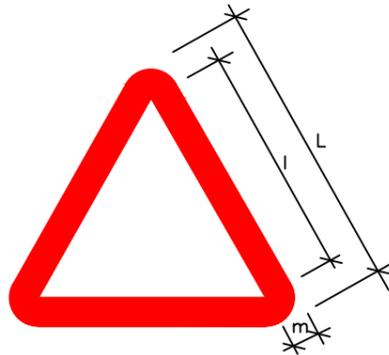
DIMENSIONES (MM.)		
D	D	E
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

SEÑAL	(1)	(1)	(2)	(1)	(3)	(3)
Nº	B-I-1	B-I-2	B-I-3	B-I-4	B-I-5	B-I-6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 CON EJEMPLO GRAFICO
- (2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
- (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)
 BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIANGULO)
 SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

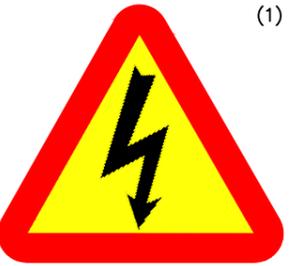
(*): SEGUNDO COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

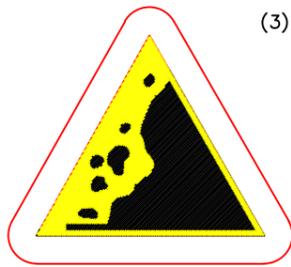
DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

NOTAS:

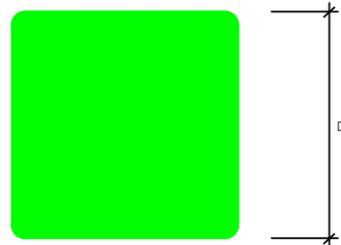
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL						
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N 5036 DE LA PUBLICACION 417B DE LA CEI)(=UNE 20-557/1)

SEÑAL						
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	B-3-11
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN NOIRO	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA

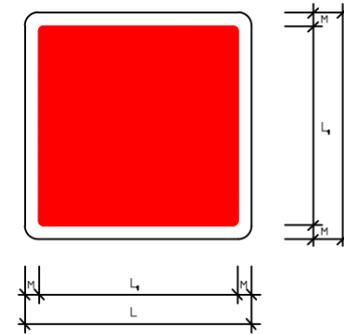
SEÑALES DE INFORMACION RELATIVAS A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD.



COLOR DE FONDO: VERDE (*)
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE I-II5 Y UNE 48-103

SEÑALES DE SALVAMENTO, VIAS DE EVACUACION Y EQUIPOS DE ESTINCION.



COLOR DE FONDO: VERDE
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO
REBORDE: BLANCO

DIMENSIONES EN MM.		
L	L ₁	M
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

SEÑAL	(1)	(1)	(3)	(3)
Nº	B-4-1	B-4-2	B-4-3	B-4-4
REFERENCIA	PRIMEROS AUXILIOS	INDICACION GENERAL DE DIRECCION HACIA...	LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS	DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS
CONTENIDO GRAFICO	CRUZ GRIEGA	FLECHA DE DIRECCION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE LOCALIZACION	CRUZ GRIEGA Y FLECHA DE DIRECCION

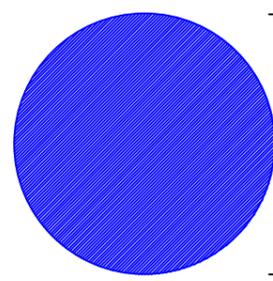
NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 CON EJEMPLO GRAFICO
- (2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
- (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85

SEÑAL	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
Nº	B-4-5	B-4-6	B-4-7	B-4-8	B-4-9
REFERENCIA	EXTINTOR	TELEFONO A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA	BOCA DE INCENDIO	PULSADOR DE ALARMA	ESCALERA DE INCENDIOS
CONTENIDO GRAFICO	EXTINTOR	TELEFONO	MANGUERA	PULSADOR	ESCALERA

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-II5-85

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACION



COLOR DE FONDO: AZUL (*)

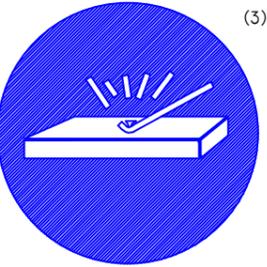
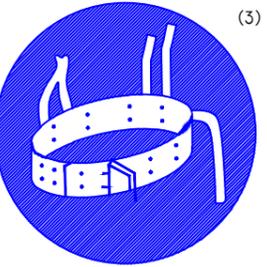
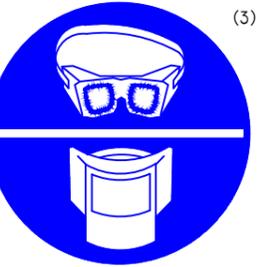
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE I-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (MM.)
D
594
420
297
210
148
105

NOTAS:

- (1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
- (2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
- (3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE I-115-85

SEÑAL	 (1)	 (1)	 (2)	 (1)	 (1)
Nº	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES
SEÑAL	 (2)	 (2)	 (3)	 (3)	 (3)
Nº	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10
REFERENCIA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURON DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRAFICO	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURON DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA



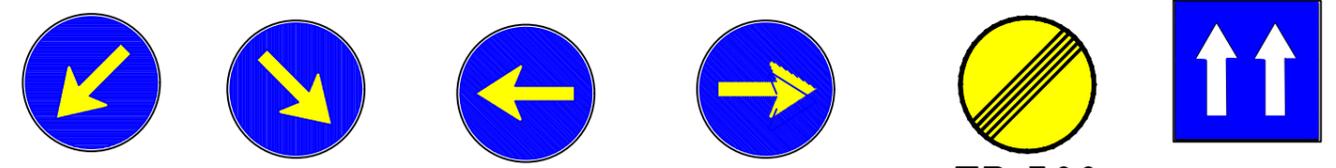
TP-17A TP-50 TP-25 TP-18 TP-17A TP-17B TP-3



TM-3



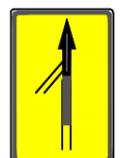
TR-305 TR-101 TR-303 TR-301 TR-301



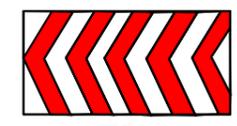
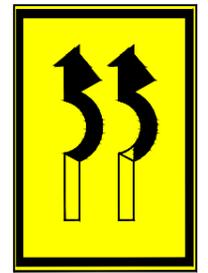
TR-401B TR-401A TR-400B TR-400A TR-500



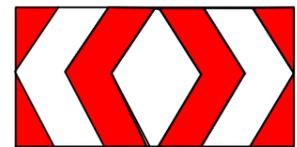
TS-860



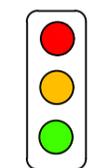
TS-860



TB-1



TB-3



TL-1



TL-10

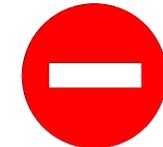
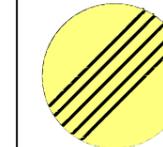


TL-11

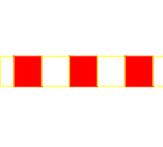
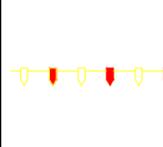
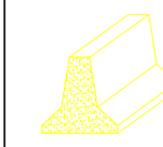
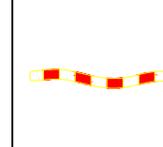
SEÑALES DE PELIGRO

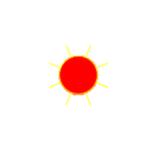
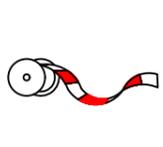
SEÑAL							
CLAVE	TP - 15	TP - 15 A*	TP - 15 B*	TP - 18	TP - 28	TP - 30	TP - 50
DENOMINACIÓN	PERFIL IRREGULAR	RESALTO	BADÉN	OBRAS	PROYECCIÓN DE GRAVILLA	ESCALÓN LATERAL	OTROS PELIGROS

SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN Y PRIORIDAD

SEÑAL								
CLAVE	TR - 5	TR - 6	TR - 101	TR - 301	TR - 302	TR - 303	TR - 305	TR - 500
DENOMINACIÓN	PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO	PRIORIDAD RESPECTO AL SENTIDO CONTRARIO	ENTRADA PROHIBIDA	VELOCIDAD MÁXIMA	GIRO PROHIBIDO A LA DERECHA	GIRO PROHIBIDO A LA IZQUIERDA	PROHIBIDO EL ADELANTAMIENTO	FIN DE PROHIBICIONES

BALIZAMIENTO

SEÑAL								
CLAVE	TB - 1	TB - 5	TB - 8	TB - 9	TB - 13	TD - 1	TL - 2	TL - 8
DENOMINACIÓN	PANEL DIRECCIONAL	PANEL DIRECCIONAL	BALIZA DE BORDE DERECHO	BALIZA DE BORDE IZQUIERDO	GUIRNALDA	BARRERA DE SEGURIDAD	LUZ ÁMBAR INTERMITENTE	CASCADA EN LÍNEA DE LUCES AMARILLAS

SEÑAL				
CLAVE	TL - 11	TM - 2	TM - 3	
DENOMINACIÓN	LUZ ROJA FIJA	DISCO AZUL DE PASO	DISCO DE STOP O PASO PROHIBIDO	CINTA DE BALIZAMIENTO

CARTEL DE EMERGENCIAS

TELEFONOS DE EMERGENCIA	DIRECCION DE LA OBRA _____ _____ <input style="width: 80px; height: 20px;" type="text"/>																
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30px; text-align: center;"></td> <td style="padding: 2px;">BOMBEROS</td> <td style="width: 20px; text-align: center;"></td> <td style="width: 80px; height: 20px;"><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="padding: 2px;">POLICIA NACIONAL</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="height: 20px;"><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="padding: 2px;">GUARDIA CIVIL</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="height: 20px;"><input type="text"/></td> </tr> </table>		BOMBEROS		<input type="text"/>		POLICIA NACIONAL		<input type="text"/>		GUARDIA CIVIL		<input type="text"/>					
	BOMBEROS		<input type="text"/>														
	POLICIA NACIONAL		<input type="text"/>														
	GUARDIA CIVIL		<input type="text"/>														
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30px; text-align: center;"></td> <td style="padding: 2px;">SERVICIO MEDICO Dr. _____</td> <td style="width: 20px; text-align: center;"></td> <td style="width: 80px; height: 20px;"><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="padding: 2px;">MEDICO ASISTENCIAL PARA LA OBRA Dr. _____</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="height: 20px;"><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="padding: 2px;">AMBULANCIAS</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="height: 20px;"><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="padding: 2px;">HOSPITALES</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="height: 20px;"><input type="text"/></td> </tr> </table>		SERVICIO MEDICO Dr. _____		<input type="text"/>		MEDICO ASISTENCIAL PARA LA OBRA Dr. _____		<input type="text"/>		AMBULANCIAS		<input type="text"/>		HOSPITALES		<input type="text"/>	
	SERVICIO MEDICO Dr. _____		<input type="text"/>														
	MEDICO ASISTENCIAL PARA LA OBRA Dr. _____		<input type="text"/>														
	AMBULANCIAS		<input type="text"/>														
	HOSPITALES		<input type="text"/>														

MODELO DE CARTEL DE DIRECCIONES Y TELÉFONOS EN CASO DE EMERGENCIA.
 DEBERÁ RELLENARSE PARA CADA TRAMO DE OBRA, SEGÚN LOS CENTROS MÁS CERCANOS.



PLIEGO



INDICE

1. OBJETO DEL ANEJO	¡Error! Marcador no definido.
2. NORMATIVA VIGENTE	¡Error! Marcador no definido.
3. DIMENSIONAMIENTO DE PUERTAS Y PASILLOS	¡Error! Marcador no definido.
4. DIMENSIONAMIENTO DE ESCALERAS	¡Error! Marcador no definido.
5. DIMENSIONAMIENTO DE ASCENSORES	¡Error! Marcador no definido.
5.1. Normativa aplicable	¡Error! Marcador no definido.
5.2. Características de la instalación	¡Error! Marcador no definido.
5.3. Cabina	¡Error! Marcador no definido.



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 contra 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 tabloncillos 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 róbica 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 dotarlo 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 máquina 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 sí 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 "Cascos", 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 inactínicos 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 CO2 de 5 Kg: Extintor de nieve carbónica CO2, 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"; amoníaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrápalo 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"; amoníaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrápalo 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, septiembre del 2021

La autora del proyecto

Fdo.: Lorieta Ramos Arocha



Presupuesto.



1. MEDICIONES.



MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES							
SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA							
01SYS	Ud						25,00
	CASCO DE SEGURIDAD						
	. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.						
02SYS	Ud						25,00
	PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR						
	UD. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.						
03SYS	Ud						25,00
	PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS						
	. Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.						
04SYS	Ud						25,00
	PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT.						
	. Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE						
05SYS	Ud						25,00
	GAFAS CONTRA IMPACTOS						
	. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.						
06SYS	Ud						25,00
	GAFAS ANTIPOLVO						
	. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.						
07SYS	Ud						25,00
	MASCARILLA ANTIPOLVO						
	. Mascarilla antipolvo, homologada.						
08SYS	Ud						25,00
	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA						
	. Filtro recambio mascarilla, homologado.						
09SYS	Ud						25,00
	PROTECTORES AUDITIVOS						
	. Protectores auditivos, homologados.						
SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO							
10SYS	Ud						25,00
	MONO DE TRABAJO						
	. Mono de trabajo, homologado CE.						

MEDICIONES

CÓDGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
11SYS	Ud						25,00
	IMPERMEABLE						
	. Impermeable de trabajo, homologado CE.						
12SYS	Ud						25,00
	MANDIL SOLDADOR SERRAJE						
	. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.						
13SYS	Ud						25,00
	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR						
	. Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.						
14SYS	Ud						25,00
	ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL						
	. Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.						
15SYS	Ud						25,00
	ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS						
	. Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.						
16SYS	Ud						25,00
	FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS						
	. Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.						
17SYS	Ud						25,00
	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS						
	. Cinturón portaherramientas, homologado CE.						
18SYS	Ud						25,00
	CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM.						
	. Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.						
SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS							
19SYS	Ud						25,00
	PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL						
	. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.						
20SYS	Ud						25,00
	PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO						
	. Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.						
21SYS	Ud						25,00
	PAR GUANTES LATEX ANTICORTE						
	. Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.						



E.T.S. INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PROYECTO DE FIN DE CARRERA
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.
 Lorieta Ramos Arocha



MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
22SYS	Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM. . Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.						10,00
23SYS	Ud PAR GUANTES AISLANTES . Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.						10,00
SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO							
10SYS	Ud MONO DE TRABAJO . Mono de trabajo, homologado CE.						25,00
11SYS	Ud IMPERMEABLE . Impermeable de trabajo, homologado CE.						25,00
12SYS	Ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE . Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.						25,00
13SYS	Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR . Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.						25,00
14SYS	Ud ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL . Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.						25,00
15SYS	Ud ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS . Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.						25,00
16SYS	Ud FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS . Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.						25,00
17SYS	Ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS . Cinturón portaherramientas, homologado CE.						25,00
18SYS	Ud CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM. . Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.						25,00
SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS							
19SYS	Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL . Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.						

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
20SYS	Ud PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO . Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.						25,00
21SYS	Ud PAR GUANTES LATEX ANTICORTE . Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.						25,00
22SYS	Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM. . Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.						10,00
23SYS	Ud PAR GUANTES AISLANTES . Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.						10,00
24SYS	Ud MANO PARA PUNTERO . Protector de mano para puntero, homologado CE.						10,00
SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS							
25SYS	Ud PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD . Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.						25,00
26SYS	Ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL . Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.						25,00
27SYS	Ud PAR BOTAS AISLANTES . Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.						10,00
28SYS	Ud PAR POLAINAS SOLDADOR . Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.						10,00
29SYS	Ud PAR RODILLERAS DE CAUCHO . Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.						10,00
24SYS	Ud MANO PARA PUNTERO . Protector de mano para puntero, homologado CE.						10,00
SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS							
25SYS	Ud PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD . Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.						25,00
26SYS	Ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL . Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.						



MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
27SYS	Ud . Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.					PAR BOTAS AISLANTES	25,00
28SYS	Ud . Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.					PAR POLAINAS SOLDADOR	10,00
29SYS	Ud . Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.					PAR RODILLERAS DE CAUCHO	10,00
							10,00

MEDICIONES

CÓDGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
-------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------



2. CUADRO DE PRECIOS Nº 1.



E.T.S. INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PROYECTO DE FIN DE CARRERA
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.
 Lorieta Ramos Arocha



CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES			
SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA			
01SYS	Ud	CASCO DE SEGURIDAD . Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	1,93
		UN EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
02SYS	Ud	PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR UD. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.	19,93
		DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
03SYS	Ud	PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS . Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	14,05
		CATORCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
04SYS	Ud	PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT. . Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE	36,05
		TREINTA Y SEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
05SYS	Ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS . Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	12,04
		DOCE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
06SYS	Ud	GAFAS ANTIPOLVO . Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	2,67
		DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
07SYS	Ud	MASCARILLA ANTIPOLVO . Mascarilla antipolvo, homologada.	3,01
		TRES EUROS con UN CÉNTIMOS	
08SYS	Ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA . Filtro recambio mascarilla, homologado.	0,73
		CERO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
09SYS	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS . Protectores auditivos, homologados.	8,36
		OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO			
10SYS	Ud	MONO DE TRABAJO . Mono de trabajo, homologado CE.	13,14
		TRECE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
11SYS	Ud	IMPERMEABLE . Impermeable de trabajo, homologado CE.	5,33
		CINCO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	
12SYS	Ud	MANDIL SOLDADOR SERRAJE . Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	15,58
		QUINCE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
13SYS	Ud	PETO REFLECTANTE BUT./AMAR . Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	20,07
		VEINTE EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
14SYS	Ud	ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL . Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.	40,73
		CUARENTA EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
15SYS	Ud	ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS . Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.	260,88
		DOSCIENTOS SESENTA EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
16SYS	Ud	FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS . Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada	35,46

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		CE.	
		TREINTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
17SYS	Ud	CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS . Cinturón portaherramientas, homologado CE.	23,42
		VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
18SYS	Ud	CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM. . Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.	16,57
		DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS			
19SYS	Ud	PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL . Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.	1,29
		UN EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
20SYS	Ud	PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO . Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	10,41
		DIEZ EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
21SYS	Ud	PAR GUANTES LATEX ANTICORTE . Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.	3,01
		TRES EUROS con UN CÉNTIMOS	
22SYS	Ud	PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM. . Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.	8,36
		OCHO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
23SYS	Ud	PAR GUANTES AISLANTES . Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	30,10
		TREINTA EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
24SYS	Ud	MANO PARA PUNTERO . Protector de mano para puntero, homologado CE.	3,01
		TRES EUROS con UN CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS			
25SYS	Ud	PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD . Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.	21,21
		VEINTIUN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
26SYS	Ud	PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL . Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	21,21
		VEINTIUN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
27SYS	Ud	PAR BOTAS AISLANTES . Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	25,97
		VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
28SYS	Ud	PAR POLAINAS SOLDADOR . Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.	11,03
		ONCE EUROS con TRES CÉNTIMOS	
29SYS	Ud	PAR RODILLERAS DE CAUCHO . Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	17,47
		DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS			
SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES HORIZONTALES			
30SYS	M2	RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS . Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	3,19
		TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
31SYS	M2	TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS . Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y co-	21,70



E.T.S. INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PROYECTO DE FIN DE CARRERA
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.
 Loriett Ramos Arocha



CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		locación. (Amortización en dos puestas).	
32SYS	Ud	PASARELA MONTAJE ELEMENTOS VARIOS . Pasarela para ejecución elementos varios, realizada mediante tablonos de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	14,43
		VEINTIUN EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
E09.076	m	PASARELA PARA PASO ZANJAS . PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.	22,93
		CATORCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E09.075	Ud	CONO DE BALIZAMIENTO . CONO DE BALIZAMIENTO.	10,94
		VEINTIDOS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
		DIEZ EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES			
33SYS	MI	RED SEGUG. PERÍMETRO TRA. ALT. 1ª PUES. . Red de seguridad en perímetro para trabajos en altura de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.	14,53
		CATORCE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
34SYS	MI	BARANDILLA ESC. TIPO SARGTO. TABL. . Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.	9,84
		NUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
36SYS	MI	ENREJADO METÁLICO PREFABRICADO . Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzin, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.	9,28
		NUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS			
37SYS	MI	CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT. . Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	4,03
		CUATRO EUROS con TRES CÉNTIMOS	
39SYS	MI	PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONDUCC. . Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.	43,04
		CUARENTA Y TRES EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
40SYS	Ud	FUNDAS TERMORETRÁCTILES A. HUM. . Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.	18,63
		DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
41SYS	Ud	CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA. . Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.	218,23
		DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
42SYS	Ud	EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B . Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AENOR.	47,01

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		CUARENTA Y SIETE EUROS con UN CÉNTIMOS	
43SYS	Ud	EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B . Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	115,43
		CIENTO QUINCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN			
SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES			
44SYS	Ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE . Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	43,13
		CUARENTA Y TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
45SYS	Ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE . Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	44,94
		CUARENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
46SYS	Ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE . Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	51,02
		CINCUENTA Y UN EUROS con DOS CÉNTIMOS	
47SYS	Ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE . Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	43,13
		CUARENTA Y TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS	
48SYS	Ud	CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE . Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	20,32
		VEINTE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
49SYS	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO . Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	7,21
		SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
50SYS	Ud	CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO . Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	7,21
		SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
51SYS	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN . Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	7,21
		SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
52SYS	Ud	CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS . Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	7,21
		SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
53SYS	Ud	CARTEL COMBINADO 100X70 CM. . Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	29,47



E.T.S. INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PROYECTO DE FIN DE CARRERA
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.
 Lorieta Ramos Arocha



CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
			VEINTINUEVE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS			
54SYS	Ud	VALLA DE OBRA CON TRÍPODE . Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)	4,78
			CUATRO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
55SYS	Ud	VALLA CONTENCIÓN PEATONES . Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)	2,26
			DOS EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS
56SYS	MI	VALLA METÁLICA MÓVIL . Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).	7,29
			SIETE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS
57SYS	MI	VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN . Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujeción, soporte metálico, colocación y desmontado.	6,78
			SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
58SYS	MI	CINTA DE BALIZAMIENTO R/B . Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	1,54
			UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
59SYS	MI	BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE . Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).	18,47
			DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
60SYS	Ud	BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA . Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)	11,38
			ONCE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
61SYS	MI	MARQUESI. SOP. MET. Y PLAT. MADERA . Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubrición i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.	49,01
			CUARENTA Y NUEVE EUROS con UN CÉNTIMOS
62SYS	MI	P. VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA . Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la base y tablon de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta	62,47
			SESENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES			
63SYS	Ud	ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA . Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	105,42
			CIENTO CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
64SYS	Ud	ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA . Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	93,02
			NOVENTA Y TRES EUROS con DOS CÉNTIMOS
65SYS	Ud	ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA	77,17

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
			. Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.
			SETENTA Y SIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS PARA OBRA			
66SYS	Ud	ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO . Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	154,97
			CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
67SYS	Ud	ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR . Más de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	113,69
			CIENTO TRECE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
68SYS	Ud	A. A/2INOD, 3 DUCH., 4 LAV., TERMO . Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6x2.35 m. con cuatro inodoros, tres duchas, cuatro lavabos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibutileno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	228,75
			DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
69SYS	Ud	ALQUILER CASETA PREFA. ALMACEN . Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	113,69
			CIENTO TRECE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASETAS			
70SYS	Ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL . Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	12,91
			DOCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
71SYS	Ud	BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS . Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos)	21,85
			VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
72SYS	Ud	JABONERA INDUSTRIAL . Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	4,88
			CUATRO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
73SYS	Ud	ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS . Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).	48,99



E.T.S. INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PROYECTO DE FIN DE CARRERA
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.
 Lorieta Ramos Arocha



CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
			CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
74SYS	Ud	PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA . Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	4,89
			CUATRO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
75SYS	Ud	CALIENTA COMIDAS . Calienta comidas, colocado.	101,21
			CIENTO UN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS
76SYS	Ud	MESA MELAMINA 10 PERSONAS . Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)	22,61
			VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS
77SYS	Ud	DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. . Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	18,78
			DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
78SYS	Ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. . Reconocimiento médico obligatorio.	49,25
			CUARENTA Y NUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS
79SYS	Ud	BOTIQUIN DE OBRA . Botiquín de obra instalado.	22,72
			VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
80SYS	Ud	REPOSICIÓN DE BOTIQUIN . Reposición de material de botiquín de obra.	43,62
			CUARENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
81SYS	Ud	CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES . Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	7,19
			SIETE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------



E.T.S. INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PROYECTO DE FIN DE CARRERA
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.
Lorieta Ramos Arocha



CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD			
82SYS	Hr	COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE . Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes. CINCUENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	59,96
83SYS	Hr	FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE . Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado. TRECE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	13,30
84SYS	Hr	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV. . Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante. VEINTITRES EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	23,34
85SYS	Ud	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA . Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas. CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS con TRECE CÉNTIMOS	169,13
86SYS	Hr	CUADRILLA EN REPOSICIONES . Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante y un peón ordinario, i/medios auxiliares. DIECISIETE	17,50

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

A Coruña, septiembre del 2021

La autora del Proyecto

Fdo.: Lorieta Ramos Arocha.



3. CUADRO DE PRECIOS Nº 2.



4. PRESUPUESTO.



E.T.S. INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PROYECTO DE FIN DE CARRERA
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.
 Loret Ramos Arocha



PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES				
SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA				
01SYS	Ud CASCO DE SEGURIDAD . Casco de seguridad con desudador, homologado CE.	25,00	1,93	48,25
02SYS	Ud PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR UD. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.	25,00	19,93	498,25
03SYS	Ud PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS . Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.	25,00	14,05	351,25
04SYS	Ud PANTALLA CORTOCIRCUITO ELÉCT. . Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE	25,00	36,05	901,25
05SYS	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS . Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.	25,00	12,04	301,00
06SYS	Ud GAFAS ANTIPOLVO . Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.	25,00	2,67	66,75
07SYS	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO . Mascarilla antipolvo, homologada.	25,00	3,01	75,25
08SYS	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA . Filtro recambio mascarilla, homologado.	25,00	0,73	18,25
09SYS	Ud PROTECTORES AUDITIVOS . Protectores auditivos, homologados.	25,00	8,36	209,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.1 E.P.I.'s PARA LA CABEZA				2.469,25
SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO				
10SYS	Ud MONO DE TRABAJO . Mono de trabajo, homologado CE.	25,00	13,14	328,50
11SYS	Ud IMPERMEABLE . Impermeable de trabajo, homologado CE.	25,00	5,33	133,25
12SYS	Ud MANDIL SOLDADOR SERRAJE . Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.	25,00	15,58	389,50
13SYS	Ud PETO REFLECTANTE BUT./AMAR . Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.	25,00	20,07	501,75
14SYS	Ud ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL . Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.	25,00	40,73	1.018,25
15SYS	Ud ANTICAIDAS DESLIZANTE CUERDAS . Anticaidas deslizante para cuerda de 14 mm, c/mosquetón, homologada CE.	25,00	260,88	6.522,00
16SYS	Ud FAJA ELÁSTICA SOBRESFUERZOS . Faja elástica para protección de sobreesfuerzos con hombreras y cierre velcro, homologada CE.	25,00	35,46	886,50

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
17SYS	Ud CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS . Cinturón portaherramientas, homologado CE.	25,00	23,42	585,50
18SYS	Ud CUERDA AMARRE REGUL. POLIAM. . Cuerda de amarre regulable de longitud 1,10-1,80 mts, realizado en poliamida de alta tenacidad de 14 mm de diámetro, i/ argolla de polimida revestida de PVC, homologado CE.	25,00	16,57	414,25
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.2 E.P.I.'s PARA EL CUERPO				10.779,50
SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS				
19SYS	Ud PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL . Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.	25,00	1,29	32,25
20SYS	Ud PAR GUANTES PIEL FLOR VACUNO . Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.	25,00	10,41	260,25
21SYS	Ud PAR GUANTES LATEX ANTICORTE . Par de guantes de latex rugoso anticorte, homologado CE.	25,00	3,01	75,25
22SYS	Ud PAR GUANTES SOLDADOR 34 CM. . Par de guantes para soldador serraje forrado ignífugo, largo 34 cm., homologado CE.	10,00	8,36	83,60
23SYS	Ud PAR GUANTES AISLANTES . Par de guantes aislantes para electricista, homologados CE.	10,00	30,10	301,00
24SYS	Ud MANO PARA PUNTERO . Protector de mano para puntero, homologado CE.	10,00 3,01	30,10	
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.3 E.P.I.'s PARA MANOS Y BRAZOS				782,45
SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS				
25SYS	Ud PAR DE BOTAS AGUA DE SEGURIDAD . Par de botas de agua monocolor de seguridad, homologadas CE.	25,00	21,21	530,25
26SYS	Ud PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL . Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.	25,00	21,21	530,25
27SYS	Ud PAR BOTAS AISLANTES . Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.	10,00	25,97	259,70
28SYS	Ud PAR POLAINAS SOLDADOR . Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.	10,00	11,03	110,30
29SYS	Ud PAR RODILLERAS DE CAUCHO . Par de rodilleras de caucho, homologadas CE.	10,00	17,47	174,70
TOTAL SUBCAPÍTULO 1.4 E.P.I.'s PARA PIES Y PIERNAS .				1.605,20
TOTAL CAPÍTULO 1 PROTECCIONES INDIVIDUALES				15.636,40
CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS				
SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES HORIZONTALES				
30SYS	M2 RED HORIZONTAL PROTEC. HUECOS			



E.T.S. INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PROYECTO DE FIN DE CARRERA
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.
 Loret Ramos Arocha



PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.			
31SYS	M2 TAPA PROVIS. MADERA S/HUECOS . Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablonces de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	250,00	3,19	797,50
32SYS	Ud PASARELA MONTAJE ELEMENTOS VARIOS . Pasarela para ejecución elementos varios, realizada mediante tablonces de madera 20x7 cm. y 3 m. de longitud con una anchura de 60 cm. y unidos entre sí mediante clavazón, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	200,00	21,70	4.340,00
E09.076	m PASARELA PARA PASO ZANJAS . PASARELA PARA PASO EN ZANJAS.	2,00	14,43	28,86
E09.075	Ud CONO DE BALIZAMIENTO . CONO DE BALIZAMIENTO.	50,00	22,93	1.146,50
		50,00	10,94	547,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.2.1 PROTECCIONES				6.859,86
SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES				
33SYS	MI RED SEGUG. PERÍMETRO TRA. ALT. 1ª PUES. . Red de seguridad en perímetro para trabajos en altura de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. de 10 m. de altura, incluso pescante metálico tipo horca de 8 m. de altura, anclajes de red, pescante y cuerdas de unión de paños de red, en primera puesta.	150,00	14,53	2.179,50
34SYS	MI BARANDILLA ESC. TIPO SARGTO. TABL. . Barandilla de escalera con soporte tipo sargento y tres tablones de 0,20x0,07 m. en perímetro de losas de escaleras, incluso colocación y desmontaje.	200,00	9,84	1.968,00
36SYS	MI ENREJADO METÁLICO PREFABRICADO . Enrejado metálico tipo panel móvil de 3x2ml. formado por soportes de tubo y cuadrícula de 15x15cm varilla D=3mm con protección de intemperie Aluzin, y pie de hormigón prefabricado para doble soporte.	120,00	9,28	1.113,60
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.2.2 PROTECCIONES VERTICALES				5.261,10
SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS				
37SYS	MI CABLE DE SEGUR. PARA ANCL. CINT. . Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	10,00	4,03	40,30
39SYS	MI PROT. H. CRUCE DE LÍNEAS CONDUCT. . Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.	20,00	43,04	860,80
40SYS	Ud FUNDAS TERMORETRÁCTILES A. HUM. . Fundas termoretráctiles antihumedad compuestas por clavija y enchufe, instaladas.	5,00	18,63	93,15
41SYS	Ud CUADRO SECUND. INT. DIF. 30 mA. . Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de			

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.			
42SYS	Ud EXTINTOR POL. ABC 6Kg. EF 21A-113B . Extintor de polvo ABC con eficacia 21A-113B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 6 Kg. de agente extintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado.Certificado por AE-NOR.	1,00	218,23	218,23
43SYS	Ud EXTINTOR NIEVE CARB. 5 Kg. EF 34B . Extintor de nieve carbónica CO2 con eficacia 34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, e incendios de equipos eléctricos, de 5 Kg. de agente extintor con soporte y manguera con difusor según norma UNE-23110 totalmente instalado.	6,00	47,01	282,06
		2,00	115,43	230,86
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.2.3 PROTECCIONES VARIAS.....				1.725,40
TOTAL CAPÍTULO 2 PROTECCIONES COLECTIVAS.....				13.846,36
CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN				
SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES				
44SYS	Ud SEÑAL STOP CON SOPORTE . Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	2,00	43,13	86,26
45SYS	Ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE . Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	4,00	44,94	179,76
46SYS	Ud SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE . Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	4,00	51,02	204,08
47SYS	Ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE . Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	4,00	43,13	172,52
48SYS	Ud CARTEL INDICAT. RIESGO //SOPORTE . Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	2,00	20,32	40,64
49SYS	Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO . Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2,00	7,21	14,42
50SYS	Ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO . Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2,00	7,21	14,42
51SYS	Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN . Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	1,00	7,21	7,21
52SYS	Ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS . Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.			



E.T.S. INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PROYECTO DE FIN DE CARRERA
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.
 Loret Ramos Arocha



PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	ción y desmontado.			
53SYS	Ud CARTEL COMBINADO 100X70 CM. . Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	2,00	7,21	14,42
		1,00	29,47	29,47
	TOTAL SUBCAPÍTULO 05.3.1 SEÑALES			763,20
SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS				
54SYS	Ud VALLA DE OBRA CON TRÍPODE . Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)	4,00	4,78	19,12
55SYS	Ud VALLA CONTENCIÓN PEATONES . Valla autónoma metálica de 2,5 m. de longitud para contención de peatones normalizada, incluso colocación y desmontaje. (20 usos)	4,00	2,26	9,04
56SYS	MI VALLA METÁLICA MÓVIL . Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).	100,00	7,29	729,00
57SYS	MI VALLA COLGANTE SEÑALIZACIÓN . Valla colgante de señalización realizada con material plástico pintado en rojo y blanco, incluso cordón de sujeción, soporte metálico, colocación y desmontado.	100,00	6,78	678,00
58SYS	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B . Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	700,00	1,54	1.078,00
59SYS	MI BANDEROLA SEÑALIZACIÓN CON POSTE . Banderola de señalización colgante de plástico en colores rojo y blanco reflectantes, con soporte metálico de 0,80 m. (un uso).	25,00	18,47	461,75
60SYS	Ud BOYAS INTERMITENTES C/CÉLULA . Boya Nightflasher 5001 con carcasa de plástico y pieza de anclaje, con célula fotoeléctrica y dos pilas, incluso colocación y desmontado. (5 usos)	10,00	11,38	113,80
61SYS	MI MARQUESI. SOP. MET. Y PLAT. MADERA . Marquesina de protección de 1.20ml. de anchura formada por soportes metálicos de tubo de 40x40 de 3ml. de altura separados cada 1,50ml. y correas perimetrales para apoyo del material de cubrición i/plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07m. totalmente montada, incluso desmontaje. como base y plataforma de madera con tablón de 0,20x0,07 m. totalmente montada, incluso desmontaje.	6,00	49,01	294,06
62SYS	MI P. VOLADA SOP. MET. Y TAB. CUBIERTA . Plataforma volada de 0.60ml. de anchura formada por soportes metálicos de 3 m. de largo en la base y tablonces de 0,20x0,07 m. con una longitud de 1,20ml, sujetos mediante puntales telescópicos cada 2ml. de longitud, montaje y desmontaje para trabajos en cubierta	4,00	62,47	249,88
	TOTAL SUBCAPÍTULO 05.3.2 VALLAS Y ACOTAMIENTOS .			3.632,65
	TOTAL CAPÍTULO 3 SEÑALIZACIÓN			4.395,85
CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR				
SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES				
63SYS	Ud ACOMET. PROV. ELÉCT. A CASETA . Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	1,00	105,42	105,42

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
64SYS	Ud ACOMET. PROV. FONTAN. A CASETA . Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	1,00	93,02	93,02
65SYS	Ud ACOMET. PROV. SANEAMT. A CASETA . Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	1,00	77,17	77,17
	TOTAL SUBCAPÍTULO 05.4.1 ACOMETIDAS PROVISIONALES			275,61
SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS PARA OBRA				
66SYS	Ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO . Más de alquiler de caseta prefabricada con un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 6,00x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Puerta de 0,85x2,00 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pomo y cerradura. Ventana aluminio anodizado con hoja de corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., diferencial y automático magnetotérmico, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W.	2,00	154,97	309,94
67SYS	Ud ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR . Más de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	1,00	113,69	113,69
68SYS	Ud A. A/2INOD, 3 DUCH., 4 LAV., TERMO . Más de alquiler de caseta prefabricada para aseos de obra de 6x2.35 m. con cuatro inodoros, tres duchas, cuatro lavabos y termo eléctrico de 50 litros de capacidad; con las mismas características que las oficinas. Suelo de contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste. Piezas sanitarias de fibra de vidrio acabadas en Gel-Coat blanco y pintura antideslizante. Puertas interiores de madera en los compartimentos. Instalación de fontanería con tuberías de polibuteno e instalación eléctrica para corriente monofásica de 220 V. protegida con interruptor automático.	2,00	228,75	457,50
69SYS	Ud ALQUILER CASETA PREFA. ALMACEN . Más de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	2,00	113,69	227,38
	TOTAL SUBCAPÍTULO 05.4.2 ALQUILER CASETAS			1.108,51
SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO CASETAS				
70SYS	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL . Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada. (10 usos)	45,00	12,91	580,95
71SYS	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERSONAS . Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado. (10 usos)	5,00	21,85	109,25
72SYS	Ud JABONERA INDUSTRIAL . Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)	10,00	4,88	48,80
73SYS	Ud ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS . Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).			



E.T.S. INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PROYECTO DE FIN DE CARRERA
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.
 Loretta Ramos Arocha



PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
74SYS	Ud PORTARROLLOS INDUS. C/CERRADURA . Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)	10,00	48,99	489,90
75SYS	Ud CALIENTA COMIDAS . Calienta comidas, colocado.	10,00	4,89	48,90
76SYS	Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS . Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada. (10 usos)	10,00	101,21	1.012,10
77SYS	Ud DEPÓSITO DE BASURAS DE 800 L. . Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)	5,00	22,61	113,05
		10,00	18,78	187,80
TOTAL SUBCAPÍTULO 05.4.3. MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO				
2.590,75				
TOTAL CAPÍTULO 4 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR				3.974,87

CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

78SYS	Ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. . Reconocimiento médico obligatorio.	25,00	49,25	1.231,25
79SYS	Ud BOTIQUIN DE OBRA . Botiquín de obra instalado.	3,00	22,72	68,16
80SYS	Ud REPOSICIÓN DE BOTIQUIN . Reposición de material de botiquín de obra.	3,00	43,62	130,86
81SYS	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES . Camilla portátil para evacuaciones, colocada. (20 usos)	3,00	7,19	21,57
TOTAL CAPÍTULO 5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS				1.451,84

CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD

82SYS	Hr COMITÉ DE SEGURIDAD E HIGIENE . Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	50,00	59,96	2.998,00
83SYS	Hr FORMACIÓN SEGURIDAD E HIGIENE . Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	50,00	13,30	665,00
84SYS	Hr EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERV. . Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	50,00	23,34	1.167,00
85SYS	Ud LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN CASETA . Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	20,00	169,13	3.382,60
86SYS	Hr CUADRILLA EN REPOSICIONES . Cuadrilla encargada del mantenimiento, y control de equipos de seguridad, formado por un ayudante			

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	te y un peón ordinario, i/medios auxiliares.	50,00	17,50	875,00
TOTAL CAPÍTULO 6 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD.....				9.087,60
TOTAL				48.392,92



5. RESUMEN DE PRESUPUESTO.



E.T.S. INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PROYECTO DE FIN DE CARRERA
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.
Lorielt Ramos Arocha



RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	15.636,40	32,31
2	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	13.846,36	28,61
3	SEÑALIZACIÓN.....	4.395,85	9,08
4	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	3.974,87	8,21
5	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	1.451,84	3,00
6	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD.....	9.087,60	18,78
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		48.392,92	
13,00% Gastos generales.....6.291,08			
6,00% Beneficio industrial.....2.903,58			
SUMA DE G.G. y B.I.		9.194,66	
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACION SIN I.V.A		57587.58	
21,00% I.V.A.....		12.093,39	
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		69680.97	

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad SESENTA Y NUEVE MIL SEISCIENTOS OCHENTA EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

A Coruña, septiembre del 2021

La autora del Proyecto

Fdo.: Lorielt Ramos Arocha.



ANEJO 25:

GESTIÓN DE RESIDUOS



INDICE

1. OBJETO DEL ANEJO	3
2. METODOLOGÍA DE ESTUDIO	3
3. CANTIDAD DE RESIDUO GENERADO	3
4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN	3
5. MEDIDAS DE PREVENCIÓN	4
5.1. Valorización	4
5.2. Reutilización	4
5.3. Reciclaje	4
6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA	4
7. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS	5
8. VALORACIÓN ECONÓMICA	5



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: "Aparcamiento subterráneo en las inmediaciones 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 domiciliar que se considerarán urbanos y municipales.
- Los residuos de construcción y demolición que tengan consideración de peligrosos que se regirán 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 m³, de los residuos de construcción y demolición (RCD's) que se generarán en la obra, codificados de acuerdo con la lista europea de residuos publicada en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

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 RESIDUO GENERADO

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 valoración /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, encachados 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 SETENTA Y UN MIL SETECIENTOS VEINTINUEVE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS.

A Coruña, septiembre del 2021

La autora del proyecto

Fdo.: Lorieta Ramos Arocha



PLIEGO



INDICE

1. INTRODUCCIÓN ¡Error! Marcador no definido.
2. OBJETO DEL PROYECTO ¡Error! Marcador no definido.



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 respecta a la gestión documental como a la gestión operativa.
- La gestión de los residuos de carácter urbano de las obras municipales se efectuará conforme a las ordenanzas municipales y a la legislación autonómica aplicable.
- 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, septiembre del 2021

La autora del proyecto

Fdo.: Lorieta Ramos Arocha



Presupuesto.



1. MEDICIONES.



MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 06.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS							
GRTE002	m3 TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO						
	m3. Transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.						
	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas	1	0,75			0,75	0,75
							0,75
GRTE001	m3 TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO						
	m3. Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado.						
	Mezcla de hormigón, ladrillos, bloques y materiales cerámicos	1	257,13			257,13	
	Materiales pétreos (zahorra artificial)	1	228,97			228,97	
	Madera	1	0,15			0,15	
	Mezclas bituminosas	1	354,00			354,00	
	Cables	1	0,20			0,20	
	Envases de papel y cartón	1	0,60			0,60	
	Mezcla de residuos municipales	1	0,60			0,60	
							841,65
							841,65
CAPÍTULO 06.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS							
GR0201	SEPARACIÓN DE RESIDUOS						
	M3 de Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.						
	Mezcla de hormigón, ladrillos, bloques y materiales cerámicos	1	257,13			257,13	
	Materiales pétreos (zahorra artificial)	1	228,97			228,97	
	Madera	1	0,15			0,15	
	Mezclas bituminosas	1	354,00			354,00	
	Cables	1	0,20			0,20	
	Envases de papel y cartón	1	0,60			0,60	
	Mezcla de residuos municipales	1	0,60			0,60	
	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas	1	0,75			0,75	
							842,40
							842,40
CAPÍTULO 06.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS							
GREL020	m3 ELIMINACIÓN OTROS RCD (LER 170904)						
	. de Gestión (Eliminación) de residuos de construcción y demolición mezclados, y distintos de los especificados en los códigos LER 170901, 170902 y 170903, con código LER 170904, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.						
	Mezcla de hormigón, ladrillos, bloques y materiales cerámicos	1	257,13			257,13	
	Materiales pétreos (zahorra artificial)	1	228,97			228,97	
	Madera	1	0,15			0,15	
	Mezclas bituminosas	1	354,00			354,00	
	Cables	1	0,20			0,20	
							840,45
							840,45

MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
GREL030	m3 ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*)						
	. de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.						
	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas	1	0,75			0,75	0,75
							0,75
GREL040	m3 ELIMINACIÓN RSU O ASIMILABLES (LER 200301)						
	. de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.						
	Envases de papel y cartón	1	0,60			0,60	
	Mezcla de residuos municipales	1	0,60			0,60	
							1,20



2. CUADRO DE PRECIOS Nº 1.



CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 06.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS			
GRTE002	m3	TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO m3. Transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.	49,27
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
GRTE001	m3	TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO m3. Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado.	15,05
		QUINCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 06.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS			
GR0201		SEPARACIÓN DE RESIDUOS M3 de Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.	2,65
		DOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 06.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS			
GREL020	m3	ELIMINACIÓN OTROS RCD (LER 170904) . de Gestión (Eliminación) de residuos de construcción y demolición mezclados, y distintos de los especificados en los códigos LER 170901, 170902 y 170903, con código LER 170904, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	41,30
		CUARENTA Y UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
GREL030	m3	ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*) . de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	145,76
		CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
GREL040	m3	ELIMINACIÓN RSU O ASIMILABLES (LER 200301) . de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	49,46
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y SEIS	

A Coruña, septiembre del 2021

La autora del Proyecto



Fdo.: Lorieta Ramos Arocha.

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------



3. CUADRO DE PRECIOS Nº 2.



CUADRO DE PRECIOS 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 06.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS			
GRTE002	m3	TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO m3. Transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.	
		Maquinaria.....	16,48
		Resto de obra y materiales	30,00
		Suma la partida	46,48
		Costes indirectos 6,00%	2,79
		TOTAL PARTIDA.....	49,27
GRTE001	m3	TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO m3. Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado.	
		Maquinaria.....	14,12
		Resto de obra y materiales	0,08
		Suma la partida	14,20
		Costes indirectos 6,00%	0,85
		TOTAL PARTIDA.....	15,05
CAPÍTULO 06.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS			
GR0201		SEPARACIÓN DE RESIDUOS M3 de Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.	
		Suma la partida	2,50
		Costes indirectos 6,00%	0,15
		TOTAL PARTIDA.....	2,65
CAPÍTULO 06.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS			
GREL020	m3	ELIMINACIÓN OTROS RCD (LER 170904) . de Gestión (Eliminación) de residuos de construcción y demolición mezclados, y distintos de los especificados en los códigos LER 170901, 170902 y 170903, con código LER 170904, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	
		Mano de obra	0,87
		Maquinaria.....	2,34
		Resto de obra y materiales	35,75
		Suma la partida	38,96
		Costes indirectos 6,00%	2,34
		TOTAL PARTIDA.....	41,30
GREL030	m3	ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*) . de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	
		Mano de obra	0,87
		Maquinaria.....	3,04
		Resto de obra y materiales	133,60

CUADRO DE PRECIO 2

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Suma la partida.....	137,51
		Costes indirectos 6,00%	8,25
		TOTAL PARTIDA.....	145,76
GREL040	m3	ELIMINACIÓN RSU O ASIMILABLES (LER 200301) . de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	
		Mano de obra.....	0,87
		Maquinaria	3,04
		Resto de obra y materiales.....	42,75
		Suma la partida.....	46,66
		Costes indirectos 6,00%	2,80
		TOTAL PARTIDA.....	49,46

A Coruña, septiembre del 2021.

La autora del Proyecto

Fdo.: Lorieta Ramos Arocha.



4. PRESUPUESTO.



E.T.S. INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PROYECTO DE FIN DE CARRERA
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.
 Lorieta Ramos Arocha



PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 06.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS				
GRTE002	m3 TRANSPORTE DE RESIDUO PELIGROSO m3. Transporte de residuos de construcción o demolición peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión.	0,75	49,27	36,95
GRTE001	m3 TRANSPORTE DE RESIDUO NO PELIGROSO m3. Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado.	841,65	15,05	12.666,83
TOTAL CAPÍTULO 06.1 TRANSPORTE DE RESIDUOS				12.703,78
CAPÍTULO 06.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS				
GR0201	SEPARACIÓN DE RESIDUOS M3 de Clasificación a pie de obra de los residuos de construcción y/o demolición, separándolos en fracciones (hormigón, cerámicos, metales, maderas, vidrios, plásticos, papeles o cartones y residuos peligrosos), dentro de la obra en la que se produzcan, con medios manuales.	842,40	2,65	2.232,36
TOTAL CAPÍTULO 06.2 SEPARACIÓN DE RESIDUOS				2.232,36
CAPÍTULO 06.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS				
GREL020	m3 ELIMINACIÓN OTROS RCD (LER 170904) . de Gestión (Eliminación) de residuos de construcción y demolición mezclados, y distintos de los especificados en los códigos LER 170901, 170902 y 170903, con código LER 170904, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	840,45	41,30	34.710,59
GREL030	m3 ELIMINACIÓN ENVASES C/SUSTANCIAS PELIGROSAS (LER 150110*) . de Gestión (Eliminación) de residuos de envases que contienen restos de sustancias o están contaminadas por éstas, con código LER 150110*, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	0,75	145,76	109,32
GREL040	m3 ELIMINACIÓN RSU O ASIMILABLES (LER 200301) . de Gestión (Eliminación) de mezcla de residuos municipales, con código LER 200301, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo hasta el punto de destino final, asunción de titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	1,20	49,46	59,35
TOTAL CAPÍTULO 06.3 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS				34.879,26
TOTAL				

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	----------	--------	---------



5. RESUMEN DE PRESUPUESTO.



E.T.S. INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. PROYECTO DE FIN DE CARRERA
APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.
Lorieta Ramos Arocha



RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
06.1	TRANSPORTE DE RESIDUOS.....	12.703,78	25,50
06.2	SEPARACIÓN DE RESIDUOS.....	2.232,36	4,48
06.3	ELIMINACIÓN DE RESIDUOS.....	34.879,26	70,02
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		49.815,40	
13,00% Gastos generales.....		6.291,08	
6,00% Beneficio industrial.....		2.903,58	
SUMA DE G.G. y B.I.		9.464,92	
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACION SIN I.V.A		59280.32	
21,00% I.V.A.....		12.448,87	
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		71.729,19	

Asciede el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de SETENTA Y UN MIL SETECIENTOS VEINTINUEVE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS.

A Coruña, septiembre del 2021

La autora del Proyecto

Fdo.: Lorieta Ramos Arocha.



6

ANEJO 26:

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



INDICE

1. OBJETO DEL ANEJO	3
2. COSTES DIRECTOS	3
2.1. MANO DE OBRA	3
2.2. MAQUINARIA	3
2.3. MATERIALES	4
3. COSTES INDIRECTOS	4
4. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.....	4
4.1. ASPECTOS GENERALES	4
4.2. PRECIOS UNIDADES DE OBRA	4



1. OBJETO DEL ANEJO

El objetivo del presente anejo es el de dar cumplimiento al artículo 1 de la Orden del 12 de junio de 1968(BOE: 27/7/68), en la que se establece la necesidad de justificar el importe de los precios de las unidades de obra que figuran en los Cuadros de Precios.

De acuerdo con el Artículo 2 de esta orden, este anejo de justificación de precios no posee carácter contractual.

Los componentes de un precio se ajustarán a lo dictado en el Real Decreto 982/1987 del 5 de junio, por el que se da una nueva redacción a los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado.

2. COSTES DIRECTOS

Se consideran directos los siguientes costes:

- 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 quedan 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

Para calcular el coste de la mano de obra se ha tenido en cuenta el Convenio Provincial de Edificación y Obras Públicas de La Coruña para el año 2013 y las actuales bases de cotización de la Seguridad Social así como la legislación laboral vigente.

Para determinar los costes por hora trabajada se ha aplicado la siguiente fórmula:

$$\text{Coste hora trabajada} = \text{Coste empresarial anual} / n^{\circ} \text{ horas trabajadas}$$

dónde el coste anual representa el coste total anual que supone para la empresa cada categoría laboral, incluyendo no solo las retribuciones percibidas por el trabajador por todos los conceptos, sino también las cargas sociales que este supone para la empresa.

El número de horas anuales trabajadas se determina a partir del calendario laboral para el año 2013, que lo establece en 1752.

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa se han evaluado siguiendo lo dispuesto por la O.M. de 21 de mayo de 1979, según la siguiente fórmula:

$$C = (1+K) \cdot A + B$$

Dónde

- C es el coste horario del personal en €/hora
- A es la parte de la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial (sujeta a cotización) en €/hora.
- B retribución en €/hora no sujeta a cotización, compuesta por las 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 las herramientas, etc. Es decir, recoge los pluses de convenios colectivos, ordenanza laboral, normas de obligado cumplimiento y gratificaciones voluntarias.
- K es el % sobre la parte salarial que representa los gastos para la empresa como consecuencia de gastos de la Seguridad Social, Fondo de Garantía Salarial, desempleo, formación profesional, etc...

Concretamente recoge los siguientes conceptos:

Los jornales percibidos y no trabajados: vacaciones retribuidas, domingos y festivos, ausencias justificadas, días de enfermedad, gratificaciones de Navidad y de julio, participación en beneficios de la empresa.

- Las indemnizaciones por despido y muerte natural.
- La Seguridad Social, Formación Profesional, Cuota Sindical y Seguros de Accidentes.
- Aquellos otros conceptos que tengan carácter de coste y que deban incluirse por orden ministerial.

El valor del coeficiente K en estos momentos es de 0,40.

Para poder aplicar el Convenio Colectivo, es necesario clasificar previamente los diferentes días del año en días realmente trabajados y en días abonados, y no trabajados, para ello hacemos uso del Calendario Laboral del Convenio Colectivo del sector de la construcción publicado en el BOP.

Según este calendario, el número total de días laborables es de 218, por lo que a un promedio de 8 horas por día laboral, el número total de horas laborables es de 1744.

Resumiendo:

- 218 días laborales
- 1.744 h

En el Apéndice 1 de este anejo se adjunta la mano de obra empleada en el proyecto.

2.2. MAQUINARIA

El estudio de los costes correspondientes a la maquinaria se ha realizado a partir de la información contenida en la Base de Precios PREOC, en su versión 2014.

En el Apéndice 2 se adjunta la maquinaria utilizada en el proyecto para la ejecución de las obras.



2.3. MATERIALES

El análisis de los costes correspondientes a materiales se ha realizado a partir de la información contenida en la Base de Precios del PREOC 2012, pudiendo ser estos consultados en el Apéndice 3 de este anejo.

3. COSTES INDIRECTOS

Se consideran costes indirectos todos aquellos gastos de ejecución que no sean directamente imputables unidades de obra completas, sino al conjunto de la obra.

Los gastos correspondientes a los Costes Indirectos se cifrarán en un porcentaje de los Costes Directo igual para todas las unidades de obra. El conjunto de gastos imputables a Costes Indirectos se puede estructurar de la siguiente manera:

- Instalaciones auxiliares (oficinas, almacenes...)
- Personal técnico y administrativo adscrito a la obra (topógrafo, ingeniero, encargado...)
- Costes imprevistos.

Para la determinación del porcentaje de costes indirectos se aplica lo prescrito en los artículos 67 y 68 de Reglamento General de Contratación del Estado, y en la Orden de 12 de Junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas, en donde se establecen las Normas Complementarias de los artículos 67 y 68 del Reglamento General, calculándolos como la suma de dos partes, una como relación entre costes indirectos y directos y otra de imprevistos. Así el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se obtiene como:

$$P = (1 + K / 100) \cdot CD$$

Siendo:

- P = Precios de ejecución material en euros.
- K = K1 + K2
- CD = Costes directos.

Veamos ahora el significado de los sumandos K1 y K2:

a) El primer sumando de K, se calcula mediante la fórmula: $K1 = 100 \cdot (CI / CD)$, siendo:

CI = Costes indirectos, siendo el 5% el valor máximo de K1.

Para estimar los costes indirectos suponemos que durante la obra van a ser precisos a pie de obra de forma permanente o discontinua, los siguientes elementos de acuerdo con la Orden Ministerial de 12 de junio de 1968:

- Personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra, o de asistencia temporal (topógrafo, laboratorios,...).
- Instalaciones de obra. Almacenes, oficina, talleres mecánicos y de carpintería, comunicaciones, etc., así como los costes derivados de su uso.

Por consiguiente K1 = 5 %.

b) El segundo sumando K2 alude a los imprevistos y ha de ser menor o igual que 1 % por tratarse de una obra terrestre.

Por tratarse de una obra de edificación de importantes dimensiones, con estructuras complejas y numerosas instalaciones tomaremos 1 %.

K será igual a: $K = K1 + K2 = 6 \%$.

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 forman, 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 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.



ÁPENDICE 1: LISTADO DE MANO DE OBRA

LISTADO DE MANO DE OBRA

APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
U01AA006	126,630 Hr	Capataz	12,57	1.591,73
U01AA007	14.220,822 Hr	Oficial primera	11,90	169.227,78
U01AA008	1.591,787 Hr	Oficial segunda	15,34	24.418,01
U01AA009	4.134,830 Hr	Ayudante	14,85	61.402,23
U01AA010	2.526,290 Hr	Peón especializado	14,56	36.782,78
U01AA011	38.683,790 Hr	Peón suelto	12,60	487.415,76
U01AA015	5.063,757 Hr	Maquinista o conductor	14,80	74.943,60
U01FA103	456,000 Hr	Oficial 1º encofrador	22,30	10.168,80
U01FA105	456,000 Hr	Ayudante encofrador	18,90	8.618,40
U01FA201	7.848,900 Hr	Oficial 1º ferralla	18,00	141.280,20
U01FA204	7.848,900 Hr	Ayudante ferralla	16,50	129.506,85
U01FE033	808,000 MI	M.obra tubo PVC s/sol.D=110/160	8,90	7.191,20
U01FP501	2.565,000 Hr	Oficial 1º impermeabilizador	16,00	41.040,00
U01FP502	2.565,000 Hr	Ayudante impermeabilizador	14,20	36.423,00
U01FR009	405,360 Hr	Jardinero	13,00	5.269,68
U01FR013	1.450,260 Hr	Peón ordinario jardinero	10,50	15.227,73
U01FS005	378,000 M2	Mano obra solado terrazo	8,00	3.024,00
U01FS010	108,000 M2	Mano obra solado gres	9,80	1.058,40
U01FS225	378,000 MI	Mano obra rodapié terrazo	2,20	831,60
U01FU001	12,000 Hr	Oficial 1º alicatador	16,00	192,00
U01FU002	12,000 Hr	Ayudante alicatador	14,40	172,80
U01FV001	18,081 Hr	Equip.montaje carp.(of.+ay.)	34,50	623,79
U01FX001	6,035 Hr	Oficial cerrajería	15,90	95,95
U01FX003	7,142 Hr	Ayudante cerrajería	13,80	98,56
U01FY105	5,400 Hr	Oficial 1º fontanero	15,50	83,70
U01FY110	2,700 Hr	Ayudante fontanero	13,70	36,99
U01FZ101	521,600 Hr	Oficial 1º pintor	16,20	8.449,92
U01FZ105	521,600 Hr	Ayudante pintor	12,60	6.572,16
U01FZ303	26,460 Hr	Oficial 1º vidriería	16,10	426,01
U01FZ805	64,000 Hr	Equipo montaje juego	28,30	1.811,20
			Grupo U01	1.273.984,82
mo002	256,718 h	Oficial 1º electricista.	15,40	3.953,46
mo003	10,962 h	Oficial 1º calefactor.	15,40	168,81
mo004	19,036 h	Oficial 1º instalador de climatización.	15,40	293,15
mo005	338,800 h	Oficial 1º instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	15,40	5.217,52
mo007	303,561 h	Oficial 1º fontanero.	15,40	4.674,84
mo011	393,499 h	Oficial 1º montador de conductos de fibras minerales.	15,40	6.059,88
mo019	62,097 h	Oficial 1º construcción.	14,90	925,24
mo037	51,882 h	Oficial 1º pintor.	14,90	773,04
mo040	58,404 h	Oficial 1º construcción de obra civil.	14,90	870,22
mo081	393,499 h	Ayudante montador de conductos de fibras minerales.	14,50	5.705,74
mo085	46,296 h	Ayudante construcción de obra civil.	14,50	671,29
			Grupo mo0	29.313,19
mo100	264,329 h	Ayudante electricista.	14,48	3.827,48
mo101	14,908 h	Ayudante calefactor.	14,48	215,87
mo102	19,036 h	Ayudante instalador de climatización.	14,48	275,64
mo103	338,800 h	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	14,48	4.905,82
mo105	316,193 h	Ayudante fontanero.	14,48	4.578,47
mo110	25,509 h	Peón especializado construcción.	14,39	367,07
mo111	40,850 h	Peón ordinario construcción.	13,93	569,04
			Grupo mo1	14.739,40
TOTAL				1.318.037,41



ÁPENDICE 2: LISTADO MAQUINARIA

LISTADO DE MAQUINARIA

APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
6	7,749 Hr	Marcadora autopropulsada	6,40	49,59
			Grupo 6	49,59
U02AK001	5.814,000 Hr	Martillo compresor 2.000 l/min	4,00	23.256,00
U02FA001	475,233 Hr	Pala cargadora 1,30 M3.	22,00	10.455,12
U02FK012	971,681 Hr	Retro-giro 20 T cazo 1,50 m3	55,00	53.442,43
U02FN001	0,984 Hr	Motoniveladora grande 170 CV	36,00	35,42
U02FN005	23,556 Hr	Motoniveladora media 110 CV	30,00	706,68
U02FP005	2,460 Hr	Apisonadora estática gasol. a=30	3,00	7,38
U02FP010	13,680 Hr	Apisonadora vibrante 6 Tm.	13,40	183,31
U02FP021	141,335 Hr	Rulo autopropulsado 10 a 12 T	40,00	5.653,41
U02JA002	13,680 Hr	Camión 8 T. basculante	32,00	437,76
U02JA003	4.550,304 Hr	Camión 10 T. basculante	34,00	154.710,34
U02LA201	505,406 Hr	Hormigonera 250 l.	1,30	657,03
U02OA010	9,120 Hr	Pluma grúa de 30 mts.	3,80	34,66
U02OA025	9,120 Hr	Montaje y desmontaje P.L.G 30 m	0,15	1,37
U02QK002	11,400 Ud	Transporte equipo pantalla e<1m.	4.323,40	49.286,76
U02QK004	11,400 Hr	Parada equipo pantalla	277,94	3.168,52
U02QK106	11.400,000 M2	M.o.pant.e=0,65 ilodos bentonit.	69,56	792.984,00
			Grupo U02.....	1.095.020,17
U39AC006	57,000 Hr	Compactador neumát.autp. 60cv	15,00	855,00
U39AC007	1,432 Hr	Compactador neumát.autp.100cv	32,00	45,82
U39AD002	0,716 Hr	Motoniveladora 130 cv	30,00	21,48
U39AG001	8,565 Hr	Barredora nemát autropopulsad	7,00	59,95
U39AH003	17,366 Hr	Camión 5 tm	11,00	191,03
U39AH025	171,000 Hr	Camión bañera 200 cv	26,00	4.446,00
U39AI012	28,500 Hr	Equipo extend.base.sub-bases	42,00	1.197,00
U39AJ001	59,092 Hr	Camión hormigonera 6 M/3	24,00	1.418,21
U39AK001	126,626 Hr	Central hormigonado 20/30 M3	32,00	4.052,02
U39AL005	1,432 Hr	Camión cistema/agua 140 cv	18,00	25,78
U39AN008	67,534 Hr	Bomba para hormigonar	52,60	3.552,27
U39AP005	0,816 Hr	Equipo ligero marcas viales	7,20	5,87
U39AZ001	337,668 Hr	Vibrador de aguja	1,90	641,57
			Grupo U39.....	16.511,99
mq01ret020b	0,842 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	36,43	30,66
mq02cia020j	0,181 h	Camión cistema de 8 m³ de capacidad.	40,02	7,26
mq02rop020	18,018 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3,49	62,88
mq04dua020b	1,579 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,25	14,61
mq05mai030	21,666 h	Martillo neumático.	4,07	88,18
mq05pdm010b	15,768 h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	6,88	108,48
mq05pdm110	2,949 h	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.	6,90	20,35
			Grupo mq0.....	332,42
TOTAL				1.111.914,17



ÁPENDICE 3: LISTADO DE MATERIALES

LISTADO DE MATERIALES

APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE	
U04AA001	919,565	M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	22.529,35							
U04AA005	10,527	M3	Arena de miga cribada	20,00	210,54							
U04AA101	244,797	Tm	Arena de río (0-5mm)	16,33	3.997,53							
U04AF150	489,593	Tm	Garbancillo 20/40 mm.	31,10	15.226,35	U08CC105	11.400,000	M2	M2 Placa prefabricadas aligeradas			
U04CA001	341,051	Tm	Cemento CEM III/B-P 32,5 R Granel	108,20	36.901,71						Grupo U07	
U04CF005	0,486	Tm	Cemento blanco BL-II 42,5 R Granel	230,00	111,78						41,00	467.400,00
U04GF001	2,346	Tm	Escayola en sacos	75,20	176,44							Grupo U08
U04JA010	114,000	M3	Mortero 1/4 prep.cemento gris M 10	82,68	9.425,52	U10JA001	656,250	M2	Placa Pladur N-12,5 mm.	3,33	2.185,31	467.400,00
U04MA310	4,390	M3	Hormigón HM-15/P/40 central	58,25	255,72	U10JA056	267,300	Kg	Pasta para juntas s/n Pladur	0,72	192,46	
U04MA407	4,500	M3	Hormigón R-75/P/20 central	80,59	362,66	U10JC001	396,900	M2	Placa yeso suelo-techo 7 cm.	4,15	1.647,14	
U04MA513	15,200	M3	Hormigón HM-20/P/40/ Ila central	96,60	1.468,32	U10JC001A	113,400	M2	Placa yeso suelo-techo 7.5 cm.	4,25	481,95	
U04MA701	7.410,000	M3	Hormigón HM-25/P/20/ I central	97,18	720.103,80	U10JC001B	113,400	M2	Placa yeso suelo-techo 8,0 cm	4,50	510,30	
U04MA723	1.311,000	M3	Hormigón HA-25/P/20/ Ila central	99,06	129.867,66							Grupo U10
U04MA923	1.710,000	M3	Hormigón HA-30/P/20/ Ila central	102,43	175.155,30	U14AP400	437,500	Ud	Perfil ang. PLADUR L-A-24-TC	0,63	275,63	5.017,15
U04MA933	1.710,000	M3	Hormigón HA-30/P/40/ Ila central	102,43	175.155,30	U14AP501	1.625,000	MI	Perfil de techo cont.PLADUR T-47	0,65	1.056,25	
U04PQ001	91,200	Lt	Sika Parement	1,72	156,86	U14AP505	200,000	Ud	Pieza de empalme PLADUR T-47	0,18	36,00	
U04PY001	2.899,390	M3	Agua	1,44	4.175,12	U14AP510	787,500	Ud	Horquilla de techo PLADUR T-47	0,30	236,25	
						U14AP515	6.250,000	Ud	Tomillos PLADUR PM 3,9x25	0,01	62,50	
						U14AP520	3.125,000	Ud	Tomillos PLADUR MM 3,5x9,5	0,11	343,75	
						U14AP525	293,750	Kg	Pasta de juntas PLADUR	0,72	211,50	
						U14AP530	1.181,250	MI	Cinta de juntas PLADUR	0,03	35,44	
												Grupo U04
												1.295.279,97
U05AG004	848,400	MI	Tubería PVC sanitario D=160	4,29	3.639,64							
U05AG040	9,696	Kg	Pegamento PVC	9,97	96,67							
U05DA021	18,000	Ud	Arqueta polipropileno 20x20 cm	9,60	172,80							
U05DA032	18,000	Ud	Cerco PVC 30x30 cm	5,52	99,36							
U05DA036	18,000	Ud	Tapa /rej. PVC peatonal 30x30 cm	11,45	206,10	U15HD003	59,400	M2	Poliestireno expand.10 Kg/30 mm			
U05DG003	45,000	Ud	Imbornal hormigón 60x30x50	34,38	1.547,10							Grupo U14
												2.257,31
												71,87
												Grupo U15
						U16DA041	12.540,000	M2	Lámina de PVC Trocal 12 T	5,28	66.211,20	71,87
						U16GA202	570,000	Kg	Adhesivo para PVC	8,50	4.845,00	
												Grupo U16
												71.056,20
U06AA001	3.243,300	Kg	Alambre atar 1,3 mm.	1,13	3.664,93	U18AD050	113,400	M2	Plaq.gres Antideslizante 30x30cm.	15,38	1.744,09	
U06DA010	581,400	Kg	Puntas plana 20x100	1,47	854,66	U18AJ605	124,200	MI	Rodapié gres 7 cm.	3,64	452,09	
U06GG001	549.423,000	Kg	Acero corrugado B 500-S	0,80	439.538,40	U18AR200	126,000	MI	Listelo cerámico 1 cm.	11,09	1.397,34	
U06GU001	38.304,000	Kg	Acero corrugado B 500-S prefor.	0,96	36.771,84	U18DA505	389,340	M2	Bald. terrazo micrograno	10,45	4.068,60	
												Grupo U06
												480.829,83
U07AI001	85,500	M3	Madera pino encofrar 26 mm.	136,00	11.628,00							
U18DG005A	124,000	M2	Pavimento AIRPAQ	53,30	6.609,20							
U18DG010	11.400,000	M2	Pavimento hgón. impreso 10cm.	16,50	188.100,00							
U18DJ005	434,700	MI	Rodapié Terrazo micrograno 7 cm	2,40	1.043,28	U35JJ005	3,000	Ud	Cerradura antipánico 1 hoja	130,58	391,74	
U18GA020	3.434,300	M2	Baldosa garbancillo 30x30 cm.	12,40	42.585,32	U35JJ105	3,000	Ud	Mecanismo cierrapuertas	29,52	88,56	
U18GJ030	4.560,000	MI	Sellado de juntas	2,10	9.576,00							Grupo U25
U18MD020	716,000	Kg	Pasta niveladora	0,81	579,96							451,93
U18MD025	358,000	Kg	Adhesivo Epoxi o Poliuretano	6,03	2.158,74							130,58
U18OD125	365,160	M2	Pav. loseta caucho 5 cm	18,71	6.832,14	U36CA020	151,200	Kg	Pintura plástica blanca mate Bruguer	4,50	680,40	
U18WA012	1.252,814	Kg	Pintura epoxi base acuosa	17,84	22.350,19	U36KG001	568,680	Kg	Clorocaucho Juno	10,10	5.743,67	
U18WA012A	2.758,500	Kg	Pintura epoxi base acuosa	17,84	49.211,64	U36KG500	187,140	Lt	Disolvente clorocaucho Procolor	4,20	785,99	
U18WA012B	508,721	Kg	Pintura epoxi base acuosa	17,84	9.075,57							Grupo U35
												480,30
												4,50
												680,40
												10,10
												5.743,67
												4,20
												785,99
												Grupo U36
												7.210,06
						U37CE002	45,000	MI	Bordillo de madera 20x35 cm	6,31	283,95	
						U37EA101	24,600	M3	Zahorra artificial ZA-20	10,43	256,58	
						U37LA305	2,000	Ud	Mesa picnic	251,99	503,98	
						U37LA510	21,000	Ud	Ban. modelo ARPA madera tropica	198,33	4.164,93	
						U37LJ505	2,000	Ud	Papelera modelo Kube	94,66	189,32	
						U37LJ510	24,000	Ud	Papelera modelo Salou	85,19	2.044,56	
												Grupo U37
												7.443,32
						U39BF020	886,379	M3	Hormigón HA-30/A/240/IIIA	80,20	71.087,56	
						U39CE002	3.277,500	M3	Zahorra artificial	14,00	45.885,00	
						U39CK023	82,340	M3	Jabre seleccionado	2,15	177,03	
						U39HA002	68.777,980	Kg	Acero B 500 S	0,64	44.017,91	
						U39VA002	55,793	Kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	111,59	
						U39VF013	6,000	Ud	Señal tipo P L=90 cm.reflecta nivel 2	74,00	444,00	
						U39VF050	7,000	Ud	Señal reflec.circular ø=90 cm nivel 1	59,84	418,88	
												Grupo U19
												1.699,47
U20AA060	11,070	M2	Carp. alum. nat. puerta corred. 60x30	100,80	1.115,86							
U20SA155	7,638	M2	Persiana enrollable aluminio térmico	26,30	200,89							
U20XC210	7,196	Ud	Cerr.embut. c/tetón antilev. Tesa 2241C	18,50	133,12							
												Grupo U20
												1.449,86
U22AA170	5,540	M2	Puerta cortafuego RF-60	84,25	466,75							
U22AA960	16,610	M2	Puer.metá.abat. 1 hoja	52,60	873,69							
												Grupo U22
												1.340,43
U23CA015	38,027	M2	Acristalamiento de vidrio templado 6mm	36,22	1.377,33							
U23OV510	132,300	MI	Sellado con silicona incolora	0,85	112,46							
U23OV520	56,700	Ud	Materiales auxiliares	1,26	71,44							
												Grupo U23
												1.561,23
U25AD006	54,000	MI	Tubería PVC-F pluv. 125 mm.	4,55	245,70							
U25DA007	10,800	Ud	Codo 87° m-h PVC evac. 125 mm.	5,66	61,13							
U25DD007	10,800	Ud	Manguito unión h-h PVC 125 mm.	6,12	66,10							
U25XH008	27,000	Ud	Sujección bajantes PVC 125 mm	1,87	50,49							
U25XP001	1,620	Kg	Adhesivo para PVC Tangit	17,60	28,51							

LISTADO DE MATERIALES

APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE	CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
mt41sny020g	41,000 Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestire	3,50	143,50					
mt41sny100	41,000 Ud	Material auxiliar para la fijación de placa de señalización.	0,30	12,30					
mt41www020	8,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de detección y alarma.	1,58	12,64					
mt41www030	141,108 Ud	Material auxiliar para instalaciones contra incendios.	1,40	197,55					
mt42air030pa1	36,000 Ud	Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con doble deflexión c	11,77	423,72					
mt42air500q	72,000 Ud	Larguero de chapa galvanizada para formación de marco de montaje	0,40	28,80					
mt42air500s	72,000 Ud	Larguero de chapa galvanizada para formación de marco de montaje	0,70	50,40					
mt42cnt090c	2,000 Ud	Controlador de fancoil (FCC), configurado como maestro, con acci	172,00	344,00					
mt42cnt100a	2,000 Ud	Termostato ambiente (RU) multifuncional, con sonda de temperatur	60,00	120,00					
mt42cnt110c	2,000 Ud	Sonda de temperatura de impulsión.	12,00	24,00					
mt42con020	1.867,875 m	Cinta autoadhesiva de aluminio de 50 micras de espesor y 65 mm d	0,19	354,90					
mt42con025	622,625 Ud	Soporte metálico de acero galvanizado para sujeción al forjado d	4,26	2.652,38					
mt42cou010a	1.432,038 m²	Panel rígido de lana de vidrio Ursa Air Zero "URSA IBÉRICA AISLA	16,58	23.743,18					
mt42fc500cfc	2,000 Ud	Fancoil horizontal sin envoltente, equipado con plenum de impuls	620,57	1.241,14					
mt42trx370af1	4,000 Ud	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco f	265,98	1.063,92					
mt42vsi010di	2,000 Ud	Válvula de tres vías con bypass (4 vías), con actuador incluso c	115,00	230,00					
mt42www011	124,525 Ud	Repercusión, por m², de material auxiliar para fijación y confec	13,30	1.656,18					
mt46phm050	24,000 Ud	Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm,	4,65	111,60					
mt46tpr010a	6,000 Ud	Tapa circular y marco de fundición dúctil de 660 mm de diámetro	47,00	282,00					
		Grupo mt4		45.582,41					
		TOTAL		3.022.923,70					



ÁPENDICE 3: PRECIOS AUXILIARES

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A01CA001		M3	PASTA DE ESCAYOLA			
			M3. Pasta de escayola amasada manualmente según NTE-RPG.			
U01AA011	3,000	Hr	Peón suelto	12,60	37,80	
U04GF001	0,790	Tm	Escayola en sacos	75,20	59,41	
U04PY001	0,700	M3	Agua	1,44	1,01	
TOTAL PARTIDA					98,22	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y OCHO EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS						
A01JF002		M3	MORTERO CEMENTO 1/2			
			M3. Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río de dosificación 1/2 confeccionado con hormigonera de 250 l.			
U01AA011	1,820	Hr	Peón suelto	12,60	22,93	
U04CA001	0,600	Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20	64,92	
U04AA001	0,880	M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	21,56	
U04PY001	0,265	M3	Agua	1,44	0,38	
A03LA005	0,400	Hr	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.	1,92	0,77	
TOTAL PARTIDA					110,56	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIEZ EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
A01JF006		M3	Hormigon HM-20			
			M3. Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2 según norma UNE-EN 998-2, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/6)			
U01AA011	1,820	Hr	Peón suelto	12,60	22,93	
U04CA001	0,250	Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20	27,05	
U04AA001	1,100	M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	26,95	
U04PY001	0,255	M3	Agua	1,44	0,37	
A03LA005	0,400	Hr	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.	1,92	0,77	
TOTAL PARTIDA					78,07	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS con SIETE CÉNTIMOS						
A01JF007		M3	MORTERO CEMENTO (1/8) M 2,5			
			M3. Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río M 2,5 con una resistencia a compresión de 2,5 N/mm2 según norma UNE-EN 998-2, confeccionado con hormigonera de 250 l. (Dosificación 1/8)			
U01AA011	1,820	Hr	Peón suelto	12,60	22,93	
U04CA001	0,190	Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20	20,56	
U04AA001	1,130	M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	27,69	
U04PY001	0,255	M3	Agua	1,44	0,37	
A03LA005	0,400	Hr	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.	1,92	0,77	
TOTAL PARTIDA					72,32	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS						
A01JF206		M3	MORTERO CEM. (1/6) M 5 c/ A. MIGA			
			M3. Mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (dosificación 1/6) M 5 con una resistencia a compresión de 5 N/mm2 según norma UNE-EN 998-2, confeccionado con hormigonera de 250 l.			
U01AA011	1,820	Hr	Peón suelto	12,60	22,93	
U04CA001	0,250	Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20	27,05	
U04AA005	1,100	M3	Arena de miga cribada	20,00	22,00	
U04PY001	0,255	M3	Agua	1,44	0,37	
A03LA005	0,400	Hr	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.	1,92	0,77	
TOTAL PARTIDA					73,12	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS						
A02AA510		M3	Madera laminada, elaborada en central			
			M3. Hormigón en masa de resistencia H-200 según EH-91, con cemento CEM III/A-P 32,5 R, arena de río y árido rodado tamaño máximo 40 mm. confeccionado con hormigonera de 250 l., para vibrar y consistencia plástica.			
U01AA011	1,780	Hr	Peón suelto	12,60	22,43	
U04CA001	0,365	Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20	39,49	
U04AA101	0,660	Tm	Arena de río (0-5mm)	16,33	10,78	
U04AF150	1,320	Tm	Garbancillo 20/40 mm.	31,10	41,05	
U04PY001	0,160	M3	Agua	1,44	0,23	
A03LA005	0,500	Hr	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.	1,92	0,96	
TOTAL PARTIDA					114,94	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CATORCE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
A02FA401		M3	HORMIGÓN R-75/P/20 CENTRAL			
			M3. Hormigón en masa de resistencia 75 Kg/cm2 con cemento CEM III/A-P 32,5 R, arena de río y árido rodado tamaño máximo 20 mm., elaborada en central, para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra, con p.p. de mermas y cargas incompletas.			
U04MA407	1,000	M3	Hormigón R-75/P/20 central	80,59	80,59	
TOTAL PARTIDA					80,59	

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						
A02FA513		M3	HORM. HM-10/P/40/ Ila CENTRAL			
			M3. Hormigón en masa de resistencia 20/P/40/ Ila Nmm2, con cemento CEM III/A-P 32,5 R, arena de río y árido rodado tamaño máximo 40 mm., de central para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra, con p.p. de mermas y cargas incompletas. Según EHE.			
U04MA513	1,000	M3	Hormigón HM-20/P/40/ Ila central		96,60	96,60
TOTAL PARTIDA					96,60	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS						
A02FA723		M3	HORM. HA-30/A/40/ Ila CENTRAL			
			M3. Hormigón para armar de resistencia 25/P/20/ Ila Nmm2, con cemento CEM III/A-P 32,5 R arena de río y árido rodado tamaño máximo 20 mm., de central para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra, con p.p. de mermas y cargas incompletas. Según EHE.			
U04MA723	1,000	M3	Hormigón HA-25/P/20/ Ila central		99,06	99,06
TOTAL PARTIDA					99,06	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS						
A02FA923		M3	HORM. HA-30/P/20/ Ila CENTRAL			
			M3. Hormigón para armar de resistencia 30/P/20/ Ila Nmm2, con cemento CEM III/A-P 32,5 R arena de río y árido rodado tamaño máximo 20 mm., de central para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra, con p.p. de mermas y cargas incompletas. Según EHE.			
U04MA923	1,000	M3	Hormigón HA-30/P/20/ Ila central		102,43	102,43
TOTAL PARTIDA					102,43	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS						
A02FA933		M3	HORM. HA-30/P/20/ Ila CENTRAL			
			M3. Hormigón para armar de resistencia 30/P/40/ Ila Nmm2, con cemento CEM III/A-P 32,5 R arena de río y árido rodado tamaño máximo 40 mm., de central para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra, con p.p. de mermas y cargas incompletas. Según EHE.			
U04MA933	1,000	M3	Hormigón HA-30/P/40/ Ila central		102,43	102,43
TOTAL PARTIDA					102,43	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS						
A03CA005		Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3			
			Hr. Pala cargadora sobre neumáticos con una potencia de 81 CV (110 Kw) con cuchara dentada de capacidad 1,30 m3, con un peso total de 9.410 Kg, de la casa Volvo ó similar, con un alcance de descarga de 3.710 mm, altura de descarga a 45° de 2640 mm, fueza de elevación a altura máxima de 113,2 KN, fuerza de arranque 113,2 KN, capacidad colmada 1,30 m3, ángulo máximo de excavación a 95°, fuerza hidráulica de elevación a nivel del suelo 114,4 Kn, longitud total de la máquina 6.550 mm, altura sobre el nivel del suelo de 293 mm, control por palanca única, dirección controlada por la transmisión ó por los frenos, <i>i/</i> retirada y colocación del lugar de las obras.			
U02FA001	1,000	Hr	Pala cargadora 1,30 M3.		22,00	22,00
U%10	10,000	%	Amortización y otros gastos		22,00	2,20
U01AA015	1,000	Hr	Maquinista o conductor		14,80	14,80
U02SW001	15,000	Lt	Gasóleo A		1,06	15,90
TOTAL PARTIDA					54,90	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS						
A03CI005		Hr	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 170 CV			
			Hr. Motoniveladora con una potencia de 170 CV (125Kw), equipada con escarificador y topadora delantera, con un peso total de 14.520 Kg, de la casa Buquema ó similar, con bastidor de construcción tubular en parte delantera y de caja en la posterior, motor diesel de 4 tiempos y 9,84 Lts de cilindrada, con unas características de cuchilla de : alcance fuera de ruedas de 1.940 mm, ángulo de inclinación vertical de 90°, ángulo de corte 34°/79°, altura libre del suelo 4.000 mm, longitud 3.660 mm, altura 625 mm. Características de la topadora: altura libre del suelo 560 mm, longitud 2.500 mm, altura 830 mm, <i>i/</i> colocación y retirada del lugar de las obras.			
U02FN001	1,000	Hr	Motoniveladora grande 170 CV		36,00	36,00
U%10	10,000	%	Amortización y otros gastos		36,00	3,60
U01AA015	1,000	Hr	Maquinista o conductor		14,80	14,80
U02SW001	17,000	Lt	Gasóleo A		1,06	18,02
TOTAL PARTIDA					72,42	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS						
A03CI010		Hr	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV			
			Hr. Motoniveladora con una potencia de 110 CV (81Kw), equipada con escarificador y topadora delantera, con un peso total de 11.680 Kg, de la casa Buquema ó similar, con bastidor de construcción tubular en parte delantera y de caja en la posterior, motor diesel de 4 tiempos y 6,56 Lts de cilindrada, con unas características de cuchilla de : alcance fuera de ruedas de 2.320 mm, ángulo de inclinación vertical de 90°, ángulo de corte 36°/81°, altura libre del suelo 400 mm, longitud 3.660 mm, altura 430 mm. Características de la topadora: altura libre del suelo 640 mm, longitud 2.500 mm, altura 830 mm, <i>i/</i> colocación y retirada del lugar de las obras.			
U02FN005	1,000	Hr	Motoniveladora media 110 CV		30,00	30,00

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTALIMPORTE
U%10	10,000 %	Amortización y otros gastos	30,00	3,00
U01AA015	1,000 Hr	Maquinista o conductor	14,80	14,80
U02SW001	12,000 Lt	Gasóleo A	1,06	12,72
TOTAL PARTIDA				60,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTALIMPORTE
A03CK005	Hr	PISÓN MOTOR DE GASOLINA A=30 CM.		
		Hr. Pisón con motor de gasolina, con una superficie de soporte de 300x330 mm, con un peso aproximado de 85 Kg, de la casa Lebrero ó similar, equipada con motor de gasolina con engranaje reductor, sistema de transmisión con embrage centrífugo y 2 correas, ciclo de impacto de 550-700/ min, una embolada de impacto de 30-60 mm, altura de cuerpo de 915 mm, altura de mango de 460 mm, rendimientos: elevación máxima del suelo 37 mm, golpe 1,5 libras, energía de compactación 540 pies. Libras/segundos; pies cuadrados/hora compactados 1,95.		
U02FP005	1,000 Hr	Apisonadora estática gasol. a=30	3,00	3,00
U02SW001	1,030 Lt	Gasóleo A	1,06	1,09
U%10	10,000 %	Amortización y otros gastos	4,10	0,41
TOTAL PARTIDA				4,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTALIMPORTE
A03CK015	Hr	APISONADORA VIBRANTE 6 Tn.		
		Hr. Compactor de suelos vibratorio de doble tambor de 6,6 Toneladas, con una potencia de 71 CV (53Kw) de la casa Caterpillar ó similar, con un peso total de 6.550 Kg, peso sobre el tambor delantero de 3.150 Kg, con una carga por cm de contacto del tambor delantero de 22,5 Kg, gama de frecuencia de la vibración: 26 a 43 Hz, amplitud nominal 0,6 mm, fuerza centrífuga máxima 44.000 dNa. Longitud en orden de trabajo 4.020 mm, altura con cabina 2.800 mm, diámetro del tambor delantero y trasero de 1.100 mm, anchura máxima 1.600 mm, motor Perkins de 4 cilindros, i/ p.p. de colocación y retirada de la obra.		
U02FP010	1,000 Hr	Apisonadora vibrante 6 Tm.	13,40	13,40
U%10	10,000 %	Amortización y otros gastos	13,40	1,34
U01AA015	1,000 Hr	Maquinista o conductor	14,80	14,80
U02SW001	14,000 Lt	Gasóleo A	1,06	14,84
TOTAL PARTIDA				44,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTALIMPORTE
A03FB010	Hr	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.		
		Hr. Camión basculante de dos ejes con una potencia de 138 CV DIN (102Kw), y capacidad para un peso total a tierra de 10 Tn con 4 tiempos y 4 cilindros en línea, de la casa Iveco ó similar, capaz de desarrollar una velocidad máxima cargada de 50 Km/h, una carga de 10,9 Tn y una capacidad de caja a ras de 5 m3 y de 9 m3 colmada, con un radio de giro de 5,35 mts, longitud total máxima de 6.125 mm, anchura total máxima de 2.120 mm, distancia entre ejes 3.200 mm, suspensión mediante ballestas parabólicas, barra de torsión estabilizadora de diámetro 45 mm, frenos tipo duplex y duoservo con recuperación automática.		
U02JA003	1,000 Hr	Camión 10 T. basculante	34,00	34,00
U%10	10,000 %	Amortización y otros gastos	34,00	3,40
U01AA015	1,000 Hr	Maquinista o conductor	14,80	14,80
U02SW001	16,000 Lt	Gasóleo A	1,06	16,96
TOTAL PARTIDA				69,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTALIMPORTE
A03KB010	Hr	PLUMA GRÚA DE 30 Mts.		
		Hr. Grua torre con una altura máxima bajo gancho de 33,42 m y brazo de 31 mts, con carga máxima de 2 Tn a 13,7 mts y una carga en punta de 750 Kg, montada sobre carretón de traslación, realizado con perfiles de estructura ligera de alta resistencia, con tramos unidos por bulones con reductores de ataque directo, motor de 12 CV a 3.000 rpm, con una velocidad de elevación de 0-40 mpm, velocidad de giro 0.8 rpm de traslación de 25 rpm y de trepado hidráulico de 1,5 mpm, con necesidad de un lastre de base de 38 Tn, para una altura total máxima de 33,42 mts bajo gancho. Potencia necesaria para la acometida de eléctrica de 16,2 Kw.		
U02OA010	1,000 Hr	Pluma grúa de 30 mts.	3,80	3,80
U%10	10,000 %	Amortización y otros gastos	3,80	0,38
U02SW005	16,200 Ud	Kilowatio	0,14	2,27
U02OA025	1,000 Hr	Montaje y desmontaje P.L.G 30 m	0,15	0,15
TOTAL PARTIDA				6,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTALIMPORTE
A03LA005	Hr	HORMIGONERA ELÉCTRICA 250 L.		
		Hr. Hormigonera eléctrica de 250 Lts con un motor eléctrico de 3CV, con bastidor y cabina de acero, pala mezcladoras, adecuadas para asegurar una mezcla rápida y homogénea, mecanismos protegidos herméticamente, con un peso en vacío de 290Kg y un rendimiento aproximado de 3,4m3.		
U02LA201	1,000 Hr	Hormigonera 250 l.	1,30	1,30
U%10	10,000 %	Amortización y otros gastos	1,30	0,13
U02SW005	3,500 Ud	Kilowatio	0,14	0,49
TOTAL PARTIDA				1,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ASA010	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones			
		Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.			
		Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.			
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.			
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt10hmf010kn	0,215 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central	96,57	20,76	
mt04lma010a	109,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica	0,38	41,42	
mt08aaa010a	0,014 m³	Agua.	1,50	0,02	
mt09mif010ca	0,076 t	Mortero , de cemento, color gris	32,25	2,45	
mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con	37,50	37,50	
mt08aaa010a	0,008 m³	Agua.	1,50	0,01	
mt09mif010la	0,044 t	Mortero de cemento, color gris	39,80	1,75	
mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermé	8,25	8,25	
mt11arf010c	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	25,00	25,00	
au00auh040	1,000	Vibrador de hormigón, eléctrico.	0,00	0,00	
mo019	1,474 h	Oficial 1ª construcción.	14,90	21,96	
mo111	1,343 h	Peón ordinario construcción.	13,93	18,71	
TOTAL PARTIDA				177,83	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ASA010b	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones			
		Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x55 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.			
		Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.			
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.			
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt10hmf010kn	0,215 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central	96,57	20,76	
mt04lma010a	122,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica	0,38	46,36	
mt08aaa010a	0,015 m³	Agua.	1,50	0,02	
mt09mif010ca	0,085 t	Mortero , de cemento, color gris	32,25	2,74	
mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con	37,50	37,50	
mt08aaa010a	0,009 m³	Agua.	1,50	0,01	
mt09mif010la	0,047 t	Mortero de cemento, color gris	39,80	1,87	
mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermé	8,25	8,25	
mt11arf010c	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	25,00	25,00	
au00auh040	1,000	Vibrador de hormigón, eléctrico.	0,00	0,00	
mo019	1,499 h	Oficial 1ª construcción.	14,90	22,34	
mo111	1,391 h	Peón ordinario construcción.	13,93	19,38	
TOTAL PARTIDA				184,23	

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTALIMPORTE
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS				
ASA010c	Ud	Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones		
		Formación de arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 60x60x60 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros, asentándolo convenientemente con el hormigón en el fondo de la arqueta, conexiones de conducciones y remates. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.		
		Incluye: Replanteo de la arqueta. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero. Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta. Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta. Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta. Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros. Carga de escombros sobre camión o contenedor. Realización de pruebas de servicio.		
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.		
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.		
mt10hmf010kn	0,215 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central	96,57	20,76
mt04lma010a	122,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica	0,38	46,36
mt08aaa010a	0,015 m³	Agua.	1,50	0,02
mt09mf010ca	0,085 t	Mortero , de cemento, color gris	32,25	2,74
mt11var130	1,000 Ud	Colector de conexión de PVC, con tres entradas y una salida, con	37,50	37,50
mt08aaa010a	0,009 m³	Agua.	1,50	0,01
mt09mf010la	0,051 t	Mortero de cemento, color gris	39,80	2,03
mt11var100	1,000 Ud	Conjunto de elementos necesarios para garantizar el cierre hermé	8,25	8,25
mt11arf010c	1,000 Ud	Tapa de hormigón armado prefabricada, 70x70x5 cm.	25,00	25,00
au00auh040	1,000	Vibrador de hormigón, eléctrico.	0,00	0,00
mo019	1,525 h	Oficial 1ª construcción.	14,90	22,72
mo111	1,417 h	Peón ordinario construcción.	13,93	19,74
TOTAL PARTIDA				185,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con TRECE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTALIMPORTE
ASB010	m	Acometida general de saneamiento a la red general del municipio,		
		Suministro y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso demolición y levantado del firme existente y posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, sin incluir la excavación previa de la zanja, el posterior relleno principal de la misma ni su conexión con la red general de saneamiento. Totalmente montada, conexionada y probada mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).		
		Incluye: Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.		
		Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.		
		Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.		
mt01ara010	0,346 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02	4,16
mt11tpb030c	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión	6,59	6,92
mt11var009	0,063 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y acces	11,85	0,75
mt11var010	0,031 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,06	0,56
mt10hmf010Mp	0,084 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	65,67	5,52
mq05pdm010b	0,534 h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	6,88	3,67
mq05mai030	0,534 h	Martillo neumático.	4,07	2,17
mq01ret020b	0,030 h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	36,43	1,09
mq02rop020	0,219 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3,49	0,76
au00auh040	1,000	Vibrador de hormigón, eléctrico.	0,00	0,00
mo019	0,874 h	Oficial 1ª construcción.	14,90	13,02
mo110	0,437 h	Peón especializado construcción.	14,39	6,29
mo007	0,101 h	Oficial 1ª fontanero.	15,40	1,56
mo105	0,101 h	Ayudante fontanero.	14,48	1,46
TOTAL PARTIDA				36,20

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS					
ASB020	Ud	Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneam			
		Suministro y montaje de la conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro (sin incluir). Incluso comprobación del buen estado de la acometida existente, trabajos de conexión, rotura del pozo de registro desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo de acometida, empalme con junta flexible, repaso y bruñido con mortero de cemento, industrial, M-5 en el interior del pozo, sellado, pruebas de estanqueidad, reposición de elementos en caso de roturas o de aquellos que se encuentren deteriorados en el tramo de acometida existente. Totalmente montada, conexionada y probada. Sin incluir excavación.			
		Incluye: Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro. Rotura del pozo con compresor. Colocación de la acometida. Resolución de la conexión.			
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.			
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt08aaa010a	0,022 m³	Agua.	1,50	0,03	
mt09mf010ca	0,122 t	Mortero , de cemento, color gris	32,25	3,93	
mt11var200	1,000 Ud	Material para ejecución de junta flexible en el empalme de la ac	15,50	15,50	
mq05pdm110	0,983 h	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.	6,90	6,78	
mq05mai030	1,966 h	Martillo neumático.	4,07	8,00	
mo019	2,746 h	Oficial 1ª construcción.	14,90	40,92	
mo110	4,417 h	Peón especializado construcción.	14,39	63,56	
TOTAL PARTIDA					47,93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ASC010	m	Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistem			
		Suministro y montaje de colector enterrado de red horizontal de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formado por tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 160 mm de diámetro exterior, con junta elástica, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso p/p de accesorios, registros, uniones y piezas especiales, juntas y lubricante para montaje, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).			
		Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja. Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera. Limpieza de la zona a unir, colocación de juntas y encaje de piezas. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio.			
		Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.			
		Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo los tramos ocupados por piezas especiales.			
mt01ara010	0,346 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02	4,16	
mt11tpb020c	1,050 m	Tubo de PVC liso, para saneamiento enterrado sin presión, serie	6,95	7,30	
mt11tpb021c	1,000 Ud	Repercusión, por m de tubería, de accesorios, uniones y piezas e	2,09	2,09	
mq04dua020b	0,028 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,25	0,26	
mq02rop020	0,212 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3,49	0,74	
mq02cia020j	0,003 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	40,02	0,12	
mo019	0,063 h	Oficial 1ª construcción.	14,90	0,94	
mo111	0,156 h	Peón ordinario construcción.	13,93	2,17	
mo007	0,110 h	Oficial 1ª fontanero.	15,40	1,69	
mo105	0,055 h	Ayudante fontanero.	14,48	0,80	
TOTAL PARTIDA					20,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U01AA501	Hr	Cuadrilla A			
U01AA007	1,000 Hr	Oficial primera	11,90	11,90	
U01AA009	1,000 Hr	Ayudante	14,85	14,85	
U01AA011	0,500 Hr	Peón suelto	12,60	6,30	
TOTAL PARTIDA					33,05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U01AA502	Hr	Cuadrilla B			
U01AA008	1,000 Hr	Oficial segunda	15,34	15,34	
U01AA010	1,000 Hr	Peón especializado	14,56	14,56	
U01AA011	0,500 Hr	Peón suelto	12,60	6,30	
TOTAL PARTIDA					36,20

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U01AA505		Hr	Cuadrilla E			
U01AA007	1,000	Hr	Oficial primera	11,90	11,90	
U01AA011	1,000	Hr	Peón suelto	12,60	12,60	
TOTAL PARTIDA					24,50	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO CANTIDAD UD RESUMEN PRECIO SUBTOTAL IMPORTE



ÁPENDICE 4: PRECIOS DESCOMPUESTOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D01CD025	M3	DEMOL. MURO HORM. ARM. C/COMPR.			
		M3. Demolición muro de hormigón armado con martillo compresor de 2000 l/min., i/retirada de escombros a pie de carga, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos, según NTE/ADD-16.			
U01AA011	8,750 Hr	Peón suelto	12,60	110,25	
U02AK001	4,250 Hr	Martillo compresor 2.000 l/min	4,00	17,00	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	127,30	3,82	
		Suma la partida		131,07	
		Costes indirectos.....		6,00%	7,86
		TOTAL PARTIDA			138,93
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS					
D01YA020	M3	CARGA ESCOMB. S/CAMIÓN A MÁQUINA			
		M3. Carga, por medios mecánicos, a cielo abierto, de escombros sobre camión, i/ p.p. de costes indirectos.			
A03CA005	0,027 Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	54,90	1,48	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	1,50	0,05	
		Suma la partida		1,53	
		Costes indirectos.....		6,00%	0,09
		TOTAL PARTIDA			1,62
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS					
D01YJ001	M3	TRANSP. ESCOMB. A VERTED. < 5 KM			
		M3. Transporte de escombros a vertedero en camión de 8 Tm., a una distancia menor de 5 Km.			
U02JA002	0,060 Hr	Camión 8 T. basculante	32,00	1,92	
U02FW001	1,000 M3	Canon de vertido tierra a verted.	1,00	1,00	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	2,90	0,09	
		Suma la partida		3,01	
		Costes indirectos.....		6,00%	0,18
		TOTAL PARTIDA			3,19
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS					
D02AA501	M2	DESBROCE Y LIMP TERRENO A MAQUINA			
		M2. Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte.			
A03CA005	0,010 Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	54,90	0,55	
		Suma la partida		0,55	
		Costes indirectos.....		6,00%	0,03
		TOTAL PARTIDA			0,58
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
D02EP250	M3	EXCAV. MECÁNICA TERRENO DURO			
		M3. Excavación a cielo abierto, en terreno de consistencia dura, con retro-giro de 20 toneladas de 1,50 m3. de capacidad de cazo, con extracción de tierra a los bordes, en vaciado.			
U01AA010	0,064 Hr	Peón especializado	14,56	0,93	
U02FK012	0,045 Hr	Retro-giro 20 T cazo 1,50 m3	55,00	2,48	
		Suma la partida		3,41	
		Costes indirectos.....		6,00%	0,20
		TOTAL PARTIDA			3,61
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS					
D02TF151	M3	RELLENO Y COMPAC. MECÁN. S/APORTE			
		M3. Relleno, extendido y compactado de tierras propias, por medios mecánicos, en tongadas de 30 cm. de espesor, i/regado de las mismas y p.p. de costes indirectos.			
U01AA011	0,064 Hr	Peón suelto	12,60	0,81	
U04PY001	0,400 M3	Agua	1,44	0,58	
A03CA005	0,016 Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	54,90	0,88	
A03CI010	0,012 Hr	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 110 CV	60,52	0,73	
A03FB010	0,012 Hr	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	69,16	0,83	
U02FP021	0,072 Hr	Rulo autopropulsado 10 a 12 T	40,00	2,88	
		Suma la partida		6,71	
		Costes indirectos.....		6,00%	0,40
		TOTAL PARTIDA			42,00

		TOTAL PARTIDA			7,11
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS					
D02TK001	M3	COMPACTADO TIERRA SIN APORTE			
		M3. Compactación de tierras propias, con apisonadora vibrante de 6 Tm., i/p.p. de costes indirectos.			
U01AA011	0,080 Hr	Peón suelto	12,60	1,01	
A03CK015	0,120 Hr	APISONADORA VIBRANTE 6 Tn.	44,38	5,33	
U04PY001	1,000 M3	Agua	1,44	1,44	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	7,80	0,23	
		Suma la partida		8,01	
		Costes indirectos.....		6,00%	0,48
		TOTAL PARTIDA			8,49
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
D02VK001	M3	TRANS. TIERRAS < 10 KM. CARG. MAN.			
		M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total de hasta 10 km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios manuales			
U01AA011	0,450 Hr	Peón suelto	12,60	5,67	
A03FB010	0,190 Hr	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	69,16	13,14	
		Suma la partida		18,81	
		Costes indirectos.....		6,00%	1,13
		TOTAL PARTIDA			19,94
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
D02VK301	M3	TRANSP. TIERRAS < 10 KM. CARG. MEC.			
		M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total de hasta 10 Km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.			
A03CA005	0,014 Hr	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	54,90	0,77	
A03FB010	0,086 Hr	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	69,16	5,95	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	6,70	0,20	
		Suma la partida		6,92	
		Costes indirectos.....		6,00%	0,42
		TOTAL PARTIDA			7,34
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
D03AG103	MI	TUBERÍA PVC 160 mm. para IMBORNAL			
		Ml. Tubería de PVC sanitaria serie B, de 160 mm de diámetro y 3.2 mm. de espesor, unión por adhesivo, color gris, colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2, y cama de arena, con una pendiente mínima del 2 %, i/ p.p. de piezas especiales según UNE EN 1329 y CTE/DB-HS 5.			
U01FE033	1,000 MI	M.obra tubo PVC s/sol.D=110/160	8,90	8,90	
U05AG004	1,050 MI	Tubería PVC sanitario D=160	4,29	4,50	
U05AG040	0,012 Kg	Pegamento PVC	9,97	0,12	
A02AA510	0,033 M3	Madera laminada, elaborada en central	114,94	3,79	
U04AA001	0,060 M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	1,47	
		Suma la partida		18,78	
		Costes indirectos.....		6,00%	1,13
		TOTAL PARTIDA			19,91
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS					
D03DB102	Ud	ARQUETA POLIPROPILENO 20X20 cm.			
		Ud. Arqueta de Polipropileno (PP) de dimensiones 20x20x20 cm, JIMTEN 34001, formada por cerco y tapa o rejilla de PVC para cargas de zonas peatonales, acoplables entre sí y colocada sobre solera de hormigón HM-20 N/mm2 de 10 cm de espesor incluida, según CTE/DB-HS 5.			
U01AA007	1,000 Hr	Oficial primera	11,90	11,90	
A02AA510	0,010 M3	Madera laminada, elaborada en central	114,94	1,15	
U05DA021	1,000 Ud	Arqueta polipropileno 20x20 cm	9,60	9,60	
U05DA032	1,000 Ud	Cerco PVC 30x30 cm	5,52	5,52	
U05DA036	1,000 Ud	Tapa /rej. PVC peatonal 30x30 cm	11,45	11,45	
		Suma la partida		39,62	
		Costes indirectos.....		6,00%	2,38
		TOTAL PARTIDA			42,00

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS					
D03DE155	Ud	IMBORNAL 60x30x50 cm.			
		Ud. . Imbornal 60x30x50 cm de hormigón prefabricado, para recogida de aguas pluviales, sobre solera de hormigón HA-30/P/20/ Ila N/mm2 de 10 cm de espesor y recibido com mortero de cemento y arena de río M5 según UNE-EN 998-2, totalmente instalado, según CTE/DB-HS 5.			
U01AA007	0,350 Hr	Oficial primera	11,90	4,17	
U01AA010	0,350 Hr	Peón especializado	14,56	5,10	
U05DG003	1,000 Ud	Imbornal hormigón 60x30x50	34,38	34,38	
A02FA401	0,100 M3	HORMIGÓN R-75/P/20 CENTRAL	80,59	8,06	

Suma la partida 51,71
 Costes indirectos..... 6,00% 3,10

TOTAL PARTIDA 54,81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS					
D04AA201	Kg	ACERO CORRUGADO B 500-S			
		Kg. Acero corrugado B 500-S incluso cortado, doblado, armado y colocado en obra, i/p.p. de mermas y despuntes.			
U01FA201	0,015 Hr	Oficial 1ª ferralla	18,00	0,27	
U01FA204	0,015 Hr	Ayudante ferralla	16,50	0,25	
U06AA001	0,005 Kg	Alambre atar 1,3 mm.	1,13	0,01	
U06GG001	1,050 Kg	Acero corrugado B 500-S	0,80	0,84	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	1,40	0,04	

Suma la partida 1,41
 Costes indirectos..... 6,00% 0,08

TOTAL PARTIDA 1,49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
D04CX701	M2	ENCOF. METÁLICO EN MUROS 2 C			
		M2. Encofrado y desencofrado a dos caras en muros con paneles metálicos de 5 a 10 m2. de superficie, considerando 20 posturas, i/aplicación de desencofrante.			
U01FA103	0,800 Hr	Oficial 1ª encofrador	22,30	17,84	
U01FA105	0,800 Hr	Ayudante encofrador	18,90	15,12	
U06XK110	2,200 M2	Encofrado panel met. 5/10 m2.	7,38	16,24	
U07AI001	0,010 M3	Madera pino encofrar 26 mm.	136,00	1,36	
U06AA001	0,300 Kg	Alambre atar 1,3 mm.	1,13	0,34	
U06DA010	0,020 Kg	Puntas plana 20x100	1,47	0,03	
U04PQ001	0,160 Lt	Sika Parement	1,72	0,28	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	51,20	1,54	

Suma la partida 52,75
 Costes indirectos..... 6,00% 3,17

TOTAL PARTIDA 55,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS					
D04EF161	M3	HORMIGON DE LIMPIEZA			
		M3. Hormigón en masa HM-10/P/40/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 40 mm. elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grua, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm., según CTE/DB-SE-C y EHE.			
U01AA011	0,600 Hr	Peón suelto	12,60	7,56	
A03KB010	0,600 Hr	PLUMA GRÚA DE 30 Mts.	6,60	3,96	
A02FA513	1,000 M3	HORM. HM-10/P/40/ Ila CENTRAL	96,60	96,60	

Suma la partida 108,12
 Costes indirectos..... 6,00% 6,49

TOTAL PARTIDA 114,61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CATORCE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS					
D04GA107	M3	HORM. HA-30/P/40/ Ila Ci. V. M. CENT.			
		M3. Hormigón en masa para armar HA-30/P/20/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20mm., 15 cm. de espesor, elaborado en central, i/vertido y colocado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE.			
U01AA011	1,600 Hr	Peón suelto	12,60	20,16	
A02FA933	1,000 M3	HORM. HA-30/P/20/ Ila CENTRAL	102,43	102,43	

Suma la partida 122,59

Costes indirectos 6,00% 7,36

TOTAL PARTIDA 129,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTINUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
D04GX004	M3	HOR. HA-25/P/20/Ila MUROS V. M. CEN.			
		M3. Hormigón en masa para armar HA-25/P/20/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20 mm. elaborado en central en muros de cimentación, incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE.			
U01AA011	2,350 Hr	Peón suelto	12,60	29,61	
A02FA723	1,000 M3	HORM. HA-30/A/40/ Ila CENTRAL	99,06	99,06	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	128,70	3,86	

Suma la partida 132,53
 Costes indirectos..... 6,00% 7,95

TOTAL PARTIDA 140,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
D04IX304	M3	H. A. HA-25/P/20/Ila MUROS 2C. MET.			
		M3. Hormigón armado HA-25/P/20/ Ila N/mm2, con tamaño máximo del árido de 20 mm., elaborado en central en rellenos de muros, incluso armadura B-500 S (45 Kgs/m3.), encofrado y desencofrado con panel metálico a dos caras, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE.			
D04GX004	1,000 M3	HOR. HA-25/P/20/Ila MUROS V. M. CEN.	132,53	132,53	
D04AA201	45,000 Kg	ACERO CORRUGADO B 500-S	1,41	63,45	
D04CX701	2,500 M2	ENCOF. METÁLICO EN MUROS 2 C	52,75	131,88	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	327,90	9,84	

Suma la partida 337,70
 Costes indirectos..... 6,00% 20,26

TOTAL PARTIDA 357,96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
D04MF401	M2	DE SOTANO DE HORMIGON ARMADO			
		M2. Muro de sótano de hormigón armado 1C, 3<H<6 m, espesor 30 cm, realizado con hormigón HA-30/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 79,9 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico, con acabado tipo industrial para revestir.			
U02QK106	1,000 M2	M.o.pant.e=0,65 i/lodos bentonit.	69,56	69,56	
U02QK002	0,001 Ud	Transporte equipo pantalla e<1m.	4.323,40	4,32	
U04MA701	0,650 M3	Hormigón HM-25/P/20/ I central	97,18	63,17	
D04AA201	45,000 Kg	ACERO CORRUGADO B 500-S	1,41	63,45	
D04IX304	0,020 M3	H. A. HA-25/P/20/Ila MUROS 2C. MET.	337,70	6,75	
D01CD025	0,120 M3	DEMOL. MURO HORM. ARM. C/COMPR.	131,07	15,73	
D01YJ001	0,020 M3	TRANSP. ESCOMB. A VERTED. < 5 KM	3,01	0,06	
D02VK301	0,813 M3	TRANSP. TIERRAS < 10 KM. CARG. MEC.	6,92	5,63	
U02QK004	0,001 Hr	Parada equipo pantalla	277,94	0,28	
U04JA010	0,010 M3	Mortero 1/4 prep.cemento gris M 10	82,68	0,83	
D02TK001	0,010 M3	COMPACTADO TIERRA SIN APORTE	8,01	0,08	
D01YA020	0,650 M3	CARGA ESCOMB. S/CAMIÓN A MÁQUINA	1,53	0,99	

Suma la partida 230,85
 Costes indirectos..... 6,00% 13,85

TOTAL PARTIDA 244,70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS					
D04PK170	M2	SOLERA HOR. HM-30/P/20 e=15 cm. Cen.			
		M2. Solera de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-30/P/20/ Ila N/mm2 Tmax. del árido 20 mm. elaborado en central, i/vertido y colocado y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EHE.			
U01AA007	0,225 Hr	Oficial primera	11,90	2,68	
U01AA011	0,225 Hr	Peón suelto	12,60	2,84	
A02FA923	0,150 M3	HORM. HA-30/P/20/ Ila CENTRAL	102,43	15,36	

Suma la partida 20,88
 Costes indirectos..... 6,00% 1,25

TOTAL PARTIDA 22,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con TRECE CÉNTIMOS					
D05AC050	M2	ENCOFRADO MADERA EN FORJADOS			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
		M2. Encofrado y desencofrado continuo con puntales y sopandas en forjados de viguetas y bovedillas, hasta 3,50 m. de altura, con madera suelta.			
U01AA501	0,050 Hr	Cuadrilla A	33,05	1,65	
U07AI001	0,007 M3	Madera pino encofrar 26 mm.	136,00	0,95	
U06AA001	0,040 Kg	Alambre atar 1,3 mm.	1,13	0,05	
U06DA010	0,050 Kg	Puntas plana 20x100	1,47	0,07	
%Ci	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	2,70	0,08	
		Suma la partida		2,80	
		Costes indirectos.....		6,00%	0,17
		TOTAL PARTIDA			2,97

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D05DP105	M2	FORJADO PLACA PREF. 40+5			
		M2. Forjado 40+5 cm., formado a base de placas prefabricadas aligeradas tipo FARLAP o similar de 1,20 m. de anchura y 45cms. de canto s/ detalle y capa de compresión de 5 cm. de HA-30/A/40/ IIIa N/mm2., elaborado en central, con p.p. de zunchos, i/armadura con acero B-500 S en refuerzo de zona de negativos (3,36 Kg/m2.), conectores y mallazo de reparto, encofrado y desencofrado, totalmente terminado según EHE. (Carga total 650 Kg/m2.).			
U01AA007	0,450 Hr	Oficial primera	11,90	5,36	
U01AA011	0,450 Hr	Peón suelto	12,60	5,67	
U08CC105	1,000 M2	M2 Placa prefabricadas aligeradas	41,00	41,00	
A02FA723	0,095 M3	HORM. HA-30/A/40/ IIIa CENTRAL	99,06	9,41	
D05AC050	1,000 M2	ENCOFRADO MADERA EN FORJADOS	2,80	2,80	
U06GJ001	3,360 Kg	Acero corrugado B 500-S prefer.	0,96	3,23	
		Suma la partida		67,47	
		Costes indirectos.....		6,00%	4,05
		TOTAL PARTIDA			71,52

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D10AC001	M2	TABIQUE LHD ENFOSCADO e=7cm			
		M2. Tabique de yeso, colocado de suelo a techo hasta 4 m. de altura, de 70 mm. de espesor, recibida con pasta de escayola, plancha de poliestireno expandido en perímetro, entregas a suelo y techo, i/replanteo, nivelación, enjarjes, maestras, repaso de juntas con masilla y limpieza.			
U01AA501	0,210 Hr	Cuadrilla A	33,05	6,94	
U10JC001	1,050 M2	Placa yeso suelo-techo 7 cm.	4,15	4,36	
U10JA056	0,450 Kg	Pasta para juntas s/n Pladur	0,72	0,32	
A01CA001	0,005 M3	PASTA DE ESCAYOLA	98,22	0,49	
U15HD003	0,100 M2	Poliestireno expand.10 Kg/30 mm	1,21	0,12	
		Suma la partida		12,23	
		Costes indirectos.....		6,00%	0,73
		TOTAL PARTIDA			12,96

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D10AC001A	M2	TABIQUE LHD ENFOSCADO e=7,5cm			
		M2. Tabique de yeso, colocado de suelo a techo hasta 4 m. de altura, de 75 mm. de espesor, recibida con pasta de escayola, plancha de poliestireno expandido en perímetro, entregas a suelo y techo, i/replanteo, nivelación, enjarjes, maestras, repaso de juntas con masilla y limpieza.			
U01AA501	0,210 Hr	Cuadrilla A	33,05	6,94	
U10JC001A	1,050 M2	Placa yeso suelo-techo 7.5 cm.	4,25	4,46	
U10JA056	0,450 Kg	Pasta para juntas s/n Pladur	0,72	0,32	
A01CA001	0,005 M3	PASTA DE ESCAYOLA	98,22	0,49	
U15HD003	0,100 M2	Poliestireno expand.10 Kg/30 mm	1,21	0,12	
		Suma la partida		12,33	
		Costes indirectos.....		6,00%	0,74
		TOTAL PARTIDA			13,07

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D10AC001B	M2	TABIQUE LHD ENFOSCADO e=8cm			
		M2. Tabique de yeso, colocado de suelo a techo hasta 4 m. de altura, de 80 mm. de espesor, recibida con pasta de escayola, plancha de poliestireno expandido en perímetro, entregas a suelo y techo, i/replanteo, nivelación, enjarjes, maestras, repaso de juntas con masilla y limpieza.			
U01AA501	0,210 Hr	Cuadrilla A	33,05	6,94	
U10JC001B	1,050 M2	Placa yeso suelo-techo 8,0 cm	4,50	4,73	

U10JA056	0,450 Kg	Pasta para juntas s/n Pladur	0,72	0,32
A01CA001	0,005 M3	PASTA DE ESCAYOLA	98,22	0,49
U15HD003	0,100 M2	Poliestireno expand.10 Kg/30 mm	1,21	0,12
		Suma la partida		12,60
		Costes indirectos.....		6,00%
		TOTAL PARTIDA		13,36

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D14AP001	M2	TECHO CONTÍNUO PLADUR TC/47/N-12,5			
		M2. Falso techo formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado a base de perfiles continuos en forma de "U" de 47 mm. de ancho y separados entre ellos 600 mm., suspendidos del forjado por medio de "horquillas" especiales y varilla roscada, a la cual se atornilla una placa de yeso laminado Pladur tipo N de 12,5 mm. de espesor, incluso anclajes, tornillería, cintas y pastas para juntas. Totalmente terminado y listo para imprimir, pintar o decorar.			
U01AA505	0,410 Hr	Cuadrilla E	24,50	10,05	
U10JA001	1,050 M2	Placa Pladur N-12,5 mm.	3,33	3,50	
U14AP525	0,470 Kg	Pasta de juntas PLADUR	0,72	0,34	
U14AP530	1,890 Ml	Cinta de juntas PLADUR	0,03	0,06	
U14AP501	2,600 Ml	Perfil de techo cont.PLADUR T-47	0,65	1,69	
U14AP400	0,700 Ud	Perfil ang. PLADUR L-A-24-TC	0,63	0,44	
U14AP515	10,000 Ud	Tomillos PLADUR PM 3,9x25	0,01	0,10	
U14AP520	5,000 Ud	Tomillos PLADUR MM 3,5x9,5	0,11	0,55	
U14AP505	0,320 Ud	Pieza de empalme PLADUR T-47	0,18	0,06	
U14AP510	1,260 Ud	Horquilla de techo PLADUR T-47	0,30	0,38	
		Suma la partida		17,17	
		Costes indirectos.....		6,00%	
		TOTAL PARTIDA			18,20

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D17DD002	M2	IMP. LÁM.INA PVC TROCAL 12 T			
		M2. Impermeabilización en terrazas o cubiertas con lámina de PVC plastificado, calandrado en dos capas de colores gris claro y gris oscuro, con un espesor total de 1,2 mm., sin armadura y resistente a la intemperie, TRO-CAL 12 T conforme a la norma UNE 104-416-92, colocada a cara vista o para proteger, anclada en perímetro y puntos singulares y soldada entre sí con un solape de 10 cm. mediante un adhesivo de caucho sintético con disolventes cetónicos, C-733 de SIKA, completamente terminada. Según CTE/DB-HS 1.			
U01FP501	0,225 Hr	Oficial 1º impermeabilizador	16,00	3,60	
U01FP502	0,225 Hr	Ayudante impermeabilizador	14,20	3,20	
U16DA041	1,100 M2	Lámina de PVC Trocal 12 T	5,28	5,81	
U16GA202	0,050 Kg	Adhesivo para PVC	8,50	0,43	
		Suma la partida		13,04	
		Costes indirectos.....		6,00%	
		TOTAL PARTIDA			13,82

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D18AA405	MI	LISTELO CERÁMICO 1 CM. ANCHO			
		Ml. Alicatado listelo cerámico de 1 cm. de ancho, recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/piezas especiales, ejecución de ingleses, rejuntado, limpieza y p.p. , s/NTE-RPA-3.			
U01FU001	0,100 Hr	Oficial 1º alicatador	16,00	1,60	
U01FU002	0,100 Hr	Ayudante alicatador	14,40	1,44	
U01AA011	0,010 Hr	Peón suelto	12,60	0,13	
U18AR200	1,050 Ml	Listelo cerámico 1 cm.	11,09	11,64	
A01JF206	0,001 M3	MORTERO CEM. (1/6) M 5 c/ A. MIGA	73,12	0,07	
		Suma la partida		14,88	
		Costes indirectos.....		6,00%	
		TOTAL PARTIDA			15,77

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D19AA010	M2	MORTERO DE CEMENTO e= 4cm			
		M2. Mortero de cemento y arena de río M 2,5 según UNE-EN 998-2, de 4 cm. de espesor, con acabado superficial ruleteado realizado sobre fina capa de mortero de cemento y arena de río 1/2.			
U01AA007	0,250 Hr	Oficial primera	11,90	2,98	
U01AA009	0,210 Hr	Ayudante	14,85	3,12	
U01AA011	0,190 Hr	Peón suelto	12,60	2,39	
A01JF007	0,050 M3	MORTERO CEMENTO (1/8) M 2,5	72,32	3,62	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A01JF002	0,010 M3	MORTERO CEMENTO 1/2	110,56	1,11	
		Suma la partida			13,22
		Costes indirectos.....		6,00%	0,79
		TOTAL PARTIDA			14,01
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con UN CÉNTIMOS					
D19AE015	M2	PAVIMENTO DE HORMIGÓN IMPRESO C 1/2/3			
		M2. Pavimento continuo de hormigón H-175 de 10 cm. de espesor, con acabado impreso y color a elegir, con una resistencia al deslizamiento Rd (s/ UNE-ENV 12633) en función de la ubicación interior (CLASE 1, 2 ó 3) o exterior (CLASE 3) de acuerdo a CTE-DB-SU-1., i/ejecución de juntas de retracción y construcción, aditivos y limpieza.			
U18DG010	1,000 M2	Pavimento hgón. impreso 10cm.	16,50	16,50	
U18GJ030	0,400 MI	Sellado de juntas	2,10	0,84	
		Suma la partida			17,34
		Costes indirectos.....		6,00%	1,04
		TOTAL PARTIDA			18,38
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS					
D19DD050	M2	SOLADO CON PLAQUETA GRES 30x30 C3			
		M2. Solado con plaqueta de gres antideslizante 30x30 cm., para exteriores o interiores (resistencia al deslizamiento Rd>45 s/ UNE-ENV 12633 CLASE 3), recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 7 cm., rejuntado y limpieza, s/ CTE BD SU y NTE-RSB-7.			
U01FS010	1,000 M2	Mano obra solado gres	9,80	9,80	
U01AA011	0,200 Hr	Peón suelto	12,60	2,52	
U18AD050	1,050 M2	Plaq.gres Antideslizante 30x30cm.	15,38	16,15	
U18AJ605	1,150 MI	Rodapié gres 7 cm.	3,64	4,19	
A01JF006	0,030 M3	Hormigon HM-20	78,07	2,34	
U04AA001	0,020 M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	0,49	
U04CF005	0,001 Tm	Cemento blanco BL-II 42,5 R Granel	230,00	0,23	
		Suma la partida			35,72
		Costes indirectos.....		6,00%	2,14
		TOTAL PARTIDA			37,86
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
D19PA005	M2	SOL. TERRAZO MICROGRANO 30x30 C1/2/3			
		M2. Solado de terrazo micrograno 30x30 cm, para interiores (resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633 para: a) zonas secas, CLASE 1 para pendientes menores al 6% y CLASE 2 para pendientes superiores al 6% y escaleras, b) zonas húmedas, CLASE 2 para pendientes menores al 6% y CLASE 3 para pendientes superiores al 6% y escaleras), recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, i/cama de arena de 2 cm. de espesor, p.p. de rodapié de 7 cm. del mismo material, rejuntado y limpieza, s/ CTE-DB SU y NTE-RSP-6.			
U01FS005	1,000 M2	Mano obra solado terrazo	8,00	8,00	
U01FS225	1,000 MI	Mano obra rodapié terrazo	2,20	2,20	
U01AA011	0,200 Hr	Peón suelto	12,60	2,52	
U18DA505	1,030 M2	Bald. terrazo micrograno	10,45	10,76	
U18DJ005	1,150 MI	Rodapié Terrazo micrograno 7 cm	2,40	2,76	
A01JF206	0,025 M3	MORTERO CEM. (1/6) M 5 c/ A. MIGA	73,12	1,83	
U04AA001	0,020 M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	0,49	
U04CF005	0,001 Tm	Cemento blanco BL-II 42,5 R Granel	230,00	0,23	
		Suma la partida			28,79
		Costes indirectos.....		6,00%	1,73
		TOTAL PARTIDA			30,52
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS					
D19PD005A	M2	PAVIMENTO AIRPAQ			
		M2. Pavimento continuo AIRPAQ tipo Paviromán, con calidad de cemento gris, árido marmóreo, malla de poli-propileno con fibra de vidrio soldada y dibujo romboidal, con varilla de latón de 1 mm., incluso puente de adherencia, pulido y abrillantado, para interiores (resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633 para: a) zonas secas, CLASE 1 para pendientes menores al 6% y CLASE 2 para pendientes superiores al 6% y escaleras, b) zonas húmedas, CLASE 2 para pendientes menores al 6% y CLASE 3 para pendientes superiores al 6% y escaleras), s/ CTE-DB SU.			
U01AA011	0,200 Hr	Peón suelto	12,60	2,52	
U18DG005A	1,000 M2	Pavimento AIRPAQ	53,30	53,30	

Suma la partida			55,82
Costes indirectos.....	6,00%		3,35
TOTAL PARTIDA			59,17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D19QA020	M2	PAVIMENTO DE CAUCHO 5 cm			
		M2. Pavimento en losetas de caucho de 5 cm, revés esmerilado para fijación con adhesivo de Epoxi o poliuretano de dos componentes, para interiores (resistencia al deslizamiento Rd s/ UNE-ENV 12633 para: a) zonas secas, CLASE 1 para pendientes menores al 6% y CLASE 2 para pendientes superiores al 6% y escaleras, b) zonas húmedas, CLASE 2 para pendientes menores al 6% y CLASE 3 para pendientes superiores al 6% y escaleras), s/ CTE-DB SU.			
U01AA007	0,150 Hr	Oficial primera	11,90	1,79	
U01AA011	0,100 Hr	Peón suelto	12,60	1,26	
U18OD125	1,020 M2	Pav. loseta caucho 5 cm	18,71	19,08	
U18MD020	2,000 Kg	Pasta niveladora	0,81	1,62	
U18MD025	1,000 Kg	Adhesivo Epoxi o Poliuretano	6,03	6,03	
		Suma la partida			29,78
		Costes indirectos.....		6,00%	1,79
		TOTAL PARTIDA			31,57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D19RC015	MI	JUNTA DE DILATACIÓN SUELO			
		MI Formación de junta de dilatación con chapa de latón de 40 mm. de anchura, pegada al suelo con masilla de poliuretano en solo una de las tablas que forman la junta. Totalmente recibido y terminado, i/ limpieza posterior.			
U01AA007	0,050 Hr	Oficial primera	11,90	0,60	
U18RA095	1,030 MI	Chapa de latón de 40 mm. para junta dil.	5,00	5,15	
		Suma la partida			5,75
		Costes indirectos.....		6,00%	0,35
		TOTAL PARTIDA			6,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D19WA012	M2	PINTURA EPOXI VERDE TENUE			
		M2. Suministro y puesta en obra de la Pintura Epoxi en Base Acuosa MASTERTOP TC 428, consistente en la aplicación de dos capas (rendimiento 0,450 kg/m2), sobre superficies de hormigón o mortero, sin incluir la preparación del soporte. Color verde tenue			
U01AA502	0,090 Hr	Cuadrilla B	36,20	3,26	
U18WA012	0,450 Kg	Pintura epoxi base acuosa	17,84	8,03	
		Suma la partida			11,29
		Costes indirectos.....		6,00%	0,68
		TOTAL PARTIDA			11,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D19WA012A	M2	PINTURA EPOXI AZUL			
		M2. Suministro y puesta en obra de la Pintura Epoxi en Base Acuosa MASTERTOP TC 428, consistente en la aplicación de dos capas (rendimiento 0,450 kg/m2), sobre superficies de hormigón o mortero, sin incluir la preparación del soporte. Color azul.			
U01AA502	0,090 Hr	Cuadrilla B	36,20	3,26	
U18WA012A	0,450 Kg	Pintura epoxi base acuosa	17,84	8,03	
		Suma la partida			11,29
		Costes indirectos.....		6,00%	0,68
		TOTAL PARTIDA			11,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D19WA012B	M2	PINTURA EPOXI GRIS			
		M2. Suministro y puesta en obra de la Pintura Epoxi en Base Acuosa MASTERTOP TC 428, consistente en la aplicación de dos capas (rendimiento 0,450 kg/m2), sobre superficies de hormigón o mortero, sin incluir la preparación del soporte. Color gris.			
U01AA502	0,090 Hr	Cuadrilla B	36,20	3,26	
U18WA012B	0,450 Kg	Pintura epoxi base acuosa	17,84	8,03	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
		Suma la partida			11,29
		Costes indirectos.....		6,00%	0,68
TOTAL PARTIDA					11,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D20CA010	M2	TABLERO HUECO			
		M2. Puerta de paso ciega con hoja lisa formada por tablero para Pintar o Lacar, rebajado y con moldura, de medidas 2030 x 725 / 625 x 35 mm. Preperco en madera de pino de 90x35 mm, cerco visto de 90x30 mm para pintar o lacar y tapajuntas de 70x10 para pintar o lacar igualmente. Con 4 pernios de latón, resbalón de petaca Tesa modelo 2005 ó similar y manivela con placa. Totalmente montada, incluso en p.p. de medios auxiliares.			
U01FV001	0,700 Hr	Equip.montaje carp.(of.+ay.)	34,50	24,15	
U19AA030	0,560 Ud	Preperco pino 2º 90x35 mm	14,50	8,12	
U19AD230	0,560 Ud	Cerco pintar/lacar 90x30 mm	17,38	9,73	
U19IA010	0,560 Ud	Puerta paso lisa pintar 35 mm	58,00	32,48	
U19QA010	5,650 MI	Tapajuntas pino pintar 70x15	1,27	7,18	
U19XA010	0,560 Ud	Pomo puer.paso latón c/resb.TESA	12,60	7,06	
U19XI115	1,800 Ud	Pernio latonado 9,5 cm.	0,60	1,08	
U19XK510	5,000 Ud	Tomillo acero 19/22 mm.	0,03	0,15	
TOTAL PARTIDA					95,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D21AA070	M2	PUERTA CORREDERA METALICA			
		M2. Puerta en hoja corredera de aluminio anodizado natural de 13 micras con cerco de 70x30 mm., hoja de 60x30 mm. y 1,5 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 22 mm., consiguiendo una reducción del nivel acústico de 32 dB, con zócalo inferior ciego de 40 cm., mainel para persiana, cajón compacto de PVC de 170/180 mm. y persiana enrollable de aluminio térmico, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 3 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2 K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1.			
U01FX001	0,100 Hr	Oficial cerrajería	15,90	1,59	
U01FX003	0,200 Hr	Ayudante cerrajería	13,80	2,76	
U20AA060	1,000 M2	Carp. alum. nat. puerta corred. 60x30	100,80	100,80	
U20XC210	0,650 Ud	Cerr.embut. c/tetón antilev. Tesa 2241C	18,50	12,03	
D21PF010	0,600 MI	CAJÓN C/ PERS. COMPACTO 170/180 MM.	60,25	36,15	
TOTAL PARTIDA					162,53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D21PF010	MI	CAJÓN C/ PERS. COMPACTO 170/180 MM.			
U01FX001	0,200 Hr	Oficial cerrajería	15,90	3,18	
U01FX003	0,200 Hr	Ayudante cerrajería	13,80	2,76	
U20SF010	1,000 MI	Cajón de PVC para compacto 170/180 mm.	22,30	22,30	
U20SA155	1,150 M2	Persiana enrollable aluminio térmico	26,30	30,25	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	58,50	1,76	
TOTAL PARTIDA					63,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D23AD100	M2	PUERTA CORTAFUEGO RF-60			
		M2. Puerta resistente al fuego RF-60 a partir de los datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego con clasificación EI2/60/C5 según UNE EN-13501-2 (Integridad E: no transmisión de una cara a otra por llama o gases caliente; Aislamiento I: no transmisión de una cara a otra por transferencia de calor, con sufijo 2: para medición de distancias y temperaturas a tener en cuenta (100 mm/180º/100 mm); Tiempo t= 60 minutos o valor mínimo que debe cumplir tanto la integridad E como el aislamiento I; Capacidad de cierre automático C5; para uso s/ CTE (tabla 1.2 y 2.1 del DB-SI-1.1 y 1.2) siguiente: a) en paredes que delimitan sectores de incendios, con resistencia t de la puerta mitad del requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte en caso de utilizar vestíbulos de independencia; b) puertas de locales de riesgo especial (bajo, medio o alto) en comunicación con el resto del edificio; con marcado CE y certificado y declaración CE de conformidad; de una o dos hojas abatibles con doble chapa de acero, i/p.p. de aislamiento de fibra mineral, cerco tipo "Z" electrosoldado de 3 mm. de espesor, mecanismo de cierre atomático y herrajes de colgar y de seguridad, juntas...etc, según CTE/DB-SI 1.			
U01FX001	0,200 Hr	Oficial cerrajería	15,90	3,18	

U01FX003	0,200 Hr	Ayudante cerrajería	13,80	2,76	
U22AA170	1,000 M2	Puerta cortafuego RF-60	84,25	84,25	
TOTAL PARTIDA					95,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D23AN600	M2	PUERTA METÁLICA DE UNA 1 HOJA			
		M2. Puerta metálica abatible, tipo verja, formada por una hoja y marco de tubo rectangular con pestaña de sección según dimensiones, guarnecido con rejillón electrosoldado, trama rectangular de retícula 150x50/D=5 mm, provistas con dispositivo de cierre para candado, i/ acabado con imprimación antioxidante, totalmente colocada.			
U01FX001	0,150 Hr	Oficial cerrajería	15,90	2,39	
U01FX003	0,150 Hr	Ayudante cerrajería	13,80	2,07	
U22AA960	1,000 M2	Puer.metá.abat. 1 hoja	52,60	52,60	
TOTAL PARTIDA					60,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D24CA015	M2	ACRISTALAMIENTO E VIDRIO TEMPLADO 6mm			
		M2. 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.			
U01FZ303	0,700 Hr	Oficial 1ª vidriería	16,10	11,27	
U23CA015	1,006 M2	Acristalamiento de vidrio templado 6mm	36,22	36,44	
U23OV510	3,500 MI	Sellado con silicona incolora	0,85	2,98	
U23OV520	1,500 Ud	Materiales auxiliares	1,26	1,89	
TOTAL PARTIDA					55,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D25NL040	MI	MTubería de PVC de 125 mm.			
		MI. Tubería de PVC de 125 mm. serie F de Saenger color gris, UNE 53.114 ISO-DIS 3633 para bajantes de pluviales y ventilación, i/codos, injertos y demás accesorios, totalmente instalada según CTE/ DB-HS 5 evacuación de aguas.			
U01FY105	0,100 Hr	Oficial 1º fontanero	15,50	1,55	
U01FY110	0,050 Hr	Ayudante fontanero	13,70	0,69	
U25AD006	1,000 MI	Tubería PVC-F pluv. 125 mm.	4,55	4,55	
U25DA007	0,200 Ud	Codo 87º m-h PVC evac. 125 mm.	5,66	1,13	
U25DD007	0,200 Ud	Manguito unión h-h PVC 125 mm.	6,12	1,22	
U25XH008	0,500 Ud	Sujección bajantes PVC 125 mm	1,87	0,94	
U25XP001	0,030 Kg	Adhesivo para PVC Tangit	17,60	0,53	
TOTAL PARTIDA					11,25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D34JJ005	Ud	BARRA ANTIPÁNICO PUERTA 1 HOJA			
		Ud. Barra antipánico de sobreponer para puerta de 1 hoja con cierre alto y bajo sin acceso exterior, totalmente colocada, i/mecanismo cierrapuertas.			
U01AA007	0,750 Hr	Oficial primera	11,90	8,93	
U01AA009	0,750 Hr	Ayudante	14,85	11,14	
U35JJ005	1,000 Ud	Cerradura antipánico 1 hoja	130,58	130,58	
U35JJ105	1,000 Ud	Mecanismo cierrapuertas	29,52	29,52	
TOTAL PARTIDA					190,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D35AC001	M2	PINTURA PLÁSTICA BLANCA			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
		M2. Pintura plástica lisa blanca PROCOLOR YUMBO PLUS o similar en paramentos verticales y horizontales, lavable dos manos, i/lijado y emplastecido.			
U01FZ101	0,120 Hr	Oficial 1ª pintor	16,20	1,94	
U01FZ105	0,120 Hr	Ayudante pintor	12,60	1,51	
U36CA020	0,400 Kg	Pintura plástica blanca mate Bruguer	4,50	1,80	

Suma la partida 5,25
Costes indirectos..... 6,00% 0,32

TOTAL PARTIDA 5,57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D35IA001	MI	MARCADO PLAZA DE GARAJE			
		Ml. Marcado de plaza de garaje con pintura al clorocaucho, con una anchura de linea de 10 cm., i/limpieza de superficies, replanteo y encintado.			
U01FZ101	0,060 Hr	Oficial 1ª pintor	16,20	0,97	
U01FZ105	0,060 Hr	Ayudante pintor	12,60	0,76	
U36KG500	0,025 Lt	Disolvente clorocaucho Procolor	4,20	0,11	
U36KG001	0,075 Kg	Clorocaucho Juno	10,10	0,76	

Suma la partida 2,60
Costes indirectos..... 6,00% 0,16

TOTAL PARTIDA 2,76

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D35IC001	Ud	ROTULACIÓN NÚMERO PLAZA GARAJE			
		Ud. Rotulación plaza de garaje con pintura al clorocaucho, con una anchura de linea de 10 cm., i/limpieza de superficies, replanteo y encintado.			
U01FZ101	0,080 Hr	Oficial 1ª pintor	16,20	1,30	
U01FZ105	0,080 Hr	Ayudante pintor	12,60	1,01	
U36KG500	0,010 Lt	Disolvente clorocaucho Procolor	4,20	0,04	
U36KG001	0,045 Kg	Clorocaucho Juno	10,10	0,45	

Suma la partida 2,80
Costes indirectos..... 6,00% 0,17

TOTAL PARTIDA 2,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D36CE008	MI	BORDILLO MADERA 20X35 CM			
		Ml. Bordillo de madera laminada en central de 20x35 cm, sobre cimentacion de hormigón HM-20 N/mm2, incluso excavación necesaria, colocado.			
U01AA010	0,178 Hr	Peón especializado	14,56	2,59	
A01JF006	0,001 M3	Hormigon HM-20	78,07	0,08	
U37CE002	1,000 MI	Bordillo de madera 20x35 cm	6,31	6,31	
A02AA510	0,014 M3	Madera laminada, elaborada en central	114,94	1,61	

Suma la partida 10,59
Costes indirectos..... 6,00% 0,64

TOTAL PARTIDA 11,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D36DF005	M2	ACERA BALDOSA GARBANCILLO 30x30			
		M2. Pavimento de acera con baldosa de garbancillo de 30x30x0.4 cm., sobre solera de hormigón de HM-20 N/mm2. Tmáx. 40 mm. y 10 cm. de espesor, i/enlechado y limpieza.			
U01AA501	0,300 Hr	Cuadrilla A	33,05	9,92	
A01JF006	0,030 M3	Hormigon HM-20	78,07	2,34	
A02AA510	0,100 M3	Madera laminada, elaborada en central	114,94	11,49	
U18GA020	1,000 M2	Baldosa garbancillo 30x30 cm.	12,40	12,40	

Suma la partida 36,15
Costes indirectos..... 6,00% 2,17

TOTAL PARTIDA 38,32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D36EA105	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL ZA-20			
		M3. Zahorra artificial tipo ZA-20, compactada y perfilada por medio de motoniveladora, en sub-bases, medida sobre perfil.			

U01AA011	0,100 Hr	Peón suelto	12,60	1,26	
U37EA101	1,000 M3	Zahorra artificial ZA-20	10,43	10,43	
U04PY001	0,200 M3	Agua	1,44	0,29	
A03CI005	0,040 Hr	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 170 CV	72,42	2,90	
A03CK005	0,100 Hr	PISÓN MOTOR DE GASOLINA A=30 CM.	4,50	0,45	

Suma la partida 15,33
Costes indirectos..... 6,00% 0,92

TOTAL PARTIDA 16,25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D36LA305	Ud	MESA PICNIC			
		Ud. Suministro y colocación de mesa de picnic 2,00 m de longitud, estructura y patas de madera, to- talmente colocado.			
U01AA501	0,250 Hr	Cuadrilla A	33,05	8,26	
U37LA305	1,000 Ud	Mesa picnic	251,99	251,99	

Suma la partida 260,25
Costes indirectos..... 6,00% 15,62

TOTAL PARTIDA 275,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D36LA510	Ud	BANCO PASEO			
		Ud. Suministro y colocación de banco modelo RODA con soporte fabricado en pletina de acero 50x12 y 50x10, asiento y respaldo con 18 listones de madera tropical de 2.000x45x33, galvanizado y pintado.			
U01AA501	0,250 Hr	Cuadrilla A	33,05	8,26	
U37LA510	1,000 Ud	Ban. modelo ARPA madera tropica	198,33	198,33	

Suma la partida 206,59
Costes indirectos..... 6,00% 12,40

TOTAL PARTIDA 218,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D36LJ505	Ud	PAPELERA MODELO KUBE			
		Ud. Suministro y colocación .Hormigón prefabricado color gris granítico de aspecto liso de 0.5x0.5x0.9 cm			
U01AA501	0,300 Hr	Cuadrilla A	33,05	9,92	
U37LJ505	1,000 Ud	Papelera modelo Kube	94,66	94,66	

Suma la partida 104,58
Costes indirectos..... 6,00% 6,27

TOTAL PARTIDA 110,85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIEZ EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D36LJ510	Ud	PAPELERA MODELO SALOU			
		Ud. Estructura interior metálica y exterior con veinticuatro listones de madera tropical de sección 40x35 mm trata- da con Lignus, de 0.46x0.55x0.7 cm. Suministro y colocacion			
U01AA501	0,300 Hr	Cuadrilla A	33,05	9,92	
U37LJ510	1,000 Ud	Papelera modelo Salou	85,19	85,19	

Suma la partida 95,11
Costes indirectos..... 6,00% 5,71

TOTAL PARTIDA 100,82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIEN EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D36LM005A	Ud	JUEGO MUELLES EL MAMUT			
		Ud. Aparato biosaludable para parque de mayores, se fija al terreno mediante los anclajes y que- dara totalmente instalado para su uso.			
U01FZ805	1,000 Hr	Equipo montaje juego	28,30	28,30	
U37LM110A	1,000 Ud	Juego muelles Kompan mod-Mamut	588,05	588,05	

Suma la partida 616,35
Costes indirectos..... 6,00% 36,98

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
TOTAL PARTIDA					653,33
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS					
D36LM015	Ud	JUEGO MUELLES TU Y YO Ud. Juego muelles KOMPAN, modelo M-164 "TU Y YO", realizado en madera de contraplacado con tratamiento especial intemperie y pintura dos manos por aplicación electrostática con laca de dos componentes de poliuretano, con formulaón especial, sin componentes de metales tóxicos, e igualmente el tratamiento anticorrosión de los muelles , las pernos, excuadras y elementos metálicos de fijación iran provistos de tapón nylon redondeado, de cierre automático.El juego se fijara al terreno mediante anclaje de 80 a 120cm, sistema KOMPAM totalmente instalado para su uso.			
U01FZ805	1,000 Hr	Equipo montaje juego	28,30	28,30	
U37LM150	1,000 Ud	Juego muelles Kompan T· y Yo	782,97	782,97	
Suma la partida					811,27
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					859,95
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
D36LM020	Ud	JUEGO MUELLES PLATILLO VOLANTE Ud. Juego muelles KOMPAN, modelo M-128 "EL PLATILLO VOLANTE", especial para juego en grupo de hasta 4 niños pequeños, realizado en madera de contraplacado con tratamiento especial intemperie y pintura dos manos por aplicación electrostática con laca de dos componentes de poliuretano, con formulación especial, sin componentes de metales tóxicos, e igualmente el tratamiento anticorrosión de los muelles , las pernos, excuadras y elementos metálicos de fijación iran provistos de tapón nylon redondeado, de cierre automático.El juego se fijara al terreno mediante anclaje de 80 a 120cm, sistema KOMPAM totalmente instalado para su uso.			
U01FZ805	1,000 Hr	Equipo montaje juego	28,30	28,30	
U37LM175	1,000 Ud	Juego m.Kompan Platilillo Volante	588,05	588,05	
Suma la partida					616,35
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					653,33
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS					
D36LM040	Ud	TOBOGAN CUEVA ALADINO Ud. Tobogán KOMPAN, modelo M-236 "LA CUEVA DE ALADINO", apto para niños pequeños, con cueva bajo el tobogán, realizado en madera de contraplacado con tratamiento especial intemperie y pintura dos manos por aplicación electrostática con laca de dos componentes de poliuretano, con formulación especial, sin componentes de metales tóxicos, e igualmente el tratamiento anticorrosión de los pernos, excuadras y elementos metálicos de fijación iran provistos de tapón nylon redondeado, de cierre automático.El juego se fijara al terreno mediante anclaje de 80 a 120cm, sistema KOMPAM totalmente instalado para su uso.			
U01FZ805	4,000 Hr	Equipo montaje juego	28,30	113,20	
U37LM250	1,000 Ud	Tobogán Kompan Cueva de Aladino	2.206,50	2.206,50	
Suma la partida					2.319,70
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					2.458,88
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
D36LM060A	Ud	BALANCIN Ud. Tableros contrachapados de 22 mm. Acero de Ø 20 mm. plastificado en caliente. Sistema patentado de anti-pelliczo en fundición de aluminio 6 manos de pinura acrílica con componentes biológicos (12 en los cantos). Suelo duro mediante 4 pernos de expansión M10 Suelo blando mediante patas en acero galvanizado Tornillería M10, inoxidable en las zonas de desgaste. Barras de sujección en acero inoxidable Escuadras reforzadas de acero galvanizado Pieza de unión cuerpo-muelle en acero inoxidable Protectores de tornillería realizados en poliamida			
U01FZ805	1,000 Hr	Equipo montaje juego	28,30	28,30	
U37LM410A	1,000 Ud	Balancin	783,63	783,63	
Suma la partida					811,93
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					860,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS SESENTA EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
D36LM110	Ud	CONSTRUCCIÓN JUEGO CASTILLO Ud. Construcción para juego KOMPAN, modelo M-480, en forma de castillo con torres accesibles mediante escaleras, rampas, puente elebadizo, toboganes y otros complementos integrados en el castillo, que conforman por si solo un area completa de juegos, realizado en madera de contraplacado con tratamiento especial intemperie y pintura dos manos por aplicación electrostática con laca de dos componentes de poliuretano, con formulación especial, sin componentes de metales tóxicos, las pernos, excuadras y elementos metálicos de fijación iran provistos de tapón nylon redondeado .El juego se fijará al terreno mediante anclaje de estructura de madera 80 a 120cm, sistema KOMPAM totalmente instalado para su uso.			
U01FZ805	40,000 Hr	Equipo montaje juego	28,30	1.132,00	
U37LM510	1,000 Ud	Castillo Kompan mod.-480	38.974,03	38.974,03	
Suma la partida					40.106,03
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					42.512,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS MIL QUINIENTOS DOCE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
D36LM310	Ud	COLUMPIO DOBLE MOD-947 Ud. Columpio doble marca KOMPAN, modelo 947, con asiento modelo M-926 o M-927, realizado con estructura de madera con tratamiento especial para intemperie y con cadenas para el asiento M-926 o con cuerdas para el asiento M-927.El juego se fijara al terreno mediante los anclajes de mader a KOMPAN y quedara totalmente instalado para su uso,			
U01FZ805	4,000 Hr	Equipo montaje juego	28,30	113,20	
U37LM610	1,000 Ud	Columpio Kompan mod.-947	1.702,46	1.702,46	
Suma la partida					1.815,66
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					1.924,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS VEINTICUATRO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS					
D38AR014	M3	JABRE SELECCIONADO M3. Jabre seleccionado, procedentes de préstamo, incluso extendido, humectación y compactación hasta el 95% P.M. utilizando rodillo vibratorio.			
U01AA006	0,010 Hr	Capataz	12,57	0,13	
U01AA011	0,035 Hr	Peón suelto	12,60	0,44	
U39AD002	0,010 Hr	Motoniveladora 130 cv	30,00	0,30	
U39AC007	0,020 Hr	Compactador neumát.autp.100cv	32,00	0,64	
U39AL005	0,020 Hr	Camión cisterna/agua 140 cv	18,00	0,36	
U39CK023	1,150 M3	Jabre seleccionado	2,15	2,47	
Suma la partida					4,34
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					4,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS					
D38EA030	Kg	ACERO PARA ARMAR B 500 S Kg. Acero para armar tipo B 500 S en barras corrugadas, elaborado y colocado.			
U01AA007	0,020 Hr	Oficial primera	11,90	0,24	
U01AA008	0,010 Hr	Oficial segunda	15,34	0,15	
U39HA002	1,000 Kg	Acero B 500 S	0,64	0,64	
Suma la partida					1,03
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					1,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NUEVE CÉNTIMOS					
D38EC730	M3	HORMIGON HA-30 M3. Hormigón HA-30/A/40/IIIA, ipp de encofrado,vibrado y colocado.			
U01AA006	0,110 Hr	Capataz	12,57	1,38	
U01AA007	0,220 Hr	Oficial primera	11,90	2,62	
U01AA010	0,221 Hr	Peón especializado	14,56	3,22	
U01AA011	0,601 Hr	Peón suelto	12,60	7,57	
U39BF020	1,050 M3	Hormigón HA-30/A/240/IIIA	80,20	84,21	
U39AJ001	0,070 Hr	Camión hormigonera 6 M/3	24,00	1,68	
U39AK001	0,150 Hr	Central hormigonado 20/30 M3	32,00	4,80	
U39AZ001	0,400 Hr	Vibrador de aguja	1,90	0,76	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U39AN008	0,080 Hr	Bomba para hormigonar	52,60	4,21	
		Suma la partida			110,45
		Costes indirectos.....	6,00%		6,63
		TOTAL PARTIDA			117,08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38GA115	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL			
		M3. Zahorra artificial de 25 cm, incluso extensión y compactación en formación de bases.			
U01AA006	0,005 Hr	Capataz	12,57	0,06	
U01AA011	0,050 Hr	Peón suelto	12,60	0,63	
U39CE002	1,150 M3	Zahorra artificial	14,00	16,10	
U39AI012	0,010 Hr	Equipo extend.base.sub-bases	42,00	0,42	
U39AH025	0,060 Hr	Camión bañera 200 cv	26,00	1,56	
U39AC006	0,020 Hr	Compactador neumát.autp. 60cv	15,00	0,30	
		Suma la partida			19,07
		Costes indirectos.....	6,00%		1,14
		TOTAL PARTIDA			20,21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38IA010	MI	PREMARCAJE			
		Ml. Premarraje a cinta corrida.			
U01AA006	0,001 Hr	Capataz	12,57	0,01	
U01AA007	0,002 Hr	Oficial primera	11,90	0,02	
U01AA010	0,002 Hr	Peón especializado	14,56	0,03	
U39AP005	0,002 Hr	Equipo ligero marcas viales	7,20	0,01	
U39AG001	0,002 Hr	Barredora nemát autropopulsad	7,00	0,01	
		Costes indirectos.....	6,00%		0,00
		TOTAL PARTIDA			0,08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38IA020	M2	SUPERFICIE REALMENTE PINTADA			
		M2. Superficie realmente pintada, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autropulsada.			
U01AA006	0,049 Hr	Capataz	12,57	0,62	
U01AA007	0,100 Hr	Oficial primera	11,90	1,19	
U01AA011	0,400 Hr	Peón suelto	12,60	5,04	
U39VA002	0,720 Kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	1,44	
U39VZ001	0,480 Kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00	0,48	
U39AG001	0,100 Hr	Barredora nemát autropopulsad	7,00	0,70	
6	0,100 Hr	Marcadora autropulsada	6,40	0,64	
		Suma la partida			10,11
		Costes indirectos.....	6,00%		0,61
		TOTAL PARTIDA			10,72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38ID135	Ud	SEÑAL TRIANGULAR P 90 NIVEL 2			
		Ud. Señal reflectante triangular nivel 2, L=90 cm., i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			
U01AA006	0,200 Hr	Capataz	12,57	2,51	
U01AA010	0,400 Hr	Peón especializado	14,56	5,82	
U01AA011	1,200 Hr	Peón suelto	12,60	15,12	
U39AH003	0,500 Hr	Camión 5 tm	11,00	5,50	
U39VF013	1,000 Ud	Señal tipo P L=90 cm.reflecta nivel 2	74,00	74,00	
U39VM003	3,000 MI	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7,51	22,53	
U04MA310	0,125 M3	Hormigón HM-15/P/40 central	58,25	7,28	
		Suma la partida			132,76
		Costes indirectos.....	6,00%		7,97
		TOTAL PARTIDA			140,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38ID150	Ud	SEÑAL CIRCULAR 60 NIVEL 1			
		Ud. Señal reflectante circular D=90 cm. nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			

U01AA006	0,200 Hr	Capataz	12,57	2,51	
U01AA010	0,400 Hr	Peón especializado	14,56	5,82	
U01AA011	1,200 Hr	Peón suelto	12,60	15,12	
U39AH003	0,500 Hr	Camión 5 tm	11,00	5,50	
U39VF050	1,000 Ud	Señal reflec.circular ø=90 cm nivel 1	59,84	59,84	
U39VM003	3,000 MI	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7,51	22,53	
U04MA310	0,130 M3	Hormigón HM-15/P/40 central	58,25	7,57	

		Suma la partida			118,89
		Costes indirectos.....	6,00%		7,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISEIS EUROS con DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38ID160	Ud	SEÑAL CIRCULAR 90 NIVEL 1			
		Ud. Señal reflectante circular D=60 cm. nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			
U01AA006	0,200 Hr	Capataz	12,57	2,51	
U01AA010	0,400 Hr	Peón especializado	14,56	5,82	
U01AA011	1,200 Hr	Peón suelto	12,60	15,12	
U39AH003	0,500 Hr	Camión 5 tm	11,00	5,50	
U39VF060	1,000 Ud	Señal reflectante ø=60 cm nivel 1	101,40	101,40	
U39VM003	3,500 MI	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7,51	26,29	
U04MA310	0,130 M3	Hormigón HM-15/P/40 central	58,25	7,57	

		Suma la partida			164,21
		Costes indirectos.....	6,00%		9,85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS con SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38ID175	Ud	SEÑAL OCTOGONAL 90 NIVEL 2			
		Ud. Señal octogonal , nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			
U01AA006	0,200 Hr	Capataz	12,57	2,51	
U01AA010	0,400 Hr	Peón especializado	14,56	5,82	
U01AA011	1,200 Hr	Peón suelto	12,60	15,12	
U39AH003	0,500 Hr	Camión 5 tm	11,00	5,50	
U39VF071	1,000 Ud	Señal octogonal A-90 nivel 2	135,46	135,46	
U39VM003	3,500 MI	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7,51	26,29	
U04MA310	0,130 M3	Hormigón HM-15/P/40 central	58,25	7,57	

		Suma la partida			198,27
		Costes indirectos.....	6,00%		11,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIEZ EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38ID180	Ud	SEÑAL CUADRADA 90X90 CM. NIVEL 1			
		Ud. Señal Cuadrada 90X90cm., nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			
U01AA006	0,200 Hr	Capataz	12,57	2,51	
U01AA010	0,400 Hr	Peón especializado	14,56	5,82	
U01AA011	1,200 Hr	Peón suelto	12,60	15,12	
U39AH003	0,500 Hr	Camión 5 tm	11,00	5,50	
U39VF080	1,000 Ud	Señal cuadrada 90x90 cm nivel 1	54,80	54,80	
U39VM003	3,000 MI	Poste tubo galvaniz.80x40x2mm	7,51	22,53	
U04MA310	0,130 M3	Hormigón HM-15/P/40 central	58,25	7,57	

		Suma la partida			113,85
		Costes indirectos.....	6,00%		6,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38IG010	Ud	PLACA COMPLEM. 85X17 CM. NIVEL 1			
		Ud. Placa complementaria reflexiva, para señal de 85x17 cm., nivel 1, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			
U01AA006	0,200 Hr	Capataz	12,57	2,51	
U01AA010	0,400 Hr	Peón especializado	14,56	5,82	
U01AA011	0,400 Hr	Peón suelto	12,60	5,04	
U39AH003	0,020 Hr	Camión 5 tm	11,00	0,22	
U39VW005	1,000 Ud	Placa comple.reflex.85x17 cm nivel 2	43,34	43,34	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
		Suma la partida			56,93
		Costes indirectos.....	6,00%		3,42
		TOTAL PARTIDA			60,35
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS					
D38IG025	Ud	PLACA COMPLEM. 60X20 CM. NIVEL 2			
		Ud. Placa complementaria reflexiva, para señal de 60x20 cm., nivel 2, i/p.p. poste galvanizado, tornillería, cimentación y anclaje, totalmente colocada.			
U01AA006	0,200 Hr	Capataz	12,57	2,51	
U01AA010	0,400 Hr	Peón especializado	14,56	5,82	
U01AA011	0,400 Hr	Peón suelto	12,60	5,04	
U39AH003	0,002 Hr	Camión 5 tm	11,00	0,02	
U39VW009	1,000 Ud	Placa comple.reflex.60x20 cm nivel 2	40,30	40,30	
		Suma la partida			53,69
		Costes indirectos.....	6,00%		3,22
		TOTAL PARTIDA			56,91
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS					
D39CA021	M3	TIERRA VEGETAL CRIBADA			
		M3. Suministro y extendido de tierra vegetal cribada, suministrada a granel.			
U01FR013	0,550 Hr	Peón ordinario jardinero	10,50	5,78	
U40BA010	1,000 M3	Tierra vegetal cribada	12,25	12,25	
		Suma la partida			18,03
		Costes indirectos.....	6,00%		1,08
		TOTAL PARTIDA			19,11
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS					
D39KE321	Ud	RODOENDRO 0,80-1,00 M. ALT.			
		Ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Rodoendro de 0,8 a 1,0 m. de altura con cepellón en container.			
U01FR009	0,180 Hr	Jardinero	13,00	2,34	
U01FR013	0,360 Hr	Peón ordinario jardinero	10,50	3,78	
U04PY001	0,050 M3	Agua	1,44	0,07	
U40IA400	1,000 Ud	Laurus nobil. 0,8-1,0 m. cep.	22,32	22,32	
		Suma la partida			28,51
		Costes indirectos.....	6,00%		1,71
		TOTAL PARTIDA			30,22
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS					
D39MC001	Ud	VERÓNICA 0,20-0,50 MTS.			
		Ud. Suministro, apertura de hoyo, plantación y primer riego de Verónica de 0,2 a 0,5 m. de altura con cepellón en container.			
U01FR009	0,090 Hr	Jardinero	13,00	1,17	
U01FR013	0,360 Hr	Peón ordinario jardinero	10,50	3,78	
U04PY001	0,030 M3	Agua	1,44	0,04	
U40MA150	1,000 Ud	Verónica 0,2-0,5 m	2,71	2,71	
		Suma la partida			7,70
		Costes indirectos.....	6,00%		0,46
		TOTAL PARTIDA			8,16
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS					
D39QC060	M2	HIDROSIEMBRA EN TALUDES			
		M2. hidrosiembra en taludes a base de 20 gr. de semilla de Pratenses, 5 gr. de Arbustivas, 300 gr. de Mulch, 40 gr. de abono, 20 gr. de estabilizador, incluso colocación de manta orgánica biodegradable de coco de 400 gr/m2.			
U01FR009	0,030 Hr	Jardinero	13,00	0,39	
U01FR013	0,030 Hr	Peón ordinario jardinero	10,50	0,32	
U04PY001	0,150 M3	Agua	1,44	0,22	
U40MA615	1,000 M2	Manta orgánica biodegradable	1,38	1,38	
U40MA650	0,250 Kg	Mezcla completa hidrosiembra	0,79	0,20	
		Suma la partida			2,51
		Costes indirectos.....	6,00%		0,15

TOTAL PARTIDA **2,66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ICF001	Ud	Regulación y control centralizado			
		Suministro e instalación de regulación y control centralizado, formado por: controlador de fancoil (FCC), configurado como maestro; sonda de temperatura para impulsión para aire primario; termostato de ambiente (RU) multifuncional. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.			
		Incluye: Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad. Conexionado con el fancoil. Puesta en marcha.			
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.			
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt42cnt090c	1,000 Ud	Controlador de fancoil (FCC), configurado como maestro, con acci	172,00	172,00	
mt42cnt110c	1,000 Ud	Sonda de temperatura de impulsión.	12,00	12,00	
mt42cnt100a	1,000 Ud	Termostato ambiente (RU) multifuncional, con sonda de temperatur	60,00	60,00	
mt35cun040aa	6,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5	0,25	1,50	
mt35aia090ma	3,000 m	Tubo rígido de PVC, enchufable, curvable en caliente, de color n	0,85	2,55	
mo004	1,001 h	Oficial 1º instalador de climatización.	15,40	15,42	
mo102	1,001 h	Ayudante instalador de climatización.	14,48	14,49	

Suma la partida

Costes indirectos.....

TOTAL PARTIDA **294,64**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y CUATRO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ICF010	Ud	Fancoil horizontal sin envolvente			
		Suministro e instalación de fancoil horizontal sin envolvente, equipado con plenum de impulsión simple, sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 6,26 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 19°C; temperatura de entrada del agua: 7°C, salto térmico: 5°C), potencia calorífica nominal de 6,57 kW (temperatura de entrada del aire: 20°C; temperatura de entrada del agua: 50°C), de 3 velocidades, caudal de agua nominal de 1,28 m³/h, caudal de aire nominal de 940 m³/h, presión de aire nominal de 38 Pa y potencia sonora nominal de 57 dBA, con válvula de tres vías con bypass (4 vías), con actuador. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento.			
		Incluye: Replanteo de la unidad. Colocación y fijación de la unidad. Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica, de recogida de condensados, y de conductos. Puesta en marcha.			
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.			
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt42ftc500cfc	1,000 Ud	Fancoil horizontal sin envolvente, equipado con plenum de impuls	620,57	620,57	
mt42vsi010di	1,000 Ud	Válvula de tres vías con bypass (4 vías), con actuador incluso c	115,00	115,00	
mt37sve010c	2,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4".	5,95	11,90	
mo004	5,409 h	Oficial 1º instalador de climatización.	15,40	83,30	
mo102	5,409 h	Ayudante instalador de climatización.	14,48	78,32	

Suma la partida

Costes indirectos.....

TOTAL PARTIDA **963,64**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y CUATRO

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ICR021	m²	Conducto autoportante rectangular para la distribución de aire			
		Formación de conducto rectangular para la distribución de aire climatizado formado por panel rígido de lana de vidrio Ursa Air Zero "URSA IBÉRICA AISLANTES", según UNE-EN 13162, recubierto con un complejo kraft-aluminio reforzado en su cara exterior y con un tejido absorbente acústico de color negro, en su cara interior, con los bordes largos canteados, de 25 mm de espesor, resistencia térmica 0,75 m²K/W, conductividad térmica 0,033 W/(mK). Incluso p/p de cortes, codos y derivaciones, embocaduras, soportes metálicos galvanizados, elementos de fijación, sellado de tramos y uniones con cinta autoadhesiva de aluminio, accesorios de montaje, piezas especiales, limpieza y retirada de los materiales sobrantes a contenedor. Totalmente montado, conexionado y probado.			
		Incluye: Replanteo del recorrido de los conductos. Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos. Montaje y fijación de conductos. Sellado de las uniones. Limpieza final.			
		Criterio de medición de proyecto: Superficie proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, calculada como producto del perímetro exterior por la longitud del tramo, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.			
		Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mt42cou010a	1,150 m²	Panel rígido de lana de vidrio Ursa Air Zero "URSA IBÉRICA AISLA	16,58	19,07	
mt42con020	1,500 m	Cinta autoadhesiva de aluminio de 50 micras de espesor y 65 mm d	0,19	0,29	
mt42con025	0,500 Ud	SopORTE metálico de acero galvanizado para sujeción al forjado d	4,26	2,13	
mt42www011	0,100 Ud	Repercusión, por m², de material auxiliar para fijación y confec	13,30	1,33	
mo011	0,316 h	Oficial 1ª montador de conductos de fibras minerales.	15,40	4,87	
mo081	0,316 h	Ayudante montador de conductos de fibras minerales.	14,50	4,58	
			Suma la partida		32,27
			Costes indirectos.....		1,94
			TOTAL PARTIDA		34,21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

ICR030	Ud	Rejilla de impulsión de aluminio extruido,			
Suministro y montaje de rejilla de impulsión de aluminio extruido, con doble deflexión con lamas móviles horizontales delanteras y verticales traseras, de 200x100 mm, color blanco RAL 9010, gama AirQ, modelo RDHV02010BPX "AIRZONE", fijación con pestillos, montada en conducto rectangular no metálico. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada.					
Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla.					
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.					
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
mt42air030pa1	1,000 Ud	Rejilla de impulsión de aluminio extruido, con doble deflexión c	11,77	11,77	
mt42air500s	2,000 Ud	Larguero de chapa galvanizada para formación de marco de montaje	0,70	1,40	
mt42air500q	2,000 Ud	Larguero de chapa galvanizada para formación de marco de montaje	0,40	0,80	
mo004	0,153 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	15,40	2,36	
mo102	0,153 h	Ayudante instalador de climatización.	14,48	2,22	
			Suma la partida		18,55
			Costes indirectos.....		1,11
			TOTAL PARTIDA		19,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

ICR070	Ud	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación			
Suministro y montaje de rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 1400x330 mm, tela metálica de acero galvanizado con malla de 20x20 mm. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación. Totalmente montada y conectada a la red de conductos.					
Incluye: Replanteo. Montaje y fijación de la rejilla en el cerramiento. Conexión al conducto.					
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.					
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
mt42trx370af1	1,000 Ud	Rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco f	265,98	265,98	
mo004	0,177 h	Oficial 1ª instalador de climatización.	15,40	2,73	
mo102	0,177 h	Ayudante instalador de climatización.	14,48	2,56	
			Suma la partida		271,27
			Costes indirectos.....		16,28
			TOTAL PARTIDA		287,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y CINCO

CÉNTIMOS	ICS010	m	Tubería de distribución de agua fría y caliente			
Suministro e instalación de tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/8" DN 10 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).						
Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Colocación del aislamiento. Realización de pruebas de servicio.						
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.						
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.						
mt08tan330a	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	0,39	0,39		
mt08tan010ae	1,000 m	Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia	3,60	3,60		
mt27pfi030	0,008 kg	Imprimación antioxidante con poliuretano.	9,35	0,07		
mt17coe055ci	1,000 m	Coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resist	5,72	5,72		
mt17coe110	0,020 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	11,68	0,23		
op00ato010	1,000	Atomillador.	0,00	0,00		
			Suma la partida		28,27	
			Costes indirectos.....		1,70	

op00mar010	1,000	Martillo.	0,00	0,00	
op00tal010	1,000	Taladro.	0,00	0,00	
mo003	0,225 h	Oficial 1ª calefactor.	15,40	3,47	
mo101	0,306 h	Ayudante calefactor.	14,48	4,43	
			Suma la partida		17,91
			Costes indirectos.....		1,07
			TOTAL PARTIDA		18,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

IEC010	Ud	Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A			
Suministro e instalación en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local, de caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1 contador monofásico, formada por una envolvente aislante, precintable, autoventilada y con mirilla de material transparente resistente a la acción de los rayos ultravioletas, para instalación empotrada. Incluso equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Totalmente montada, conexionada y probada.					
Incluye: Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja. Fijación. Colocación de tubos y piezas especiales. Conexionado.					
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.					
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.					
mt35cgp010e	1,000 Ud	Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad	97,95	97,95	
mt35cgp040h	3,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 160 mm de diámetro exterior y 3,2	5,44	16,32	
mt35cgp040f	1,000 m	Tubo de PVC liso, serie B, de 110 mm de diámetro exterior y 3,2	3,73	3,73	
mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48	1,48	
mo019	0,270 h	Oficial 1ª construcción.	14,90	4,02	
mo111	0,270 h	Peón ordinario construcción.	13,93	3,76	
mo002	0,450 h	Oficial 1ª electricista.	15,40	6,93	
mo100	0,450 h	Ayudante electricista.	14,48	6,52	
			Suma la partida		140,71
			Costes indirectos.....		8,44
			TOTAL PARTIDA		149,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

IEH010	m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama			
Suministro e instalación de cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 50 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.					
Incluye: Tendido del cable. Conexionado.					
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.					
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
mt35cun020i	1,000 m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con con	14,35	14,35	
mo002	0,022 h	Oficial 1ª electricista.	15,40	0,34	
mo100	0,022 h	Ayudante electricista.	14,48	0,32	
			Suma la partida		15,01
			Costes indirectos.....		0,90
			TOTAL PARTIDA		15,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

IEH010b	m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama			
Suministro e instalación de cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 95 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.					
Incluye: Tendido del cable. Conexionado.					
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.					
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.					
mt35cun020k	1,000 m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con con	27,20	27,20	
mo002	0,036 h	Oficial 1ª electricista.	15,40	0,55	
mo100	0,036 h	Ayudante electricista.	14,48	0,52	
			Suma la partida		28,27
			Costes indirectos.....		1,70

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
TOTAL PARTIDA					29,97
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
IEH010c	m	Cable unipolar RV-K, no propagador de la llama Suministro e instalación de cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
mt35cun030c	1,000 m	Cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de	0,91	0,91	
mo002	0,036 h	Oficial 1ª electricista.	15,40	0,55	
mo100	0,036 h	Ayudante electricista.	14,48	0,52	
Suma la partida					1,98
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					2,10
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS					
IEH010d	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
mt35cun040aa	1,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5	0,25	0,25	
mo002	0,009 h	Oficial 1ª electricista.	15,40	0,14	
mo100	0,009 h	Ayudante electricista.	14,48	0,13	
Suma la partida					0,52
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					0,55
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
IEH010e	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
mt35cun040ab	1,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5	0,40	0,40	
mo002	0,009 h	Oficial 1ª electricista.	15,40	0,14	
mo100	0,009 h	Ayudante electricista.	14,48	0,13	
Suma la partida					0,67
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					0,71
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS					
IEH010f	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
mt35cun040ac	1,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5	0,63	0,63	
mo002	0,009 h	Oficial 1ª electricista.	15,40	0,14	
mo100	0,009 h	Ayudante electricista.	14,48	0,13	
Suma la partida					0,90
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					0,05

TOTAL PARTIDA					0,95
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
IEH010g	m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 Suministro e instalación de cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Tendido del cable. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
mt35cun040ad	1,000 m	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5	0,93	0,93	
mo002	0,013 h	Oficial 1ª electricista.	15,40	0,20	
mo100	0,013 h	Ayudante electricista.	14,48	0,19	
Suma la partida					1,32
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					1,40
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS					
IEI070	Ud	Cuadro de garaje formado por caja de material aislante Suministro e instalación de cuadro de garaje formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) bipolar (2P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Conexionado. Montaje de los componentes. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt35cgm040a	1,000 Ud	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interrupt	21,71	21,71	
mt35cgm021adb	1,000 Ud	Interruptor general automático (IGA), de 2 módulos, bipolar (2P)	62,25	62,25	
mt35cgm029ab	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos,	93,73	93,73	
mt35cgm021bdb	1,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P)	48,79	48,79	
mt35cgm021bdb	3,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P)	48,79	146,37	
mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48	1,48	
mo002	1,304 h	Oficial 1ª electricista.	15,40	20,08	
mo100	1,151 h	Ayudante electricista.	14,48	16,67	
Suma la partida					411,08
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					435,74
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
IEI070b	Ud	Cuadro de garaje formado por caja de material aislante Suministro e instalación de cuadro de garaje formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable, 1 interruptor general automático (IGA) bipolar (2P) y otros dispositivos generales e individuales de mando y protección. Incluso elementos de fijación, regletas de conexión y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo. Colocación de la caja para el cuadro. Conexionado. Montaje de los componentes. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt35cgm040a	1,000 Ud	Caja empotrable con puerta opaca, para alojamiento del interrupt	21,71	21,71	
mt35cgm021adb	1,000 Ud	Interruptor general automático (IGA), de 2 módulos, bipolar (2P)	62,25	62,25	
mt35cgm029ab	1,000 Ud	Interruptor diferencial instantáneo, 2P/40A/30mA, de 2 módulos,	93,73	93,73	
mt35cgm021bdb	2,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P)	48,79	97,58	
mt35cgm021bdb	2,000 Ud	Interruptor automático magnetotérmico, de 2 módulos, bipolar (2P)	48,79	97,58	
mt35www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,48	1,48	
mo002	1,304 h	Oficial 1ª electricista.	15,40	20,08	
mo100	1,151 h	Ayudante electricista.	14,48	16,67	
Suma la partida					411,08
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					435,74
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CÉNTIMOS					
IEI090	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior Suministro e instalación de componentes para la red eléctrica de distribución interior de garaje: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco y monobloc de superficie (IP 55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados. Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt35caj020a	17,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de	1,79	30,43	
mt35caj010a	6,000 Ud	Caja de empotrar universal, enlace por los 2 lados.	0,25	1,50	
mt35caj010b	4,000 Ud	Caja de empotrar universal, enlace por los 4 lados.	0,47	1,88	
mt33seg100a	7,000 Ud	Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1	5,84	40,88	
mt33seg107a	3,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa y marco de	6,22	18,66	
mt33seg500a	1,000 Ud	Interruptor-conmutador monobloc estanco para instalación en supe	7,52	7,52	
mt33seg504a	1,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T monobloc estanca, para instalación	9,68	9,68	
mo002	0,573 h	Oficial 1º electricista.	15,40	8,82	
mo100	0,573 h	Ayudante electricista.	14,48	8,30	
			Suma la partida		127,67
			Costes indirectos.....		6,00% 7,66
TOTAL PARTIDA				135,33	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS					
IEI090b	Ud	Componentes para la red eléctrica de distribución interior Suministro e instalación de componentes para la red eléctrica de distribución interior de garaje: mecanismos gama básica con tecla o tapa y marco de color blanco y embellecedor de color blanco; cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montados, conexionados y probados. Incluye: Colocación de cajas de derivación y de empotrar. Colocación de mecanismos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt35caj020a	24,000 Ud	Caja de derivación para empotrar de 105x105 mm, con grado de	1,79	42,96	
mt35caj010a	8,000 Ud	Caja de empotrar universal, enlace por los 2 lados.	0,25	2,00	
mt35caj010b	6,000 Ud	Caja de empotrar universal, enlace por los 4 lados.	0,47	2,82	
mt33seg100a	9,000 Ud	Interruptor unipolar, gama básica, con tecla simple y marco de 1	5,84	52,56	
mt33seg107a	5,000 Ud	Base de enchufe de 16 A 2P+T, gama básica, con tapa y marco de	6,22	31,10	
mo002	0,669 h	Oficial 1º electricista.	15,40	10,30	
mo100	0,669 h	Ayudante electricista.	14,48	9,69	
			Suma la partida		151,43
			Costes indirectos.....		6,00% 9,09
TOTAL PARTIDA				160,52	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS					
IEO010	m	Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 32 mm Suministro e instalación de canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
mt36tie010ac	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, co	1,49	1,49	
op00ato010	1,000	Atornillador.	0,00	0,00	
op00mar010	1,000	Martillo.	0,00	0,00	
op00tal010	1,000	Taladro.	0,00	0,00	
mo002	0,042 h	Oficial 1º electricista.	15,40	0,65	
mo100	0,045 h	Ayudante electricista.	14,48	0,65	
			Suma la partida		2,79
			Costes indirectos.....		6,00% 0,17
TOTAL PARTIDA				2,96	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
IEO010b	m	Canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 90 mm Suministro e instalación de canalización fija en superficie de de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
mt36tie010ec	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3 mm de espesor,	4,44	4,44	
op00ato010	1,000	Atornillador.	0,00	0,00	
op00mar010	1,000	Martillo.	0,00	0,00	
op00tal010	1,000	Taladro.	0,00	0,00	
mo002	0,058 h	Oficial 1º electricista.	15,40	0,89	
mo100	0,045 h	Ayudante electricista.	14,48	0,65	
			Suma la partida		5,98
			Costes indirectos.....		6,00% 0,36
TOTAL PARTIDA				6,34	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
IEO010c	m	Canalización empotrada en elemento de construcción térmicamente Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
mt35aia010b	1,000 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diá	0,29	0,29	
mo002	0,014 h	Oficial 1º electricista.	15,40	0,22	
mo100	0,018 h	Ayudante electricista.	14,48	0,26	
			Suma la partida		0,77
			Costes indirectos.....		6,00% 0,05
TOTAL PARTIDA				0,82	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS					
IEO010d	m	Canalización empotrada en elemento de construcción térmicamente Suministro e instalación de canalización empotrada en elemento de construcción térmicamente aislante de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del tubo. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
mt35aia010c	1,000 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diá	0,39	0,39	
mo002	0,014 h	Oficial 1º electricista.	15,40	0,22	
mo100	0,018 h	Ayudante electricista.	14,48	0,26	
			Suma la partida		0,87
			Costes indirectos.....		6,00% 0,05
TOTAL PARTIDA				0,92	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS					
IEO010e	m	Canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, Suministro e instalación de canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre cama o lecho de arena de 5 cm de espesor, 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, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Ejecución del relleno envolvente de arena. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
mt01ara010	0,058 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02	0,70	
mt35aia070ab	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pa	2,03	2,03	
mq04dua020b	0,006 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,25	0,06	
mq02rop020	0,043 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3,49	0,15	
mq02cia020j	0,001 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	40,02	0,04	
mo019	0,039 h	Oficial 1º construcción.	14,90	0,58	
mo111	0,039 h	Peón ordinario construcción.	13,93	0,54	

mt36tie010ec	1,000 m	Tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3 mm de espesor,	4,44	4,44
op00ato010	1,000	Atornillador.	0,00	0,00
op00mar010	1,000	Martillo.	0,00	0,00
op00tal010	1,000	Taladro.	0,00	0,00
mo002	0,058 h	Oficial 1º electricista.	15,40	0,89
mo100	0,045 h	Ayudante electricista.	14,48	0,65

Suma la partida	5,98
Costes indirectos.....	6,00% 0,36

TOTAL PARTIDA 6,34

mt35aia010b	1,000 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diá	0,29	0,29
mo002	0,014 h	Oficial 1º electricista.	15,40	0,22
mo100	0,018 h	Ayudante electricista.	14,48	0,26

Suma la partida	0,77
Costes indirectos.....	6,00% 0,05

TOTAL PARTIDA 0,82

mt35aia010c	1,000 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diá	0,39	0,39
mo002	0,014 h	Oficial 1º electricista.	15,40	0,22
mo100	0,018 h	Ayudante electricista.	14,48	0,26

Suma la partida	0,87
Costes indirectos.....	6,00% 0,05

TOTAL PARTIDA 0,92

mt01ara010	0,058 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02	0,70
mt35aia070ab	1,000 m	Tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pa	2,03	2,03
mq04dua020b	0,006 h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,25	0,06
mq02rop020	0,043 h	Pisón vibrante de guiado manual, de 80 kg, con placa de 30x30 cm	3,49	0,15
mq02cia020j	0,001 h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	40,02	0,04
mo019	0,039 h	Oficial 1º construcción.	14,90	0,58
mo111	0,039 h	Peón ordinario construcción.	13,93	0,54

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mo002	0,022 h	Oficial 1ª electricista.	15,40	0,34	
mo100	0,018 h	Ayudante electricista.	14,48	0,26	
		Suma la partida			4,70
		Costes indirectos.....		6,00%	0,28
		TOTAL PARTIDA			4,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

IEP010	Ud	Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio			
		Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 195 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares de hormigón a conectar. Incluso placas acodadas de 3 mm de espesor, soldadas en taller a las armaduras de los pilares, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Conexionado del electrodo y la línea de enlace. Montaje del punto de puesta a tierra. Trazado de la línea principal de tierra. Sujeción. Trazado de derivaciones de tierra. Conexionado de las derivaciones. Conexionado a masa de la red. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt35ttc010b	203,000 m	Conductor de cobre desnudo, de 35 mm².	2,81	570,43	
mt35tte020a	3,000 Ud	Placa de cobre electrolítico puro para toma de tierra, de 300x10	37,44	112,32	
mt35tts010c	3,000 Ud	Soldadura aluminotérmica del cable conductor a la placa.	3,51	10,53	
mt35www020	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de toma de tierra.	1,15	1,15	
mo002	5,263 h	Oficial 1ª electricista.	15,40	81,05	
mo100	5,263 h	Ayudante electricista.	14,48	76,21	
		Suma la partida			851,69
		Costes indirectos.....		6,00%	51,10
		TOTAL PARTIDA			902,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS DOS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

IFA010	Ud	Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable			
		Suministro y montaje de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 0,89 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 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor, colocada sobre cama o 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 1/4" de diámetro con mando de cuadradillo 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 p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Rotura del pavimento con compresor. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Colocación de la arqueta prefabricada. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje de la llave de corte. Colocación de la tapa. Ejecución del relleno envolvente. Empalme de la acometida con la red general del municipio. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt10hmf010Mp	0,111 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	65,67	7,29	
mt01ara010	0,102 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02	1,23	
mt37tpa012d	1,000 Ud	Collarín de toma en carga de PP, para tubo de polietileno, de 40	2,05	2,05	
mt37tpa011d	0,890 m	Acometida de polietileno PE 100, de 40 mm de diámetro exterior,	1,79	1,59	
mt11arp100a	1,000 Ud	Arqueta de polipropileno, 30x30x30 cm.	29,21	29,21	
mt11arp050c	1,000 Ud	Tapa de PVC, para arquetas de fontanería de 30x30 cm.	17,88	17,88	
mt37sve030e	1,000 Ud	Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 1 1/4", con	14,62	14,62	
mt10hmf010Mp	0,067 m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	65,67	4,40	
mq05pdm010b	0,263 h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal.	6,88	1,81	

mq05mai030	0,263 h	Martillo neumático.	4,07	1,07	
au00auh040	1,000	Vibrador de hormigón, eléctrico.	0,00	0,00	
mo019	0,609 h	Oficial 1ª construcción.	14,90	9,07	
mo111	0,350 h	Peón ordinario construcción.	13,93	4,88	
mo007	1,742 h	Oficial 1ª fontanero.	15,40	26,83	
mo105	0,878 h	Ayudante fontanero.	14,48	12,71	
		Suma la partida			134,64
		Costes indirectos.....		6,00%	8,08
		TOTAL PARTIDA			142,72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

IFB010	Ud	Alimentación de agua potable			
		Suministro y montaje de alimentación de agua potable de 0,7 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 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. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, protección de la tubería metálica con cinta anticorrosiva y demás material auxiliar. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería. Colocación de la tubería. Ejecución del relleno envolvente. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt01ara010	0,066 m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,02	0,79	
mt08tag020fg	0,700 m	Tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 4	13,83	9,68	
mt08tap010a	3,130 m	Cinta anticorrosiva, de 5 cm de ancho	0,76	2,38	
op00ros010	1,000	Roscadora de tubos.	0,00	0,00	
mo019	0,047 h	Oficial 1ª construcción.	14,90	0,70	
mo111	0,047 h	Peón ordinario construcción.	13,93	0,65	
mo007	0,158 h	Oficial 1ª fontanero.	15,40	2,43	
mo105	0,158 h	Ayudante fontanero.	14,48	2,29	
		Suma la partida			18,92
		Costes indirectos.....		6,00%	1,14
		TOTAL PARTIDA			20,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

IFC010	Ud	Preinstalación de contador general de agua			
		Preinstalación de contador general de agua 1 1/2" DN 40 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de comprobación; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada. Sin incluir el precio del contador. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt37svc010I	2,000 Ud	Válvula de compuerta de latón fundido, para roscar, de 1 1/2".	19,97	39,94	
mt37www060g	1,000 Ud	Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable	25,66	25,66	
mt37sgl012c	1,000 Ud	Grifo de comprobación de latón, para roscar, de 1".	9,21	9,21	
mt37svr010e	1,000 Ud	Válvula de retención de latón para roscar de 1 1/2".	7,80	7,80	
mt37aar010b	1,000 Ud	Marco y tapa de fundición dúctil de 40x40 cm	13,49	13,49	
mt37www010	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de fontanería.	1,40	1,40	
mo007	1,012 h	Oficial 1ª fontanero.	15,40	15,58	
mo105	0,506 h	Ayudante fontanero.	14,48	7,33	
		Suma la partida			120,41
		Costes indirectos.....		6,00%	7,22
		TOTAL PARTIDA			127,63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

IFI005	m	Tubería para instalación interior de fontanería			
		Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mt37tpu400a	1,000 Ud	por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 1,8 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
mt37tpu010ac	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diám	0,08	0,08	
op00ato010	1,000	Atornillador.	1,75	1,75	
op00mar010	1,000	Martillo.	0,00	0,00	
op00tal010	1,000	Taladro.	0,00	0,00	
mo007	0,027 h	Oficial 1ª fontanero.	15,40	0,42	
mo105	0,027 h	Ayudante fontanero.	14,48	0,39	

Suma la partida	2,64
Costes indirectos.....	6,00%

TOTAL PARTIDA 2,80

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IF1005b	m	Tubería para instalación interior de fontanería Suministro y montaje de tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 40 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 3,7 mm de espesor. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubo y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
mt37tpu400e	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción de las tuber	0,44	0,44	
mt37tpu010ec	1,000 m	Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 40 mm de diám	9,66	9,66	
op00ato010	1,000	Atornillador.	0,00	0,00	
op00mar010	1,000	Martillo.	0,00	0,00	
op00tal010	1,000	Taladro.	0,00	0,00	
mo007	0,063 h	Oficial 1ª fontanero.	15,40	0,97	
mo105	0,063 h	Ayudante fontanero.	14,48	0,91	

Suma la partida	11,98
Costes indirectos.....	6,00%

TOTAL PARTIDA 12,70

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
II1140	Ud	Luminaria de techo de líneas rectas, de 1551x200x94 mm Suministro e instalación de luminaria de techo de líneas rectas, de 1551x200x94 mm, para 2 lámparas fluorescentes TL de 58 W; cuerpo de luminaria de chapa de acero termoesmaltado en color blanco; reflector de aluminio especular; balasto magnético; protección IP 20. Incluso lámparas, accesorios, sujeciones y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y comprobada. Incluye: Replanteo. Montaje, fijación y nivelación. Conexionado. Colocación de lámparas y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt34ode220hd	1,000 Ud	Luminaria de techo de líneas rectas, de 1551x200x94 mm, para 2 l	105,92	105,92	
mt34tuf010m	2,000 Ud	Tubo fluorescente TL de 58 W.	9,02	18,04	
mt34www011	1,000 Ud	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	0,90	0,90	
mo002	0,135 h	Oficial 1ª electricista.	15,40	2,08	
mo100	0,135 h	Ayudante electricista.	14,48	1,95	

Suma la partida	128,89
Costes indirectos.....	6,00%

TOTAL PARTIDA 136,62

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IOA010	Ud	Luminaria de emergencia estancia, con tubo lineal fluorescente Suministro e instalación de luminaria de emergencia estancia, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP 65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios, elementos de anclaje y material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada.			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mt34aem020b	1,000 Ud	Luminaria de emergencia estancia, con tubo lineal fluorescente, 8	125,27	125,27	
mt34www011	0,500 Ud	Material auxiliar para instalación de aparatos de iluminación.	0,90	0,45	
mo002	0,179 h	Oficial 1ª electricista.	15,40	2,76	
mo100	0,179 h	Ayudante electricista.	14,48	2,59	

Suma la partida	131,07
Costes indirectos.....	6,00%

TOTAL PARTIDA 138,93

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IOB021	Ud	Grupo de presión de agua contra incendios Suministro e instalación de grupo de presión de agua contra incendios, formado por: una bomba principal centrífuga de un escalón y de una entrada, cuerpo de impulsión de fundición GG25 en espiral con patas de apoyo y soporte cojinete con pata de apoyo, aspiración axial y boca de impulsión radial hacia arriba, rodete radial de fundición GG25, cerrado, compensación hidráulica mediante orificios de descarga en el rodete, soporte con rodamientos de bolas lubricados de por vida, estanqueidad del eje mediante cierre mecánico según DIN 24960, eje y camisa externa de acero inoxidable AISI 420, accionada por motor asíncrono de 2 polos de 5,5 kW, aislamiento clase F, protección IP 55, para alimentación trifásica a 400/690 V, una bomba auxiliar jockey con camisa externa de acero inoxidable AISI 304, eje de acero inoxidable AISI 416, cuerpos de aspiración e impulsión y contrabridas de hierro fundido, difusores de policarbonato con fibra de vidrio, cierre mecánico, accionada por motor eléctrico de 0,9 kW, depósito hidroneumático de 20 l, bancada metálica, válvulas de corte, antirretorno y de aislamiento, manómetros, presostatos, cuadro eléctrico de fuerza y control para la operación totalmente automática del grupo, según UNE 23500, soporte metálico para cuadro eléctrico, colector de impulsión, montado, conexionado y probado en fábrica, con caudalímetro para grupo contra incendios de tipo rotámetro de lectura directa, precisión del 10%, fabricado en una sola pieza de acrílico y flotador inoxidable. Incluso p/p de uniones, soportes, codos, manguitos, tes, piezas especiales y accesorios. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del grupo de presión. Colocación y fijación de tuberías y accesorios. Conexionado. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt37bce080aaa	1,000 Ud	Grupo de presión de agua contra incendios, formado por: una bomb	5.270,82	5.270,82	
mt37bce300a	1,000 Ud	Caudalímetro para grupo contra incendios de tipo rotámetro de le	247,95	247,95	
mt41www030	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones contra incendios.	1,40	1,40	
mo007	5,481 h	Oficial 1ª fontanero.	15,40	84,41	
mo105	5,481 h	Ayudante fontanero.	14,48	79,36	

Suma la partida	5.683,94
Costes indirectos.....	6,00%

TOTAL PARTIDA 6.024,98

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IOB022	m	Red aérea de distribución de agua para abastecimiento Suministro e instalación de red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura longitudinal, de 1 1/4" DN 32 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, raspado y limpieza de óxidos, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, de los accesorios y de las piezas especiales. Raspado y limpieza de óxidos. Aplicación de imprimación antioxidante y esmalte. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
mt08tan330e	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	0,60	0,60	
mt08tan010ed	1,000 m	Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia	9,42	9,42	
mt27pfi030	0,016 kg	Imprimación antioxidante con poliuretano.	9,35	0,15	
mt27ess010e	0,034 kg	Esmalte sintético, color rojo RAL 3000, para aplicar sobre super	7,12	0,24	
mt41www030	0,125 Ud	Material auxiliar para instalaciones contra incendios.	1,40	0,18	
mo007	0,286 h	Oficial 1ª fontanero.	15,40	4,40	
mo105	0,312 h	Ayudante fontanero.	14,48	4,52	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mo037	0,052 h	Oficial 1ª pintor.	14,90	0,77	
		Suma la partida			20,28
		Costes indirectos.....		6,00%	1,22
		TOTAL PARTIDA			21,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IOB022b	m	Red aérea de distribución de agua para abastecimiento			
		Suministro e instalación de red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura longitudinal, de 2" DN 50 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, raspado y limpieza de óxidos, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, de los accesorios y de las piezas especiales. Raspado y limpieza de óxidos. Aplicación de imprimación antioxidante y esmalte. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.			
		Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.			
		Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			

mt08tan330g	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	0,90	0,90	
mt08tan010gd	1,000 m	Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia	15,31	15,31	
mt27pfi030	0,024 kg	Imprimación antioxidante con poliuretano.	9,35	0,22	
mt27ess010e	0,049 kg	Esmalte sintético, color rojo RAL 3000, para aplicar sobre super	7,12	0,35	
mt41www030	0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones contra incendios.	1,40	0,28	
mo007	0,357 h	Oficial 1ª fontanero.	15,40	5,50	
mo105	0,395 h	Ayudante fontanero.	14,48	5,72	
mo037	0,076 h	Oficial 1ª pintor.	14,90	1,13	

Suma la partida 29,41
Costes indirectos..... 6,00% 1,76

TOTAL PARTIDA 31,17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IOB022c	m	Red aérea de distribución de agua para abastecimiento			
		Suministro e instalación de red aérea de distribución de agua para abastecimiento de los equipos de extinción de incendios, formada por tubería de acero negro con soldadura longitudinal, de 2 1/2" DN 63 mm de diámetro, unión roscada, sin calorifugar, que arranca desde la fuente de abastecimiento de agua hasta cada equipo de extinción de incendios. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales, raspado y limpieza de óxidos, mano de imprimación antioxidante de al menos 50 micras de espesor, y dos manos de esmalte rojo de al menos 40 micras de espesor cada una. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo del recorrido de las tuberías, de los accesorios y de las piezas especiales. Raspado y limpieza de óxidos. Aplicación de imprimación antioxidante y esmalte. Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio.			
		Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.			
		Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			

mt08tan330h	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuber	1,06	1,06	
mt08tan010hd	1,000 m	Tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia	20,01	20,01	
mt27pfi030	0,028 kg	Imprimación antioxidante con poliuretano.	9,35	0,26	
mt27ess010e	0,059 kg	Esmalte sintético, color rojo RAL 3000, para aplicar sobre super	7,12	0,42	
mt41www030	0,250 Ud	Material auxiliar para instalaciones contra incendios.	1,40	0,35	
mo007	0,393 h	Oficial 1ª fontanero.	15,40	6,05	
mo105	0,439 h	Ayudante fontanero.	14,48	6,36	
mo037	0,091 h	Oficial 1ª pintor.	14,90	1,36	

Suma la partida 35,87
Costes indirectos..... 6,00% 2,15

TOTAL PARTIDA 38,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IOB030	Ud	Boca de incendio equipada (BIE) de 25 mm (1")			
		Suministro e instalación de boca de incendio equipada (BIE) de 25 mm (1") de superficie, compuesta de: armario construido en acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000 y puerta semiciega con ventana de metacrilato de acero de 1,2 mm de espesor, acabado con pintura epoxi color rojo RAL 3000; devanadera metálica giratoria fija, pintada en rojo epoxi, con alimentación axial; manguera semirrígida de 20 m de longitud; lanza de tres efectos (cierre, pulverización y chorro compacto) construida en plástico ABS y válvula de			

mt41bae010aaa	1,000 Ud	Boca de incendio equipada (BIE) de 25 mm (1") de superficie, de	361,34	361,34	
mo007	0,982 h	Oficial 1ª fontanero.	15,40	15,12	
mo105	0,982 h	Ayudante fontanero.	14,48	14,22	

Suma la partida 390,68
Costes indirectos..... 6,00% 23,44

TOTAL PARTIDA 414,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CATORCE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IOB040	Ud	Hidrante de columna seca de 4" DN 100 mm			
		Suministro e instalación de hidrante de columna seca de 4" DN 100 mm, con toma recta a la red, carrete de 300 mm, una boca de 4" DN 100 mm, dos bocas de 2 1/2" DN 70 mm, racores y tapones. Certificado por AENOR. Incluso elementos de fijación. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Replanteo del hidrante, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias. Conexión a la red de distribución de agua.			
		Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.			
		Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			

mt41hid010cbb	1,000 Ud	Hidrante de columna seca de 4" DN 100 mm, con toma recta a la re	888,59	888,59	
mo007	0,670 h	Oficial 1ª fontanero.	15,40	10,32	
mo105	0,670 h	Ayudante fontanero.	14,48	9,70	

Suma la partida 908,61
Costes indirectos..... 6,00% 54,52

TOTAL PARTIDA 963,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IOD010	Ud	Sistema de detección y alarma, convencional			
		Suministro e instalación de sistema de detección y alarma de incendios, convencional, formado por central de detección automática de incendios con una capacidad máxima de 2 zonas de detección, detector óptico de humos, 8 pulsadores de alarma con señalización luminosa tipo rearmable y tapa de plástico basculante, 8 sirenas interiores con señal acústica y canalización de protección de cableado fija en superficie formada por tubo de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP 547. Incluso cableado con cable unipolar no propagador de la llama libre de halógenos y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado.			

Incluye: Replanteo de la canalización eléctrica y elementos que componen la instalación. Tendido y fijación de la canalización de protección del cableado. Colocación del hilo guía en la canalización de protección. Tendido de cables. Fijación, montaje y conexionado de detectores y pulsadores.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

mt35aia090aa	303,000 m	Tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color neg	0,85	257,55	
mt35cun020a	672,000 m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), no propagador de la llama, con con	0,41	275,52	
mt41pig070a	1,000 Ud	Detector óptico de humos convencional, de ABS color blanco, form	22,66	22,66	
mt41pig110a	8,000 Ud	Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color r	11,64	93,12	
mt41pig130a	8,000 Ud	Sirena electrónica, de color rojo, para montaje interior, con se	35,79	286,32	
mt41pig012a	7,000 Ud	Módulo de supervisión de sirena o campana.	4,75	33,25	
mt41pig010a	1,000 Ud	Central de detección automática de incendios, convencional, micr	195,55	195,55	
mt41rte030c	2,000 Ud	Batería de 12 V y 7 Ah.	20,86	41,72	
mt41www020	1,000 Ud	Material auxiliar para instalaciones de detección y alarma.	1,58	1,58	
mo005	42,350 h	Oficial 1ª instalador de redes y equipos de detección y segurida	15,40	652,19	
mo103	42,350 h	Ayudante instalador de redes y equipos de detección y seguridad.	14,48	613,23	

Suma la partida 2.472,69
Costes indirectos..... 6,00% 148,36

TOTAL PARTIDA 2.621,05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SEISCIENTOS VEINTIUN EUROS con CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IOS010	Ud	Señalización de equipos contra incendios			
		Suministro y colocación de placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de			

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
		210x210 mm. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación al paramento mediante elementos de anclaje. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt41sny020g	1,000 Ud	Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestire	3,50	3,50	
mt41sny100	1,000 Ud	Material auxiliar para la fijación de placa de señalización.	0,30	0,30	
mo111	0,179 h	Peón ordinario construcción.	13,93	2,49	
			Suma la partida		6,29
			Costes indirectos.....		6,00%
			TOTAL PARTIDA		6,67

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
IOX010	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-113B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Totalmente montado. Incluye: Replanteo de la situación del extintor. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt41ixi010a	1,000 Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, co	44,34	44,34	
mo111	0,089 h	Peón ordinario construcción.	13,93	1,24	
			Suma la partida		45,58
			Costes indirectos.....		6,00%
			TOTAL PARTIDA		48,31

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ISD005	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, se Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
mt36tit400b	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción de las tuber	0,49	0,49	
mt36tit010bc	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro y 3 mm de espesor	3,58	3,76	
mt11var009	0,023 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y acces	11,85	0,27	
mt11var010	0,011 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,06	0,20	
op00ato010	1,000	Atomillador.	0,00	0,00	
op00mar010	1,000	Martillo.	0,00	0,00	
op00tal010	1,000	Taladro.	0,00	0,00	
mo007	0,072 h	Oficial 1ª fontanero.	15,40	1,11	
mo105	0,036 h	Ayudante fontanero.	14,48	0,52	
			Suma la partida		6,35
			Costes indirectos.....		6,00%
			TOTAL PARTIDA		6,73

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ISD005b	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, se Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			

mt36tit400d	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción de las tuber	0,94	0,94
mt36tit010dc	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor	6,90	7,25
mt11var009	0,028 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y acces	11,85	0,33
mt11var010	0,014 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,06	0,25
op00ato010	1,000	Atomillador.	0,00	0,00
op00mar010	1,000	Martillo.	0,00	0,00
op00tal010	1,000	Taladro.	0,00	0,00
mo007	0,090 h	Oficial 1ª fontanero.	15,40	1,39
mo105	0,045 h	Ayudante fontanero.	14,48	0,65
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	10,80	0,22

Suma la partida 11,03
Costes indirectos..... 6,00% 0,66

TOTAL PARTIDA 11,69

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ISD005c	m	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, se Suministro e instalación de red de pequeña evacuación, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, que conecta el aparato con la bajante, el colector o el bote sifónico. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.			
mt36tit400g	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción de las tuber	1,45	1,45	
mt36tit010gc	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de	10,61	11,14	
mt11var009	0,040 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y acces	11,85	0,47	
mt11var010	0,020 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,06	0,36	
op00ato010	1,000	Atomillador.	0,00	0,00	
op00mar010	1,000	Martillo.	0,00	0,00	
op00tal010	1,000	Taladro.	0,00	0,00	
mo007	0,135 h	Oficial 1ª fontanero.	15,40	2,08	
mo105	0,067 h	Ayudante fontanero.	14,48	0,97	
%0200	2,000 %	Medios auxiliares	16,50	0,33	

Suma la partida 16,80
Costes indirectos..... 6,00% 1,01

TOTAL PARTIDA 17,81

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
ISD008	Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de a Suministro e instalación de bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas de 40 mm de diámetro y una salida de 50 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado. Incluso prolongador. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Incluye: Replanteo. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación del bote sifónico. Conexionado. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt36bsj010aa	1,000 Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con cinco entradas	10,49	10,49	
mt36tie010fd	0,700 m	Tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de	6,14	4,30	
mt11var009	0,040 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y acces	11,85	0,47	
mt11var010	0,080 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,06	1,44	
mo007	0,225 h	Oficial 1ª fontanero.	15,40	3,47	
mo105	0,112 h	Ayudante fontanero.	14,48	1,62	
Suma la partida					21,79
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					23,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

UAP010	Ud	Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de a Formación de pozo de registro de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, formado por: solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; pozo cilíndrico y cono asimétrico en coronación de 0,50 m de altura, construidos ambos con fábrica de ladrillo cerámico macizo de 25x12x5 cm, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de 1 cm de espesor, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios. Incluso preparación del fondo de la excavación, formación de canal en el fondo del pozo con hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb y del brocal asimétrico en la coronación del pozo, empalme y rejuntado del encuentro de los colectores con el pozo y sellado de juntas con mortero, recibido de pates, anillado superior, recibido de marco, ajuste entre tapa y marco y enrase de la tapa con el pavimento. Totalmente montado, conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio), sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós. Incluye: Replanteo y trazado del pozo en planta y alzado. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la malla electrosoldada. Vertido y compactación del hormigón en formación de solera. Formación de muro de fábrica. Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos. Formación del canal en el fondo del pozo. Empalme y rejuntado de los colectores al pozo. Sellado de juntas. Colocación de los pates. Colocación de marco, tapa de registro y accesorios. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.			
mt10haf010pnc	0,675 m³	Hormigón HA-30/B/20/IIb+Qb, fabricado en central, con cemento SR	101,13	68,26	
mt07ame010n	2,250 m²	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 8-8 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	3,66	8,24	
mt10hmf010kn	0,173 m³	Hormigón HM-30/B/20/I+Qb, fabricado en central	96,57	16,71	
mt04lma010a	650,000 Ud	Ladrillo cerámico macizo de elaboración mecánica	0,38	247,00	
mt08aaa010a	0,177 m³	Agua.	1,50	0,27	
mt09mif010ca	0,978 t	Mortero , de cemento, color gris	32,25	31,54	
mt08aaa010a	0,034 m³	Agua.	1,50	0,05	
mt09mif010la	0,189 t	Mortero de cemento, color gris	39,80	7,52	
mt46tpr010a	1,000 Ud	Tapa circular y marco de fundición dúctil de 660 mm de diámetro	47,00	47,00	
mt46phm050	4,000 Ud	Pate de polipropileno conformado en U, para pozo, de 330x160 mm,	4,65	18,60	
au00auh020	1,000	Canaleta para vertido del hormigón.	0,00	0,00	
au00auh040	1,000	Vibrador de hormigón, eléctrico.	0,00	0,00	
mo040	9,734 h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	14,90	145,04	
mo085	7,716 h	Ayudante construcción de obra civil.	14,50	111,88	
Suma la partida					702,11
Costes indirectos.....					6,00%
TOTAL PARTIDA					744,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS



ANEJO 27:

EXPROPIACION Y DISPONIBILIDAD DEL TERRENO



INDICE

1. OBJETO DEL ANEJO	3
2. CLASIFICACION DE LA PARCELA	3



1. OBJETO DEL ANEJO

El presente anejo tiene por objeto conocer la clasificación de la parcela en la que se ejecutarán las obras, y si dicha parcela está disponible para realizar la actuación proyectada.

Según el artículo 110.1 de la Ley 30/2007 («Replanteo del proyecto») establece que *“aprobado el proyecto y previamente a la tramitación del expediente de contratación de la obra, se procederá a efectuar el replanteo del mismo, el cual consistirá en comprobar la realidad geométrica de la misma y la disponibilidad de los terrenos precisos para su normal ejecución, que será requisito indispensable para la adjudicación en todos los procedimientos...”*

2. CLASIFICACION DE LA PARCELA

Según la base de datos de la “INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIAIS DE GALICIA” de la Xunta de Galicia, encontrada en su página web, la parcela sobre la que se ejecutarán las obras tiene la clasificación de SUELO URBANO, la categoría de SUELO CONSOLIDADO y la calificación de EQUIPAMIENTO PÚBLICO, por lo tanto es apta para la construcción de un aparcamiento subterráneo. Además, dichos terrenos son propiedad del Concello de A Coruña por lo que no es necesario expropiar-



ANEJO 28:

CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA



INDICE

1. OBJETO DEL ANEJO	3
2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	3



1. OBJETO DEL ANEJO

El objetivo del presente Anexo 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 el presupuesto base de licitación (IVA incluido dividido entre año y medio, cuya cantidad asciende a 8.611.519,70 € valor superior a 5.000.000 € que el reglamento marca como barrera para clasificar el contrato de obra como categoría 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



ANEJO 29:

FÓRMULA REVISIÓN DE PRECIOS.



INDICE

1. OBJETO DEL ANEJO	3
2. REVISIÓN DE PRECIOS	3



Donde:

Kt: Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t.

1. OBJETO DEL ANEJO

El objetivo 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.1 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 éste 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 que:

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 141,558.88€, que representa el 12,15% 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 nº 811, ya que no tenemos un alto componente de instalaciones.

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

Materiales:

A
B

C
E
F

L
M
O
P
Q
R
S
T

U
V
X

Índice de coste:

Aluminio.
Materiales bituminosos.
Cemento.
Energía.
Focos y luminarias.

Materiales cerámicos.
Madera.
Plantas.
Productos plásticos.
Productos químicos.
Áridos y rocas.
Materiales siderúrgicos.
Materiales electrónicos.
Cobre.
Vidrio.
Materiales explosivos.

NOTA: El subíndice t hace referencia al momento de ejecución t, el subíndice o a la fecha de licitación.



ANEJO 30:

PLAN DE OBRA



INDICE

1. OBJETO DEL ANEJO	3
2. NORMATIVA VIGENTE	¡Error! Marcador no definido.
3. DIMENSIONAMIENTO DE PUERTAS Y PASILLOS	¡Error! Marcador no definido.
4. DIMENSIONAMIENTO DE ESCALERAS	¡Error! Marcador no definido.
5. DIMENSIONAMIENTO DE ASCENSORES	¡Error! Marcador no definido.
5.1. Normativa aplicable	¡Error! Marcador no definido.
5.2. Características de la instalación	¡Error! Marcador no definido.
5.3. Cabina	¡Error! Marcador no definido.



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.
- Arquitectura.
- Instalaciones.
- Señalización.
- Urbanización en superficie.
- Seguridad y salud.
- Gestión de residuos.
- Otros

3.1. TRABAJOS PREVIOS

Comprende la retirada del arbolado de 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).

3.4. ARQUITECTURA

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
- Fontanería
- Saneamiento
- Protección contra incendios
- Electricidad y alumbrado
- 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

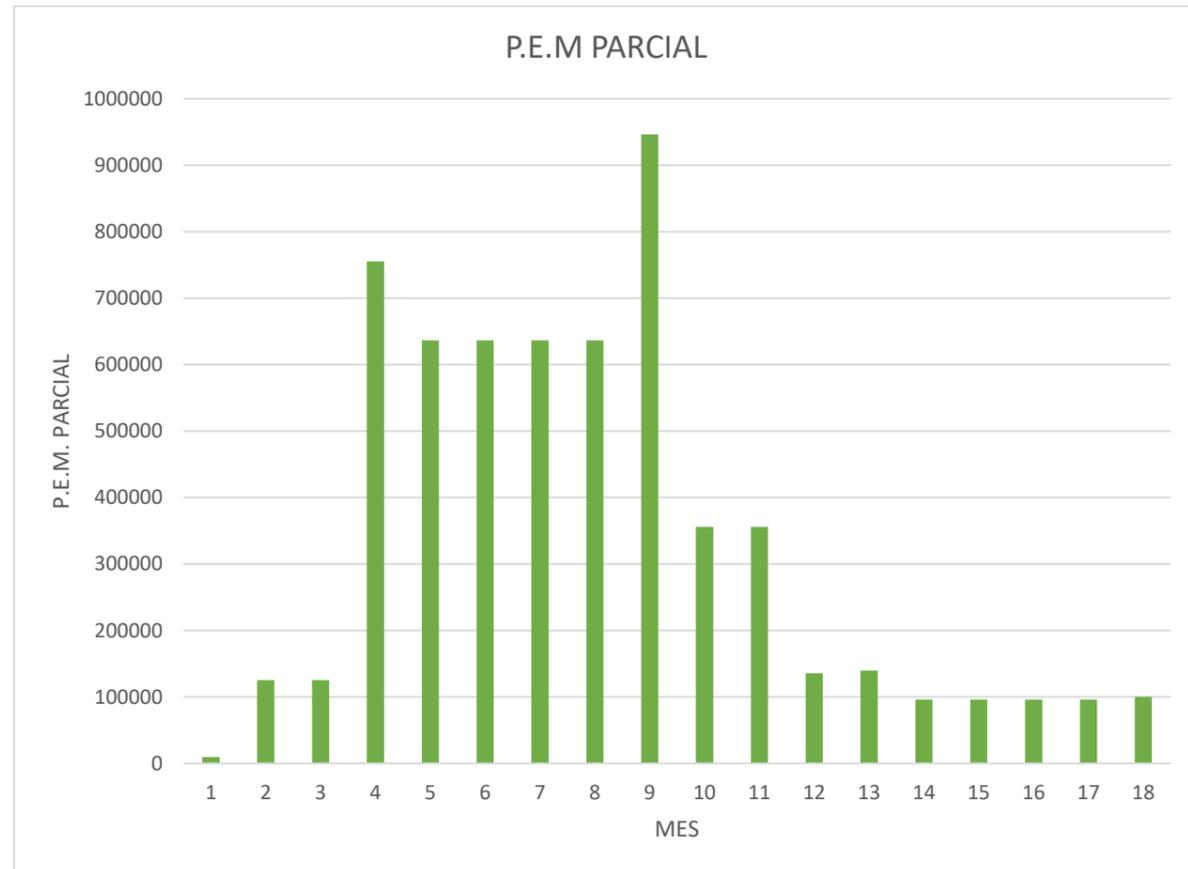
Está formada por todos los trabajos de colocación de firmes y pavimentos, reposición de la red de alumbrado público, reposición de la red de saneamiento, abastecimiento, red eléctrica hacia el parking, la plantación de árboles, arbustos y césped y la colocación del mobiliario urbano correspondiente como papeleras, mesas y bancos.

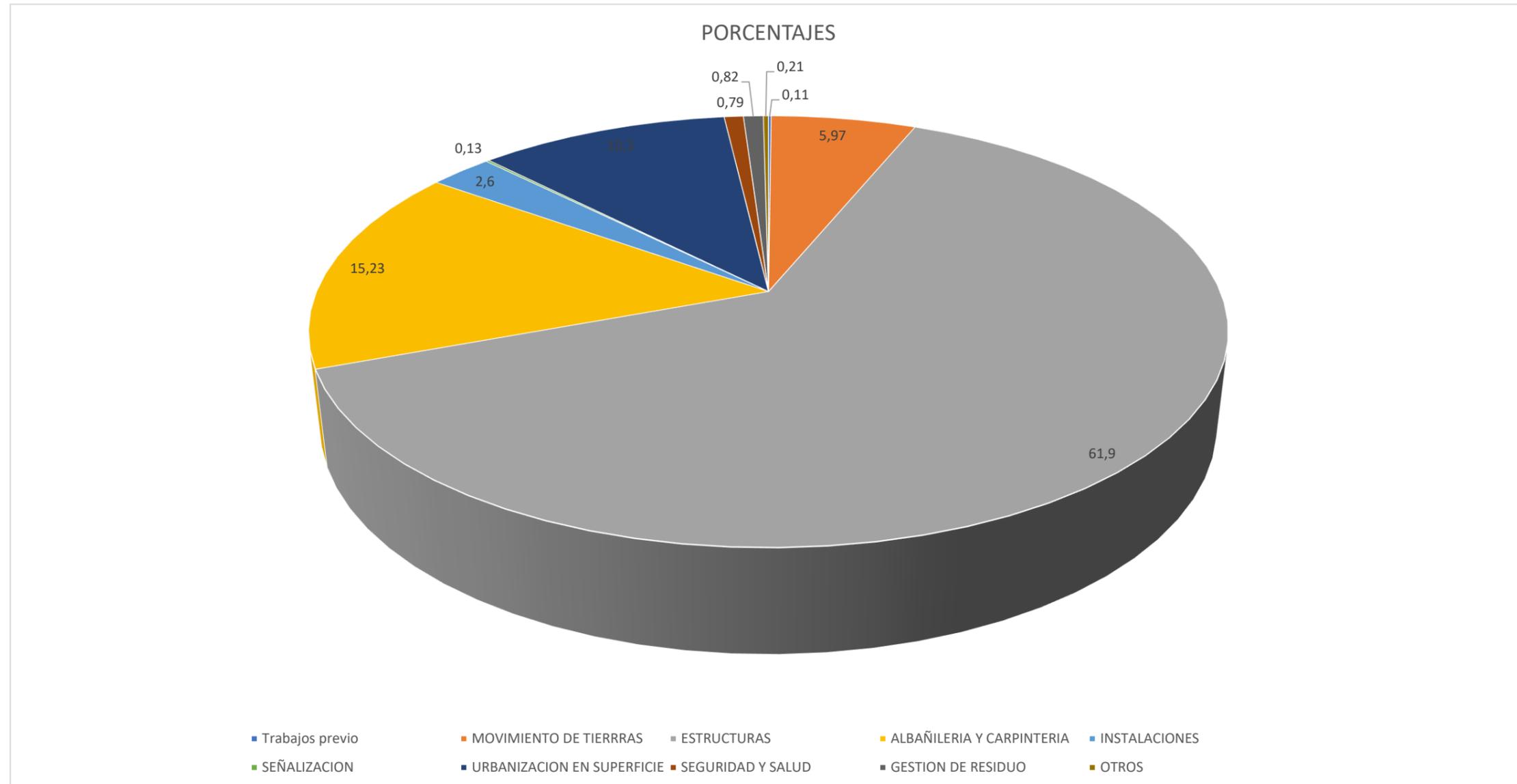
4. DESARROLLO TEMPORAL DE LOS TRABAJOS

El desarrollo temporal de las obras, así como la parte proporcional del presupuesto que correspondería a esa ejecución, se reflejan en el cuadro adjunto.



ACTIVIDAD	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
Trabajos previos	3306	3306																
Mov. Tierra		119025,44	119025,44	119025,44														
Estructura				630075,82	630075,82	630075,82	630075,82	630075,82	630075,82									
Arquitectura										310057,05	310057,05	310057,05						
Instalaciones										39640,9	39640,9	39640,9	39640,9					
Señalización													3948,95					3948,95
Urbanización en superficie													89847,74	89847,74	89847,74	89847,74	89847,74	89847,74
Seguridad y salud	2688,5	2688,5	2688,5	2688,5	2688,5	2688,5	2688,5	2688,5	2688,5	2688,5	2688,5	2688,5	2688,5	2688,5	2688,5	2688,5	2688,5	2688,5
Gestión de residuos	2767,52	2767,52	2767,52	2767,52	2767,52	2767,52	2767,52	2767,52	2767,52	2767,52	2767,52	2767,52	2767,52	2767,52	2767,52	2767,52	2767,52	2767,52
Partidas alzadas	706,77	706,77	706,77	706,77	706,77	706,77	706,77	706,77	706,77	706,77	706,77	706,77	706,77	706,77	706,77	706,77	706,77	706,77
P.E.M Parcial	9468,79	125188,23	125188,23	755264,05	636238,61	636238,61	636238,61	636238,61	946295,66	355860,74	355860,74	135651,43	139600,38	96010,53	96010,53	96010,53	96010,53	99959,48
P.E.M. Acumulado	9468,79	134657,02	259845,25	1015109,3	1651347,91	2287586,52	2923825,13	3560063,74	4506359,4	4862220,14	5218080,88	5353732,31	5493332,69	5589343,22	5685353,75	5781364,28	5877374,81	5977334,29
% P.E.M Parcial	0,36	4,19	4,16	12,52	8,69	8,69	8,69	8,69	12,06	6,74	6,74	4,79	4,87	1,75	1,75	1,75	1,75	1,83
% P.E.M Acumulado	0,36	4,55	8,71	21,23	29,92	38,31	47,3	55,99	68,05	81,53	81,53	86,32	91,19	92,94	94,69	96,44	98,19	100







ANEJO 31:

SUPERVISIÓN DEL PROYECTO



INDICE

1. OBJETO DEL ANEJO	3
2. NORMATIVA APLICABLE	3
3. SUPERVISIÓN DEL PROYECTO	3



1. OBJETO DEL ANEJO

El presente anejo tiene por objeto cumplir con lo dispuesto en la Ley de Contratos del Sector Público que regula la contratación del sector público, a fin de garantizar que la misma se ajusta a los principios de libertad de acceso a las licitaciones, publicidad y transparencia de los procedimientos, y no discriminación e igualdad de trato entre los candidatos, y de asegurar en conexión con el objetivo de estabilidad presupuestaria y control del gasto, una eficiente utilización de los fondos destinados a la realización de obras, la adquisición de bienes y la contratación de servicios mediante la exigencia de la definición previa de las necesidades a satisfacer, la salvaguarda de la libre competencia y la selección de la oferta económica más ventajosa.

2. NORMATIVA APLICABLE

Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

3. SUPERVISIÓN DEL PROYECTO

Según el artículo 125 de la mencionada ley, antes de la aprobación del proyecto, cuando la cuantía del contrato de obras sea igual o superior a 350.000 euros, los órganos de contratación deberán solicitar un informe de las correspondientes oficinas o unidades de supervisión de los proyectos encargados de verificar que se han tenido en cuenta las disposiciones generales de carácter legal o reglamentario así como la normativa técnica que resulten de aplicación para cada tipo de proyecto. La responsabilidad por la aplicación incorrecta de las mismas en los diferentes estudios y cálculos se exigirá de conformidad con lo dispuesto en el artículo 123.4. en los proyectos de cuantía inferior a la señalada, el informe tendrá carácter facultativo, salvo que se trate de obras que afecten a la estabilidad, seguridad o estanqueidad de la obra en cuyo caso el informe de supervisión será igualmente preceptivo.

El presente proyecto tiene un presupuesto de **8.793.308,99 €**, cantidad superior a la indicada. Esto conlleva la obligatoriedad por parte del organismo de contratación, del requerimiento de informe de supervisión del presente proyecto al organismo correspondiente.



ANEJO 32:

PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.



INDICE

1. RESUMEN POR CAPITULO	3
2. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.....	3



1. RESUMEN POR CAPITULO

01. TRABAJOS PREVIOS	6.612,00 €
02. MOVIMIENTO DE TIERRA	357.076,32€
03. ESTRUCTURAS	3.780.453,49 €
04. ALBAÑILERÍA Y CARPINTERÍA	930.171,15 €
05. INSTALACIONES	158.563,93 €
06. SEÑALIZACIÓN	7897,9 €
07. URBANIZACIÓN DE LA SUPERFICIE	628.934,23 €
08. SEGURIDAD Y SALUD	48.392,92 €
09. GESTIÓN DE RESIDUOS	49.815,40 €
10. OTROS	12.720,00 €

2. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	5.980.637,34
13,00 % Gastos generales	777.482,85
6,00 % Beneficio industrial.....	358.838,24
	<hr/>
	SUMA DE G.G. y B.I. 1.136.321,09
	<hr/>
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACION SIN I.V.A	7.116.958,43
	<hr/>
21,00 % I.V.A.	1.494.561,27
	<hr/>
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	8.611.519,7

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad OCHO MILLONES SEISCIENTOS ONCE MIL QUINIENTOS DIECINUEVE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS



ANEJO 34:

DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA



INDICE

1. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.....	3
--------------------------------------	---



1. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

El presente proyecto reúne todas las condiciones reflejadas en la Ley de Contratos del Sector Público (Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público), 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 necesariamente a obras completas, entendiéndose por tales las susceptibles de ser entregadas 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 "**APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO EN LAS INMEDIACIONES DEL CENTRO SOCIOCULTURAL AGORA, A CORUÑA.**", 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 34:

REPORTAJE FOTOGRÁFICO



INDICE

1. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.....	3
-------------------------------	---



1. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

En el presente anejo se muestran una serie de fotografías del entorno del descampado para complementar la información proporcionada por los diversos anejos, para conseguir un mejor conocimiento de la zona.

En estas fotografías se observan las calles colindantes a la plaza. Podemos observar la escasez de garajes para los residentes y las escasas plazas de aparcamiento, lo que conlleva en doble fila y la ocupación de pasos de peatones o zonas destinadas a la carga y descarga.



